

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformasi digital dalam bidang pendidikan telah mengalami percepatan yang signifikan sejak pandemi COVID-19, khususnya dalam implementasi sistem ujian berbasis online. Di tingkat nasional, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia mendorong digitalisasi sekolah melalui program Sekolah Digital untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pembelajaran, termasuk proses evaluasi seperti ujian (Marko, 2022). Namun, dalam praktiknya, banyak sekolah, terutama di daerah tingkat dua seperti Kota Tebing Tinggi, masih menghadapi tantangan dalam memastikan keadilan dan validitas sistem ujian daring.

Fenomena umum yang terjadi dalam pelaksanaan ujian online adalah adanya kecenderungan siswa untuk menyontek atau berbagi jawaban, terutama ketika soal yang ditampilkan seragam antara satu siswa dan lainnya. Hal ini menurunkan kredibilitas hasil evaluasi belajar. Salah satu pendekatan teknis yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan mengacak urutan soal dan jawaban menggunakan algoritma *Fisher-Yates Shuffle*. Algoritma ini terkenal akan efisiensinya dalam melakukan *randomisasi* elemen secara adil dan tak terprediksi (Nurhayati et al., 2021).

Di SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi, penggunaan sistem ujian online masih dalam tahap pengembangan. Pihak sekolah menyadari pentingnya pengamanan dan validitas dalam ujian daring, terlebih lagi dalam konteks evaluasi

sumatif. Dengan mengimplementasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* pada sistem ujian berbasis web, diharapkan setiap siswa akan mendapatkan susunan soal yang berbeda, sehingga peluang kolusi dan kecurangan dapat diminimalkan.

Secara global, pentingnya penggunaan teknik *shuffling* dalam sistem *e-assessment* juga telah menjadi perhatian. Studi oleh Singh & Agarwal (2022) menyatakan bahwa *randomization techniques* seperti *Fisher-Yates* dapat meningkatkan kejujuran akademik secara signifikan dalam platform pendidikan daring. Selain itu, keberadaan sistem ujian adaptif dan dinamis menjadi bagian dari strategi pembelajaran digital yang inklusif dan adaptif (Kirana et al., 2021).

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya relevan secara lokal di lingkungan SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi, tetapi juga mendukung agenda nasional dalam mendigitalisasi sistem pendidikan serta menjawab tantangan global dalam integritas pembelajaran daring.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam sistem ujian online berbasis *Website*?
2. Bagaimana keefektifan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam mengacak soal ujian untuk mengurangi potensi kecurangan?
3. Apa dampak penerapan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* terhadap pengalaman pengguna (*user experience*) siswa dalam pelaksanaan ujian online?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terfokus dan sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Implementasi hanya difokuskan pada penggunaan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* untuk mengacak urutan soal dalam sistem ujian online.
2. Sistem ujian dikembangkan berbasis *Website* dan tidak mencakup platform mobile.
3. Penelitian dilakukan di lingkungan SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi dengan fokus pada siswa kelas 9A sebagai data pengujian.
4. Evaluasi sistem difokuskan pada aspek teknis pengacakan soal dan respon siswa terhadap sistem, bukan pada hasil belajar.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* ke dalam sistem ujian online berbasis *Website*.
2. Menilai efektivitas algoritma tersebut dalam mencegah kecurangan akademik melalui pengacakan soal.
3. Menganalisis dampak penerapan sistem tersebut terhadap pengalaman pengguna (*user experience*) siswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis maupun praktis. sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat memperkaya literatur terkait penerapan algoritma pengacakan dalam sistem informasi pendidikan, khususnya pada konteks *e-assessment*. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi pengembang sistem dalam memilih metode randomisasi yang efisien dan aman.
2. Penelitian ini memberikan solusi konkret kepada SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi dalam meningkatkan kualitas pelaksanaan ujian online dengan mengurangi potensi kecurangan. Selain itu, sistem yang dikembangkan dapat direplikasi oleh sekolah lain yang menghadapi permasalahan serupa. Penerapan teknologi ini juga diharapkan mampu meningkatkan kepercayaan pihak sekolah terhadap hasil evaluasi berbasis daring, sekaligus mendukung akselerasi digitalisasi pendidikan di Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada sistematika penulisan skripsi terbagi menjadi beberapa bab untuk mempermudah penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan kepada pembaca.

Berikut ini merupakan sistematika penulisan diantaranya adalah:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini, berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan pada penelitian ini.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori yang referensi dari para ahli yang menjadi informasi pendukung pada penelitian ini.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang objek dan metode yang digunakan dalam penelitian, sehingga penelitian lebih terstruktur saat pengerjaan dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan pemaparan hasil dari penelitian serta pembahasan terkait penelitian yang telah dilakukan serta implementasinya.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan akhir dari penelitian dimana keseluruhan isi dan capaian yang didapat diuraikan pada kesimpulan dan saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Algoritma Fisher-Yates Shuffle

Algoritma *Fisher-Yates Shuffle*, yang juga dikenal sebagai *Knuth Shuffle*, adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan urutan acak dari elemen dalam sebuah *array* atau daftar. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh Ronald Fisher dan Leonard Yates pada tahun 1938 dan kemudian dipopulerkan oleh Donald Knuth dalam bukunya "*The Art of Computer Programming*". Algoritma ini dirancang untuk memberikan hasil yang adil, di mana setiap kemungkinan urutan memiliki peluang yang sama untuk muncul.

