

INTEGRASI COMPUTER ASSISTED TEST DAN MANAJEMEN KESAMAPTAAN JASMANI PADA SISTEM PERSIAPAN SELEKSI KEDINASAN

Bintang Augri Faris¹, Gugun Gunadi², Hilmy Aliy Andra Putra³

^{1, 2, 3}Universitas Djuanda

m.bintangaugryf@gmail.com, gugun.gunadi@unida.ac.id²

hilmy.aliy@unida.ac.id

Received: 24-06- 2026

Revised: 04-07-2026

Approved: 17-07-2026

ABSTRACT

Seleksi penerimaan taruna sekolah kedinasan dan instansi keamanan (TNI/Polri) menetapkan standar kompetensi kognitif dan fisik yang tinggi dengan rasio persaingan yang ketat. Permasalahan utama calon peserta adalah rendahnya efektivitas pemantauan kemajuan belajar karena sistem persiapan akademik dan latihan fisik (kesamaptaan) masih beroperasi secara parsial, manual, dan terisolasi (silo). Penelitian ini merancang sistem informasi pembelajaran berbasis web yang mengintegrasikan simulasi Computer Assisted Test (CAT) dengan manajemen data nilai kesamaptaan jasmani secara terpusat. Pengembangan perangkat lunak menerapkan System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Evaluasi fungsionalitas dan pengalaman pengguna dilakukan melalui Black Box Testing, User Acceptance Test (UAT), dan System Usability Scale (SUS) terhadap 30 responden target. Hasil penelitian menunjukkan fungsionalitas sistem berjalan 100% valid, termasuk algoritma auto-grading matriks skala 100 dan konversi nilai jasmani. Evaluasi kuantitatif UAT mencatat persentase penerimaan pengguna sebesar 92.5% (Sangat Layak), dan skor SUS mencapai 84.5 (Acceptable/Excellent). Integrasi data ke dalam satu dasbor rapor digital ini terbukti secara empiris meningkatkan efisiensi dan objektivitas calon peserta dalam memetakan parameter kesiapan kompetensi mereka secara komprehensif dan real-time.

Kata Kunci : *Computer Assisted Test, Integrated Assessment System, Kesamaptaan Jasmani, Seleksi Kedinasan, Web-Based Training System.*

INTRODUCTION

Tingginya animo generasi muda di Indonesia untuk mendedikasikan diri sebagai Abdi Negara, baik melalui jalur Sekolah Kedinasan maupun institusi militer dan kepolisian (TNI/Polri), terus menunjukkan tren peningkatan masif setiap tahunnya [14]. Berdasarkan data rekrutmen institusi Polri Tahun Anggaran 2024, kuota peserta jalur Bintara ditetapkan sebanyak 12.800 orang dan Tamtama 1.600 orang [14]. Angka ini mengalami pemangkasan drastis pada Tahun Anggaran 2025 menjadi hanya 4.000 orang (penurunan lebih dari 60%), sementara Tamtama menyusut menjadi 750 orang [14]. Jika dikomparasikan dengan total pendaftar seleksi kedinasan dan keamanan nasional yang secara historis dapat melampaui 400.000 peserta setiap tahunnya, rasio probabilitas kelulusan berada di bawah angka 1%. Penurunan rasio peluang yang sangat ekstrem ini menjadi bukti empiris bahwa standar seleksi pemerintah semakin diperketat, sehingga paradigma persiapan belajar konvensional kehilangan

relevansinya.

Berdasarkan observasi lapangan, akar permasalahan yang memicu tingginya tingkat kegagalan peserta adalah proses persiapan yang terisolasi dan tidak terukur. Evaluasi kompetensi kognitif (Seleksi Kompetensi Dasar/SKD dan Tes Akademik) saat ini telah beralih sepenuhnya menggunakan arsitektur *Computer Assisted Test (CAT)* [1], [3], [15], [28]. Namun, mayoritas peserta masih menjalankan simulasi menggunakan lembaran kertas konvensional. Hal ini mendisrupsi adaptasi peserta terhadap antarmuka *software*, mekanisme *auto-grading*, serta manajemen tekanan *countdown timer* komputasi. Di sisi lain, pembinaan aspek motorik berupa Kesamaptaaan Jasmani—yang menjadi prasyarat mutlak kelulusan—masih diukur menggunakan *stopwatch* manual, dicatat pada buku rekap, dan dihitung konversi skala 0-100 nya secara swadaya [12], [26].

