

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang akan digunakan dalam dokumen skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Single Sign-On* PAUD sebagai Studi Kasus dalam Analisis Komparatif *Automation Testing Tools*: Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO”.

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi dan program transformasi digital yang merambah ke berbagai sektor, dunia pendidikan turut beradaptasi dengan mengimplementasikan berbagai sistem informasi untuk menunjang kegiatan operasional dan akademik (Danuri, 2019). Di lingkungan pendidikan Kota Semarang, mulai dari jenjang Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD), pemanfaatan aplikasi berbasis web untuk manajemen data siswa, materi ajar, perpustakaan digital, hingga komunikasi dengan orang tua sudah menjadi sebuah kebutuhan. Namun, kemunculan berbagai aplikasi ini seringkali tidak terintegrasi, sehingga menciptakan tantangan baru bagi para penggunanya, baik guru, staf, maupun orang tua siswa.

Setiap sistem yang berbeda umumnya memerlukan proses autentikasi (*login*) yang terpisah. Kondisi ini menyebabkan fragmentasi akses, di mana pengguna harus mengelola dan mengingat banyak akun (*username* dan *password*) untuk layanan yang berbeda. Hal ini tidak hanya menurunkan efisiensi dan kenyamanan pengguna, tetapi juga dapat menimbulkan risiko keamanan akibat penggunaan kata sandi yang lemah atau berulang (Rizky, 2017). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan sistem *Single Sign-On* (SSO) PAUD menjadi solusi strategis. Dengan adanya sistem SSO, pengguna cukup melakukan satu kali *login* untuk mendapatkan akses ke seluruh aplikasi yang terintegrasi, sehingga menyederhanakan manajemen akses, meningkatkan pengalaman pengguna, dan memperkuat keamanan data secara terpusat.

Namun, merancang dan membangun sebuah sistem SSO yang strategis barulah langkah awal. Sebagai sebuah aplikasi modern yang akan menjadi gerbang utama bagi berbagai layanan digital di lingkungan PAUD Kota Semarang, keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada kualitas, keandalan (*reliability*), dan performa sistem itu sendiri. Tuntutan ini sejalan dengan tren yang terjadi di industri perangkat lunak secara lebih luas, di mana ekspektasi pengguna terhadap aplikasi terus meningkat. Di sisi lain, tuntutan untuk menyelesaikan pengembangan sistem secara efisien dalam siklus yang cepat menambah kompleksitas dalam proses penjaminan kualitasnya. Dalam konteks inilah, metode pengujian tradisional secara manual sering kali tidak mampu mengimbangi kecepatan dan kompleksitas yang dituntut. Keterbatasan metode manual yang memakan waktu, melelahkan, rentan terhadap kesalahan manusia, serta sulit diterapkan dalam skala besar menjadi penghalang dalam mencapai standar kualitas yang diharapkan (Aburas, 2024).

Oleh karena itu, *automation testing* muncul sebagai solusi terhadap keterbatasan pengujian manual. Dengan kemampuan untuk menjalankan pengujian secara berulang, cepat, dan terstandarisasi, *automation testing* telah menjadi praktik umum dalam industri. Berbagai *automation testing tools* telah dikembangkan menjadi solusi yang banyak digunakan dalam industri untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses pengujian perangkat lunak (Aburas, 2024). *Tools* ini bukan hanya digunakan oleh pengembang, tetapi juga telah menjadi alat kerja utama dalam proses *quality assurance* (QA), khususnya untuk memastikan fungsionalitas sistem secara konsisten, mendukung pengujian berulang, serta mempercepat siklus *release* tanpa mengorbankan akurasi.

Pemilihan *automation testing tools* yang tepat bukanlah sekadar soal teknis, melainkan berdampak langsung terhadap stabilitas proses pengujian, beban kerja tim, serta efektivitas *pipeline* CI/CD secara keseluruhan. *Tools* yang tidak sesuai dapat menyebabkan *flaky tests*, waktu eksekusi yang lambat, sulitnya integrasi dengan sistem yang ada, hingga biaya pelatihan ulang tim yang tinggi. Oleh karena itu, kebutuhan akan panduan pemilihan *tools* yang objektif dan sesuai konteks menjadi sangat penting dalam dunia QA modern.