Dalam konteks sistem ujian online, algoritma ini sangat berguna untuk mengacak urutan soal ujian. Dengan menggunakan algoritma ini, setiap peserta ujian dapat menerima urutan soal yang berbeda, yang pada gilirannya meningkatkan keadilan dan keamanan dalam evaluasi. Pengacakan soal juga membantu mengurangi kemungkinan kecurangan, karena peserta tidak akan mendapatkan urutan soal yang sama. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan algoritma ini dapat meningkatkan integritas ujian dan memberikan pengalaman yang lebih baik bagi peserta (Azis et al., 2024).

Selain itu, algoritma *Fisher-Yates* juga memiliki aplikasi luas di berbagai bidang, termasuk permainan, simulasi, dan pengolahan data. Dalam permainan, misalnya, algoritma ini digunakan untuk mengacak urutan kartu atau elemen lainnya, sehingga menciptakan pengalaman bermain yang lebih menarik dan tidak terduga. Dalam simulasi, algoritma ini dapat digunakan untuk menghasilkan data

acak yang diperlukan untuk analisis statistik atau model prediktif. Keberhasilan algoritma ini dalam menghasilkan urutan acak yang berkualitas tinggi menjadikannya pilihan utama dalam banyak aplikasi yang memerlukan pengacakan (Joseph & Maheswari, 2025).

Namun, meskipun algoritma *Fisher-Yates* sangat efisien, ada beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan saat mengimplementasikannya. Salah satunya adalah pemilihan sumber angka acak yang digunakan dalam proses pengacakan. Sumber angka acak yang berkualitas rendah dapat menghasilkan urutan yang tidak acak, yang dapat mempengaruhi hasil akhir. Oleh karena itu, penting untuk menggunakan generator angka acak yang baik dan teruji untuk memastikan bahwa hasil pengacakan benar-benar acak.

Lebih lanjut, implementasi algoritma *Fisher-Yates Shuffle* dalam sistem ujian online tidak hanya meningkatkan keadilan, tetapi juga memberikan fleksibilitas dalam penyusunan soal. Dengan kemampuan untuk mengacak soal secara dinamis, pengembang dapat dengan mudah menyesuaikan tingkat kesulitan dan variasi soal, sehingga meningkatkan kualitas ujian secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pengacakan, tetapi juga sebagai komponen penting dalam desain sistem ujian yang efektif dan efisien (Saokani et al., 2023).

Contoh perhitungan algoritma *Fisher-Yates Shuffle* misalkan, terdapat 5 butir soal dengan nomor urut awal:

[1, 2, 3, 4, 5]

1. $i = 4$ (elemen terakhir)

Ambil indeks acak j antara 0 dan 4.

Misal $j = 2$.

Tukar elemen ke-4 dengan elemen ke-2 $\rightarrow [1, 2, 5, 4, 3]$

2. $i = 3$

Ambil indeks acak j antara 0 dan 3.

Misal $j = 0$.

Tukar elemen ke-3 dengan elemen ke-0 $\rightarrow [4, 2, 5, 1, 3]$

3. $i = 2$

Ambil indeks acak j antara 0 dan 2.

Misal $j = 2$.

Tidak ada perubahan $\rightarrow [4, 2, 5, 1, 3]$

4. $i = 1$

Ambil indeks acak j antara 0 dan 1.

Misal $j = 1$.

Tidak ada perubahan $\rightarrow [4, 2, 5, 1, 3]$

Hasil akhir: $[4, 2, 5, 1, 3]$

Setiap urutan memiliki peluang sama besar ($1/5! = 1/120$).

Secara matematis, kompleksitas waktu algoritma Fisher-Yates adalah $O(n)$, karena setiap elemen hanya diproses satu kali, dan algoritma ini menjamin distribusi acak sempurna (uniform random permutation).

2.2 Sistem Ujian Online

Sistem ujian *online* adalah platform berbasis web yang memungkinkan pelaksanaan ujian secara daring. Dengan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, sistem ujian online telah menjadi alternatif yang semakin populer dalam dunia pendidikan. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi proses evaluasi

dengan cara yang efisien dan efektif. Dalam sistem ujian online, peserta dapat mengakses soal ujian dari lokasi yang berbeda, dan hasil ujian dapat dihitung secara otomatis.

Keuntungan dari sistem ini sangat banyak. Pertama, sistem ujian online dapat menghemat waktu dan biaya administrasi. Proses pengelolaan ujian yang biasanya memerlukan banyak sumber daya, seperti kertas, alat tulis, dan tenaga pengawas, dapat diminimalkan. Dengan sistem *online*, semua proses dapat dilakukan secara digital, mulai dari pendaftaran peserta hingga pengiriman hasil ujian. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya, tetapi juga meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan ujian (Muzaffar et al., 2021).

Kedua, sistem ujian *online* memberikan fleksibilitas yang lebih besar bagi peserta. Peserta dapat mengikuti ujian dari mana saja dan kapan saja, asalkan mereka memiliki akses ke internet. Ini sangat penting dalam konteks pendidikan saat ini, di mana pembelajaran jarak jauh semakin umum. Dengan fleksibilitas ini, peserta dapat memilih waktu yang paling sesuai untuk mereka, yang dapat meningkatkan kenyamanan dan mengurangi stres yang sering kali terkait dengan ujian (Bashir et al., 2021).

Di Indonesia, sistem ujian *online* juga telah diterapkan di berbagai lembaga pendidikan. Penelitian oleh Sari et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan sistem ujian *online* di sekolah menengah dapat meningkatkan partisipasi siswa dan memberikan pengalaman ujian yang lebih baik. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pengumpulan data yang lebih baik untuk analisis hasil belajar dan pengembangan kurikulum. Dengan demikian, sistem ujian online tidak hanya

memberikan kemudahan, tetapi juga meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

2.3 Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa Latin *medium* yang merupakan bentuk jamak dan secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media merupakan instrumen, sarana atau peralatan yang berfungsi sebagai perantara, saluran, atau jembatan dalam kegiatan komunikasi (transmisi dan penerimaan pesan) antara penyampai pesan dan penerima pesan. Sementara itu, pembelajaran mengacu pada upaya untuk mengajar siswa. Mengajar memerlukan upaya untuk memastikan bahwa seseorang belajar (Winarto et al., 2020).

Menurut Indriana (2011:15) media pengajaran adalah salah satu instrumen komunikasi, instrumen fisik dan semua elemen yang digunakan dalam proses pembelajaran dan dapat dimanfaatkan untuk melaksanakan pengajaran serta membantu siswa mengembangkan tujuan atau sasaran pengajaran. Hal tersebut sejalan dengan Gagne' & Briggs dalam Arsyad (2011:4), secara implisit menyatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat nyata yang digunakan untuk menyampaikan isi bahan ajar, seperti buku, *tape recorder*, kaset, kamera video, *video recorder*, film, *slide (frame picture)*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dengan kata lain, media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang berisi materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat memotivasi siswa untuk belajar.

Berdasarkan pemaparan para ahli diatas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ialah sesuatu yang dimanfaatkan sebagai perantara komunikasi

dalam kegiatan pembelajaran (dapat berupa alat, bahan, atau kondisi). Dalam hal ini, guru sebagai pihak pengirim informasi sedangkan siswa sebagai pihak penerima informasi.

2.3.1 Fungsi Dan Manfaat Media Pembelajaran

Ada beberapa pendapat mengenai fungsi dari media pembelajaran. Salah satunya ialah menurut Kemp & Dayton dalam Indriana (2011:47) fungsi dari media pembelajaran yaitu:

- 1) Penyampaian pesan pembelajaran dapat ditingkatkan.
- 2) Belajar bisa lebih menyenangkan.
- 3) Pendidikan menjadi lebih interaktif.
- 4) Dengan menggunakan teori belajar, waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pembelajaran dapat dikurangi.
- 5) Kualitas belajar dapat ditingkatkan.
- 6) Proses pembelajaran dapat terjadi kapanpun dan dimanapun diperlukan.
- 7) Dimungkinkan untuk meningkatkan sikap positif siswa tentang materi pembelajaran dan proses pembelajaran.
- 8) Posisi guru berkembang ke arah yang menguntungkan.

Rowntree dalam Rohani (1997:7) mengemukakan fungsi media pembelajaran, yaitu: 1) memotivasi siswa untuk belajar, 2) mengulangi apa yang telah mereka pelajari, 3) memberikan stimulus pembelajaran, 4) mengaktifkan respons siswa, 5) memberikan umpan balik langsung, dan 6) mempromosikan latihan yang cocok.

Manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran adalah:

- a. Mengajar akan menarik lebih banyak perhatian siswa sehingga meningkatkan motivasi belajar.
- b. Bahan ajar akan lebih jelas maknanya, memungkinkan siswa untuk memahaminya dengan lebih baik.
- c. Metode pengajaran akan lebih beragam, dan siswa tidak akan bosan.
- d. Siswa terlibat dalam kegiatan tambahan seperti belajar, mengamati secara aktif, melakukan, mendemokratisasi, dan sebagainya.

Berdasarkan pendapat diatas, media pembelajaran memiliki fungsi penting dan sangat bermanfaat dalam proses belajar mengajar karena membantu mengurangi kebosanan siswa dan membuat belajar lebih menarik bagi siswa di kelas.