Berbagai *automation testing tools* dikembangkan dengan masing-masing fitur, fleksibilitas, dan performa yang berbeda. Beberapa di antaranya yang paling umum digunakan adalah Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO. Selenium WebDriver dikenal sebagai *automation testing tools* berbasis web yang fleksibel dan

mendukung berbagai bahasa pemrograman serta *browser* (Bhimanapati dkk., 2024). Sementara itu, Playwright menawarkan pengujian lintas *browser* dengan performa yang unggul, dukungan untuk teknologi web modern, serta kompatibilitas yang luas terhadap berbagai elemen web dan kecepatan eksekusi yang baik menjadikannya alternatif yang menarik dalam otomatisasi pengujian (Almabruk dkk., 2025). Di sisi lain, WebDriverIO sendiri merupakan *automation testing tool* berbasis Node.js yang menyederhanakan penulisan skrip uji menggunakan JavaScript dan mendukung integrasi dengan berbagai *framework* pengujian serta layanan *cloud* (Kulkarni & Sana Nausheen, 2020).

Namun demikian, meskipun ketiganya banyak digunakan, tidak ada satu pun yang secara mutlak unggul dalam semua aspek. Masing-masing memiliki kekuatan dan keterbatasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pemilihan *tools* yang tepat tidak bisa hanya bergantung pada popularitas atau preferensi pengguna, melainkan perlu didasarkan pada analisis yang objektif dan terukur. Beberapa penelitian terdahulu telah mengidentifikasi parameter-parameter penting yang dapat dijadikan dasar perbandingan, seperti kecepatan eksekusi, stabilitas hasil uji dalam eksekusi berulang (Antończak & Bylina, 2024), serta efisiensi sumber daya komputasi seperti utilitas CPU dan konsumsi RAM (Erol & Senan, 2022). Di samping aspek teknis, sejumlah penelitian terdahulu juga menekankan pentingnya kemudahan penggunaan, yang mencakup lama waktu pembuatan skrip pengujian, kompatibilitas dengan berbagai peramban, fleksibilitas dalam mendukung berbagai bahasa pemrograman, dan biaya yang diperlukan dalam penggunaannya (Aries Prasetyo & Setiani, 2025; Majeed dkk., 2021; Pelivani & Cico, 2021).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian ini yang dirancang dengan dua fokus utama yang saling melengkapi. Pertama, merancang dan membangun sebuah sistem *Single Sign-On* (SSO) Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) di lingkungan Kota Semarang. Kedua, menjadikan sistem SSO PAUD Kota Semarang yang telah dikembangkan tersebut sebagai studi kasus utama untuk melakukan analisis komparatif mendalam terhadap efektivitas dan efisiensi dari tiga *automation testing tools*: Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO. Namun, untuk memperkuat validitas eksternal dan hasil analisis, penelitian ini juga akan menguji ketiga *tools* pada studi kasus kedua, yaitu sistem SSO Universitas Diponegoro yang telah berjalan di lingkungan produksi. Analisis pada kedua sistem ini akan menggunakan pendekatan multi-kriteria yang menggabungkan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to*

Ideal Solution (TOPSIS). Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan panduan objektif yang lebih robust dan dapat digeneralisasi bagi para praktisi industri dalam memilih *automation testing tool* yang paling sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah disampaikan pada latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan implementasi sistem *Single Sign-On* PAUD di lingkungan Kota Semarang?
2. Apa saja parameter evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas dan efisiensi dari penggunaan *automation testing tools* dalam pengujian aplikasi berbasis web?
3. Bagaimana performa dari masing-masing *automation testing tools*: Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO dalam pengujian aplikasi berbasis web berdasarkan parameter evaluasi yang telah ditentukan ketika diimplementasikan pada dua studi kasus sistem SSO: SSO PAUD Kota Semarang dan SSO Universitas Diponegoro?
4. Bagaimana peringkat performa dan konsistensi hasil dari masing-masing *automation testing tools* berdasarkan hasil pengukuran menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada kedua studi kasus sistem SSO?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *Single Sign-On* PAUD di lingkungan Kota Semarang.
2. Menentukan parameter evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas dan efisiensi penggunaan *automation testing tools* dalam pengujian aplikasi berbasis web.
3. Menganalisis performa dari masing-masing *automation testing tools*: Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO dalam pengujian aplikasi web berdasarkan parameter evaluasi yang telah ditentukan ketika diimplementasikan pada dua studi kasus sistem SSO: SSO PAUD Kota Semarang dan SSO Universitas Diponegoro.