2.3.2 Jenis-jenis Media Pembelajaran

Para ahli media telah mengusulkan beberapa metode dan sudut pandang untuk mengkategorikan berbagai jenis media pembelajaran. Anderson dalam Sanjaya (2013:213) mengusulkan pengkategorian media pembelajaran ke dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Pengelompokkan Media Pembelajaran

No.	Kelompok Media	Media Instruksional
1.	Audio	1. Pita audio (rol atau kaset) 2. Piringan audio 3. Radio (rekaman siaran)
2.	Cetak	1. Buku teks terprogram 2. Buku pegangan 3. Buku tugas
3.	Audio-Cetak	1. Buku latihan dengan kaset 2. Gambar/poster (dengan audio)

4.	Proyek Visual Diam	1. Film bingkai (<i>slide</i>) 2. Film bingkai (berisi pesan verbal)
5.	Proyek Visual Diam dengan Audio	1. Film bingkai (<i>slide</i>) suara 2. Film kumpulan suara
6.	Visual Gerak	1. Film bisu dengan judul (<i>caption</i>)
7.	Visual Gerak dengan Audio	1. Film suara 2. Video/VCD/DVD
8.	Benda	1. Benda nyata 2. Model tiruan (<i>mock-up</i>)
9.	Komputer	1. Media berbasis komputer; CAI (<i>Computer Assisted Intructional</i>) & CMI (<i>Computer Managed Intructional</i>)

Menurut Indriana (2011:56) jenis-jenis media pembelajaran dilihat dari bentuknya yaitu:

- 1) Media cetak (*printed media*)
- 2) Media pameran (*displayed media*)
- 3) Media yang diproyeksikan (*profected media*)
- 4) Rekaman audio (*audiotape recording*)
- 5) Gambar bergerak (*motion picture*)
- 6) Media berbasis komputer (*computer based media*)

Media pembelajaran diklasifikasikan menjadi:

- 1) Media auditif, yang murni didasarkan pada kemampuan suara, seperti tape recorder.
- 2) Media Audio, yang memanfaatkan kemampuan suara seperti radio dan kaset.
- 3) Media visual adalah segala bentuk media yang menyajikan gambar diam, seperti foto atau lukisan.
- 4) Media audiovisual, misalnya film dan video yang menampilkan suara dan gambar.

Berdasarkan jenis-jenis media pembelajaran yang telah disebutkan para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki jenis yang cukup banyak dan dapat digunakan tergantung kebutuhan masing-masing pengguna.

2.4 Website

Website pertama kali ditemukan oleh Sir Timothy John, Tim Berners-Lee. Pada tahun 1991 *Website* terhubung dengan jaringan. Tujuan dari dibuatnya *Website* pada saat itu yakni untuk mempermudah tukar menukar dan memperbaharui informasi kepada sesama peneliti di tempat mereka bekerja. Dengan demikian pengertian *Website* saat itu masih sebatas tukar menukar informasi, bukan pengertian *Website* secara terminologi (Hendler, 2022).

Website dipublikasikan ke publik setelah adanya pengumuman dari CERN pada tanggal 30 april 1993. CERN menyatakan bahwa *Website* dapat digunakan secara gratis oleh semua orang. Pada saat ini pengertian *Website* sudah masuk ke dalam ranah publik karena sudah bisa digunakan oleh semua orang dimanapun dan kapanpun.

Website adalah layanan online yang menghubungkan materi baik secara lokal maupun jarak jauh. *Web page* adalah dokumen di situs web dan tautan di situs web yang memungkinkan pengguna untuk melakukan perjalanan dari satu halaman ke halaman lain (*hyper text*), baik antar halaman di *server* dan *server* yang sama di seluruh dunia. *Pages* dijelajahi dan dibaca di berbagai aplikasi *browser* seperti *Netscape Navigator* atau *Internet Explorer*.

Bekti (2015:35) dalam bukunya mengatakan bahwa *Website* adalah kumpulan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi tertulis, gambar diam atau bergerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semua ini, baik statis atau dinamis, yang terdiri dari serangkaian bangunan yang saling berhubungan, dan masing-masing terhubung dengan situs jaringan. Sejalan dengan Sari dkk. (2019:1) yang menyatakan *Website* adalah kumpulan halaman digital yang menyimpan informasi berupa teks, animasi, foto, suara, dan video, atau kombinasi dari semuanya, dan terhubung oleh internet serta dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki akses ke jaringan internet.

2.4.1 Fungsi *Website*

Menurut Sintia Rahmawati (2025) *Website* memiliki banyak fungsi tergantung dari tujuan dan jenis *Website* yang akan dibuat. Secara umum, fungsi *Website* yaitu:

- 1) Sebagai media promosi. Hal ini dapat dibagi menjadi media promosi utama, misalnya *Website* yang berfungsi sebagai mesin pencari atau toko online, atau sebagai pendukung promosi utama, namun *Website* tersebut mungkin berisi informasi yang lebih lengkap daripada media promosi offline seperti surat kabar atau majalah.
- 2) Sebagai media pemasaran. Dalam toko online atau sistem afiliasi, *Website* adalah media pemasaran yang baik dibandingkan dengan toko *offline*, membangun toko *online* melibatkan modal yang relatif lebih sedikit dan dapat berfungsi 24 jam sehari, bahkan jika pemilik situs web sedang berlibur. Tidak harus hadir dan dapat diakses dari lokasi mana pun.