4. Menghitung dan menentukan peringkat performa serta menganalisis konsistensi hasil dari masing-masing *automation testing tools*, berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan dengan pendekatan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada kedua studi kasus sistem SSO.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sejumlah manfaat baik dari sisi akademis, praktis, maupun industri. Adapun manfaat tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademis

Manfaat akademis dari penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur dan wawasan di bidang pengujian perangkat lunak, antara lain sebagai berikut:

1. Menyajikan studi kasus nyata mengenai proses perancangan dan implementasi sistem *Single Sign-On* dalam konteks sektor pendidikan, yang dapat menjadi referensi di bidang rekayasa perangkat lunak.
2. Menambah pengetahuan pembaca mengenai *automation testing tools* khususnya Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO.
3. Memberikan referensi yang dapat dijadikan landasan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang pengujian perangkat lunak, terutama yang berkaitan dengan evaluasi dan perbandingan *automation testing tools*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini ditujukan untuk membantu pelaku teknis dalam proses pengambilan keputusan, antara lain sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah prototipe sistem SSO yang fungsional yang dapat diimplementasikan di lingkungan PAUD Kota Semarang untuk meningkatkan efisiensi operasional, kenyamanan pengguna, dan keamanan data.
2. Memberikan solusi konkret bagi para pengguna untuk mengatasi masalah fragmentasi akses ke berbagai aplikasi pendidikan dengan menyediakan satu titik masuk terpusat.

3. Membantu tim pengembang, tim *quality assurance* (QA), dan perusahaan dalam memilih *automation testing tools* yang paling sesuai dengan kebutuhan proyek mereka.
4. Menyediakan analisis berbasis data mengenai keunggulan dan kelemahan masing-masing *automation testing tools*, ditinjau dari aspek efisiensi teknis dan kemudahan penggunaan, guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih terukur.

1.4.3 Manfaat Industri

Manfaat industri dari penelitian ini diharapkan dapat mendukung efisiensi dan efektivitas proses pengujian dalam lingkungan profesional, antara lain sebagai berikut:

1. Menyediakan contoh implementasi dan arsitektur sistem SSO yang dapat menjadi acuan bagi industri, khususnya yang bergerak di bidang teknologi pendidikan atau pengembangan sistem serupa untuk sektor publik.
2. Meningkatkan efisiensi proses pengujian perangkat lunak di industri dengan memberikan panduan dalam pemilihan *automation testing tools* yang optimal.
3. Membantu mengurangi beban biaya pengujian dengan merekomendasikan *automation testing tools* yang memiliki efisiensi teknis tinggi serta kemudahan dalam penggunaan.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian skripsi ini memerlukan penetapan ruang lingkup agar kegiatan penelitian yang dilakukan lebih terarah dan mencapai sasaran yang diharapkan. Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil Sistem *Single Sign-On* PAUD yang dikembangkan berupa prototipe dan terbatas pada lingkungan Kota Semarang.
2. Pada penelitian ini, integrasi sistem SSO terbatas pada satu aplikasi layanan, yaitu *Senayan Library Management System* (SLIMS)
3. Studi kasus pengujian yang digunakan dalam analisis komparatif *automation testing tools* adalah SSO PAUD Kota Semarang dan SSO Universitas Diponegoro.
4. Jenis dan level pengujian pada penelitian ini merupakan jenis pengujian *functional testing* pada level pengujian sistem.
5. Penelitian ini mengadopsi pendekatan *Software Testing Life Cycle* (STLC) sebagai *framework* pengujian.

6. Pengujian dilakukan dalam lingkungan *virtual machine* (VM) yang dijalankan menggunakan VMware® Workstation 17 Pro versi 17.0.0 build-20800274, dengan spesifikasi identik untuk menjaga konsistensi dan mengeliminasi variabel eksternal yang dapat memengaruhi hasil evaluasi.
7. Studi kasus pengujian (SSO PAUD) dijalankan langsung pada sistem utama. Pendekatan ini diterapkan agar kestabilan proses pengujian dapat tetap terjaga, tanpa terpengaruh oleh beban kerja dari sistem SSO maupun aplikasi dan layanan yang diuji.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan dalam laporan ini dibagi ke dalam lima bab utama yang membahas penelitian “Rancang Bangun Sistem *Single Sign-On* PAUD sebagai Studi Kasus dalam Analisis Komparatif *Automation Testing Tools*: Selenium WebDriver, Playwright, dan WebDriverIO”. Pembagian ini disusun dengan tujuan agar penulisan menjadi lebih sistematis dan mudah dipahami. Berikut ini adalah ringkasan singkat dari setiap bab yang dibahas:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menyajikan studi pustaka mengenai landasan teori yang digunakan dalam penelitian skripsi ini. Tinjauan tersebut meliputi tinjauan yang berasal dari skripsi, jurnal internasional, *conference paper*, dan buku, baik dalam bentuk digital maupun cetak dengan penelitian sejenis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menyajikan dan menjelaskan mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian skripsi ini serta tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan dan menjelaskan mengenai hasil dan analisis dari penelitian, pengembangan, dan pengujian yang telah dilakukan.

BAB V

PENUTUP

Bab ini menyajikan kesimpulan dari bab-bab yang telah dijelaskan sebelumnya serta saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.