- 3) Sebagai media informasi. *Website* portal, radio atau televisi online menyediakan informasi global karena dapat diakses dari mana saja selama terhubung ke internet, memungkinkan mereka untuk menjangkau audiens yang lebih luas daripada media informasi tradisional seperti surat kabar, majalah, radio, atau televisi yang bersifat lokal.
- 4) Sebagai media pendidikan. Ada komunitas yang membuat *Website* berisi artikel unik yang dijejali informasi ilmiah, seperti *wikipedia*.
- 5) Sebagai media komunikasi. Sekarang ada beberapa *Website* yang dirancang khusus untuk komunikasi, seperti forum, yang dapat menyediakan fasilitas bagi anggotanya untuk berbagi informasi atau membantu kesulitan khusus.

2.4.2 Macam-macam Situs *Website*

Selain itu, Sari,dkk. (2019:1) dalam bukunya juga mengatakan ada tiga jenis kategori *Website* yaitu:

- a. Web Statis

Sebuah *Website* dengan halaman yang tidak berubah. Modifikasi halaman dilakukan secara manual dengan memodifikasi kode yang membentuk struktur *Website* tersebut. Contohnya adalah *Website* yang berisi profil perusahaan.

- b. Web Dinamis

Sebuah *Website* yang dirancang untuk diupdate sesering mungkin. Untuk melakukan modifikasi pada konten *Website*, biasanya diberikan halaman *backend*. Contohnya: situs berita, situs *e-commerce*, *blog/Website* pribadi.

c. Web Interaktif

Merupakan *Website* yang memungkinkan pengguna untuk terlibat satu sama lain. Biasanya, ini berbentuk forum diskusi dan blog. Di mana ada moderator untuk mengontrol alur percakapan. Contohnya: situs forum *online*, situs media sosial.

Dari uraian teori diatas, ditarik kesimpulan bahwa *Website* adalah kumpulan halaman-halaman informasi berupa data digital seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang dapat diakses melalui jaringan internet.

2.5 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah sekumpulan instruksi yang digunakan untuk mengontrol komputer dan membuat aplikasi. Dalam konteks pengembangan sistem ujian *online*, pemilihan bahasa pemrograman yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Bahasa pemrograman adalah alat yang digunakan untuk mengekspresikan algoritma dan struktur data dalam bentuk yang dapat dipahami oleh komputer. Bahasa pemrograman memungkinkan pengembang untuk menulis kode yang dapat dieksekusi oleh komputer, sehingga menciptakan aplikasi yang interaktif dan responsif (Dymora & Paszkiewicz, 2020).

Bahasa pemrograman dapat dibedakan menjadi dua kategori utama: bahasa pemrograman tingkat tinggi dan bahasa pemrograman tingkat rendah. Bahasa pemrograman tingkat tinggi, seperti *Javascript* dan *PHP*, dirancang untuk lebih mudah dipahami oleh manusia dan lebih dekat dengan bahasa alami. Sebaliknya,

bahasa pemrograman tingkat rendah, seperti *Assembly*, lebih dekat dengan bahasa mesin dan lebih sulit dipahami oleh manusia. Bahasa pemrograman tingkat tinggi menyediakan abstraksi yang lebih besar, sehingga memudahkan pengembang dalam menulis dan memahami kode. Dalam pengembangan aplikasi web, bahasa pemrograman tingkat tinggi lebih umum digunakan karena kemudahan penggunaannya dan kemampuan untuk menangani kompleksitas yang lebih tinggi (Kajjalainen, 2024).

2.5.1 Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman web interaktif. Dengan *Javascript*, pengembang dapat menambahkan elemen dinamis seperti animasi, validasi form, dan interaksi pengguna. *Javascript* berjalan di sisi klien, yang berarti bahwa kode dieksekusi di *browser* pengguna, sehingga dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam sistem ujian *online*. *Javascript* adalah bahasa pemrograman yang sangat penting untuk pengembangan web modern, karena memungkinkan pengembang untuk menciptakan aplikasi yang interaktif dan responsif (Khankhoje, 2024).

Javascript juga memiliki ekosistem yang luas, termasuk berbagai *framework* dan pustaka seperti *React*, *Angular*, dan *Vue.js*, yang memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi web yang kompleks dengan lebih efisien. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *framework Javascript* dapat mempercepat pengembangan aplikasi dan meningkatkan performa. Di Indonesia, penggunaan *Javascript* dalam pengembangan aplikasi web semakin meningkat. Menunjukkan bahwa penggunaan *Javascript* dalam pengembangan aplikasi

pendidikan dapat meningkatkan interaktivitas dan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Rashid, 2025).

Javascript juga mendukung pengembangan aplikasi mobile dan desktop melalui teknologi seperti *React Native* dan *Electron*. Hal ini menjadikannya bahasa yang sangat fleksibel dan serbaguna. Dengan kemampuan untuk digunakan di berbagai platform, *Javascript* telah menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan di dunia. *Javascript* telah menjadi bahasa pemrograman yang dominan dalam pengembangan aplikasi web, dan kemampuannya untuk beradaptasi dengan berbagai teknologi baru menjadikannya pilihan utama bagi pengembang (Segun-Falade et al., 2024).

2.5.2 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman *server-side* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi web. *PHP* memungkinkan pengembang untuk membuat halaman web yang dapat berinteraksi dengan *database* dan menghasilkan konten dinamis. Dalam sistem ujian *online*, *PHP* sering digunakan untuk mengelola data peserta, soal ujian, dan hasil ujian. Welling & Thomson (2020) menyatakan bahwa *PHP* adalah salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan untuk pengembangan web, terutama untuk aplikasi yang memerlukan interaksi dengan *database*.

PHP juga mendukung berbagai *framework* seperti *Laravel* dan *CodeIgniter*, yang menyediakan struktur dan alat untuk mempercepat pengembangan aplikasi web. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *framework PHP* dapat meningkatkan produktivitas pengembang dan kualitas kode. Di Indonesia, *PHP*

merupakan salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web. Menunjukkan bahwa penggunaan *PHP* dalam pengembangan sistem informasi pendidikan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan data (Sismadi et al., 2022).

Salah satu keunggulan *PHP* adalah kemampuannya untuk berintegrasi dengan berbagai sistem manajemen basis data, seperti *MySQL*, *PostgreSQL*, dan *SQLite*. Hal ini memungkinkan pengembang untuk membangun aplikasi yang dapat menyimpan dan mengambil data dengan mudah. Menurut Nugroho et al. (2021) *PHP* memberikan fleksibilitas yang tinggi dalam pengembangan aplikasi web, terutama dalam hal pengelolaan data dan interaksi dengan pengguna.

Namun, *PHP* juga memiliki beberapa kelemahan, seperti masalah keamanan yang sering kali muncul jika tidak diimplementasikan dengan benar. Oleh karena itu, penting bagi pengembang untuk mengikuti praktik terbaik dalam pengembangan aplikasi *PHP*, termasuk penggunaan teknik pengamanan yang tepat untuk melindungi data pengguna (Zhang, 2024).

2.6 Profil Sekolah SMP Swasta Ir. H. Djuanda

SMP Swasta IR. H. Djuanda Tebing Tinggi, yang beralamat di Jalan Thamrin Nomor 125, Pasar Gambir, Kota Tebing Tinggi, Provinsi Sumatera Utara, merupakan lembaga pendidikan swasta yang telah berdiri sejak tahun 1971. Sekolah ini berstatus swasta, bernaung di bawah Yayasan Perguruan Swasta Ir. H. Djuanda, dan memiliki NPSN 10211584. SK pendirian sekolah diterbitkan pada tahun 1971, dan SK izin operasional pada tahun 2020. Sekolah ini berkomitmen

untuk memberikan pendidikan berkualitas bagi generasi muda di Kota Tebing Tinggi.



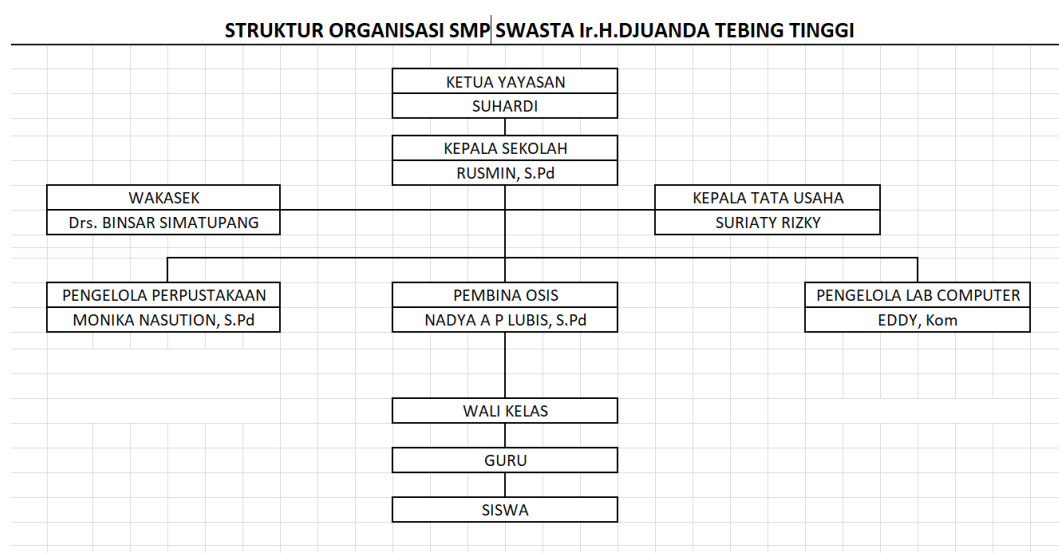
Gambar 2.1 SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi

SMP Swasta Ir. H. Djuanda adalah salah satu lembaga pendidikan menengah pertama yang terletak di Tebing Tinggi, Indonesia. Sekolah ini memiliki visi untuk menciptakan generasi yang berakhlak mulia, berprestasi, dan siap menghadapi tantangan global. Menurut Sari et al. (2021) Sekolah yang baik tidak hanya fokus pada aspek akademis, tetapi juga pada pengembangan karakter siswa, yang merupakan bagian integral dari pendidikan. Dengan demikian, SMP Swasta Ir. H. Djuanda berkomitmen untuk menyediakan lingkungan belajar yang mendukung perkembangan *holistik* siswa.

Terakreditasi A dengan nomor SK 789/BANSM/PROVSU/LL/X/2018, SMP Swasta IR. H. Djuanda membuktikan dedikasi dan profesionalitas dalam proses belajar-mengajar. Sekolah ini menjalankan kegiatan belajar mengajar selama 6 hari dalam seminggu, mulai pagi hari.

Dukungan infrastruktur juga menjadi fokus sekolah ini. SMP Swasta IR. H. Djuanda memiliki akses internet 100 Mb dan mendapatkan pasokan listrik dari PLN serta generator diesel. Fasilitas tersebut memudahkan proses pembelajaran yang modern dan efisien.

Selain fasilitas yang memadai, SMP Swasta IR. H. Djuanda juga memiliki tenaga pengajar yang berpengalaman dan berkompeten. Sekolah ini senantiasa berupaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan dengan menerapkan metode pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan zaman.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SMP Swasta Ir. H. Djuanda Tebing Tinggi

2.7 XAMPP

XAMPP adalah paket perangkat lunak yang menyediakan lingkungan *server* lokal yang lengkap untuk pengembangan aplikasi web. Paket ini mencakup komponen utama seperti *Apache HTTP Server*, *Mysql*, *PHP*, dan *Perl*, yang memungkinkan pengembang untuk membangun, menguji, dan menjalankan aplikasi web secara lokal sebelum diunggah ke *server* produksi. *XAMPP*

memudahkan pengembang dalam mengatur lingkungan pengembangan yang diperlukan untuk membangun aplikasi web, sehingga mempercepat proses pengembangan. Dengan menggunakan *XAMPP*, pengembang dapat dengan mudah mengelola *database* dan menjalankan skrip *PHP* dalam satu paket yang terintegrasi (Ghimire, 2020).

XAMPP dirancang untuk menjadi mudah digunakan, sehingga cocok untuk pemula yang ingin belajar pengembangan web. Menurut Rachmawati dan Sari (2021) *XAMPP* menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif dan dokumentasi yang lengkap, yang membantu pengguna baru untuk memahami cara kerja *server* lokal dan pengembangan aplikasi web. Hal ini menjadikan *XAMPP* sebagai alat yang sangat berguna dalam pendidikan dan pelatihan pengembangan web.

Lebih lanjut, *XAMPP* juga mendukung berbagai sistem operasi, termasuk *Windows*, *Linux*, dan *macOS*, yang memberikan fleksibilitas bagi pengembang untuk bekerja di platform yang mereka pilih. Kemampuan *XAMPP* untuk berjalan di berbagai sistem operasi menjadikannya pilihan yang ideal bagi pengembang yang ingin menguji aplikasi mereka di lingkungan yang berbeda tanpa harus mengonfigurasi *server* secara manual (Putri, 2022).

Dengan demikian, *XAMPP* tidak hanya berfungsi sebagai alat pengembangan, tetapi juga sebagai platform yang mendukung kolaborasi dan eksperimen dalam pengembangan aplikasi web, menjadikannya sangat relevan dalam konteks penelitian ini.

2.8 *Mysql*

Mysql adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang sangat populer dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web. *Mysql* memungkinkan pengguna untuk menyimpan, mengelola, dan mengambil data dengan cara yang efisien dan terstruktur. Sistem ini menggunakan bahasa kueri terstruktur (SQL) untuk berinteraksi dengan data, yang memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi seperti penyimpanan, pengambilan, pembaruan, dan penghapusan data. *Mysql* menawarkan kecepatan, keandalan, dan fleksibilitas yang diperlukan untuk mengelola data dalam aplikasi berbasis web (Hasan et al., 2022).

Salah satu keunggulan utama *Mysql* adalah kemampuannya untuk menangani volume data yang besar dengan performa yang tinggi. Menurut Kaur dan Singh (2021) *Mysql* dirancang untuk memberikan kinerja yang optimal, bahkan ketika berhadapan dengan jumlah transaksi yang tinggi, sehingga sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan akses data secara *real-time*. Hal ini menjadikan *Mysql* pilihan utama bagi banyak pengembang dalam membangun aplikasi yang memerlukan penyimpanan data yang terstruktur dan dapat diakses dengan cepat.

Mysql juga mendukung berbagai fitur canggih, seperti transaksi, replikasi, dan keamanan, yang menjadikannya pilihan yang sangat baik untuk aplikasi yang memerlukan integritas data yang tinggi. Fitur keamanan yang kuat dalam *Mysql*, termasuk enkripsi data dan kontrol akses berbasis peran, membantu melindungi data sensitif dari akses yang tidak sah. Ini sangat penting dalam konteks sistem

ujian online, di mana data peserta dan hasil ujian harus dilindungi dengan baik (Kareem et al., 2021).

Lebih lanjut, *Mysql* bersifat open-source, yang berarti bahwa pengembang dapat mengakses dan memodifikasi kode sumbernya sesuai kebutuhan. Ketersediaan *Mysql* sebagai perangkat lunak open-source memungkinkan komunitas pengembang untuk berkontribusi dalam pengembangan dan perbaikan sistem, sehingga meningkatkan fungsionalitas dan keamanan secara berkelanjutan. Hal ini menjadikan *Mysql* tidak hanya sebagai alat yang kuat untuk pengelolaan data, tetapi juga sebagai platform yang terus berkembang dan beradaptasi dengan kebutuhan pengguna (Sanguino & J, 2024).

Dengan demikian, *Mysql* memainkan peran yang sangat penting dalam pengembangan sistem ujian online, memberikan fondasi yang kuat untuk penyimpanan dan pengelolaan data yang efisien dan aman.

2.9 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah dalam suatu proses atau sistem, yang digunakan untuk menggambarkan alur logika dan interaksi antar komponen dalam suatu sistem. Flowchart sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk memvisualisasikan alur kerja, sehingga memudahkan pemahaman dan komunikasi antara pengembang dan pemangku kepentingan lainnya. Flowchart membantu pengembang dan pemangku kepentingan lainnya untuk memahami alur kerja sistem dengan lebih baik, sehingga memudahkan dalam perancangan dan pengembangan (Möller et al., 2025).

Flowchart terdiri dari berbagai simbol yang mewakili jenis langkah tertentu, seperti proses, keputusan, dan input/output. Simbol-simbol ini dihubungkan dengan garis atau panah yang menunjukkan arah alur proses. Menurut Sari dan Prabowo (2022) Penggunaan simbol yang konsisten dalam flowchart memungkinkan pembaca untuk dengan cepat memahami langkah-langkah yang terlibat dalam suatu proses, sehingga meningkatkan efisiensi komunikasi dan kolaborasi dalam tim pengembang.

Salah satu keuntungan utama dari penggunaan flowchart adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi potensi masalah dan bottleneck dalam proses. Dengan memvisualisasikan alur kerja, pengembang dapat dengan mudah melihat bagian mana yang mungkin memerlukan perbaikan atau optimasi. Flowchart tidak hanya berfungsi sebagai alat dokumentasi, tetapi juga sebagai alat analisis yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pengembangan perangkat lunak.

Dalam konteks sistem ujian online, flowchart dapat digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam pengacakan soal, pengumpulan jawaban, dan penilaian. Dengan menggunakan flowchart, pengembang dapat memastikan bahwa semua langkah dalam proses ujian telah dipertimbangkan dan diimplementasikan dengan benar. Hal ini sangat penting untuk menjaga integritas dan keadilan dalam pelaksanaan ujian.

Dengan demikian, flowchart merupakan alat yang sangat berguna dalam pengembangan sistem, memberikan cara yang jelas dan terstruktur untuk memvisualisasikan dan menganalisis proses yang kompleks (Awad Ahmed et al., 2021).

2.10 Unified Modeling Language (UML)


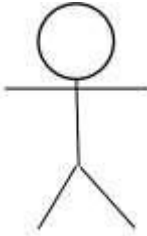




Unified Modeling Language merupakan salah satu metode pemodelan visual yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek. UML merupakan sebuah standar penulisan atau semacam blue print yang didalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik.

Terdapat beberapa diagram UML yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu:

1. Use Case Diagram

Merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam use case terdapat actor yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem. Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada usecase diagram dapat dilihat pada tabel 2.2





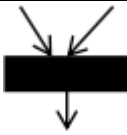


Tabel 2.2 Simbol-simbol Use Case Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Usecase</i>	Menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dengan aktor yang dinyatakan.
	<i>Actor</i>	Merupakan abstraksi dari <i>user</i> sistem yang mengoperasikan fungsi dari beberapa modul sistem. Untuk mengidentifikasi aktor, harus ditentukan pembagian peran dan tugas-tugas yang sesuai konteks target sistem, tetapi tidak memiliki kontrol penuh terhadap <i>usecase</i> .
	<i>Association</i>	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> , digambarkan dengan garis. Tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung dan bukannya mengindikasikan data.
	<i>Association</i>	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem.
	<i>Include</i>	<i>Usecase</i> oleh <i>usecase</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program.
	<i>Extend</i>	Merupakan perluasan dari <i>usecase</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi.

2. Activity Diagram

Merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas didalam sistem yang berjalan. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram*, dapat dilihat pada tabel 2.3.





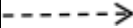

Tabel 2.3 Simbol-simbol Activity Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Start Point</i>	merupakan simbol yang diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal suatu aktivitas.
	<i>End Point</i>	merupakan simbol yang diletakkan pada pojok bawah dan merupakan berakhirnya suatu aktivitas.
	<i>Activities</i>	menggambarkan suatu proses / kegiatan.
	<i>Fork</i>	percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara parallel atau untuk menggabungkan dua kegiatan parallel menjadi satu.
	<i>Join</i>	(penggabungan) atau <i>join</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	<i>Decision Point</i>	menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i> .
	<i>Swimlane</i>	pembagian activity diagram untuk menunjukkan siapa melakukan apa

3. Class Diagram

Merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari class, package, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya. Berikut ini merupakan simbol-simbol yang terdapat pada class diagram, dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Simbol-simbol Class Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek (ancestor)
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari urutan 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 <i>actor</i> .
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (independent).
	<i>Association</i>	Menghubungkan antara objek satu dan objek lainnya.