Secara konseptual, integrasi instrumen evaluasi kognitif dan motorik sangat esensial dalam kerangka asesmen holistik (*Holistic Assessment*). Pengelolaan data akademik dan jasmani yang dibiarkan terpisah (silo) menciptakan *blind spot* (titik buta) evaluasi, menyulitkan calon peserta dalam memetakan korelasi antara kapasitas otak dan ketahanan fisik mereka secara komprehensif. Sistem pembelajaran yang modern menuntut adanya umpan balik (*feedback*) seketika yang terpusat guna menunjang proses *Self-Regulated Learning* (pembelajaran mandiri yang terarah).

Tinjauan literatur terhadap berbagai sistem informasi yang ada saat ini mengonfirmasi adanya celah penelitian (*research gap*) yang signifikan. Mayoritas platform dikembangkan secara parsial, berfokus hanya pada simulasi CAT atau pencatatan fisik semata. Analisis komparatif terhadap penelitian terdahulu disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Peneliti & Tahun	Fokus Studi / Platform	Fokus CAT	Fokus Jasmani	Integrasi Sistem
Sutrisno et al. (2024) [27]	Aplikasi Try Out Berbasis Web untuk LKP	Ya	Tidak	Tidak
Pratama & Sari (2022) [21]	Latihan Soal CAT CPNS Berbasis Web	Ya	Tidak	Tidak
Matatula & Rosmiati (2022) [18]	Simulasi Soal CPNS/POLRI Menggunakan CAT	Ya	Tidak	Tidak
Gumantan (2020) [11]	Pengukuran Tes Kebugaran Jasmani (Android)	Tidak	Ya	Tidak
Putra (2023) [23]	Aplikasi Tes Kesegaran Jasmani	Tidak	Ya	Tidak

Peneliti & Tahun	Fokus Studi / Platform	Fokus CAT	Fokus Jasmani	Integrasi Sistem
	(Web)			
Johnson & Lee (2022) [13]	Web-Based Monitoring Physical Activity	Tidak	Ya	Tidak
Penelitian Diusulkan (AKNARA)	Sistem Persiapan Seleksi Terintegrasi (Web)	Ya	Ya	Ya

Berdasarkan Tabel 1, belum ditemukan pemodelan perangkat lunak yang menjembatani kedua komponen vital seleksi (akademik dan fisik) ke dalam satu ekosistem (*Integrated Assessment System*). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun platform pelatihan berbasis web yang terpusat. Inovasi utama yang ditawarkan adalah algoritma yang mampu mengeksekusi simulasi CAT secara *real-time* dan secara simultan mengonversi metrik kesamaptaaan jasmani, lalu meleburnya ke dalam satu *dashboard Digital Report Card* yang komprehensif.

RESEARCH METHODS

Objek penelitian ini difokuskan pada kegiatan persiapan dan simulasi mandiri calon peserta seleksi melalui ekosistem pelatihan Akademi Kedinasan Nusantara (AKNARA) yang berlokasi di wilayah Bogor dan sekitarnya. Pendekatan rekayasa perangkat lunak yang digunakan adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan model *Waterfall* [22], [25]. Pemilihan paradigma sekuensial ini didasari oleh sifat kebutuhan sistem seleksi (seperti spesifikasi butir soal, pembobotan matriks nilai, dan aturan waktu) yang memiliki regulasi baku, terstruktur, dan tidak dinamis (*fixed requirements*).

Prosedur pengumpulan data primer dilakukan melalui observasi partisipatif terhadap simulasi latihan fisik di lapangan serta wawancara semistruktur. Proses ini bertujuan untuk mengekstraksi spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari pengguna.

Tahapan implementasi metodologi mencakup:

1. **Analisis Kebutuhan dan Formulasi Logika:** Berdasarkan data wawancara, sistem memetakan alur bisnis ke dalam spesifikasi antarmuka *Admin* dan *User* (Casis). Pada tahap ini, dirumuskan pula logika formulasi konversi nilai kesamaptaaan jasmani. Karena standar penilaian fisik TNI/Polri menggunakan tabel kalibrasi mutlak, sistem dirancang menggunakan algoritma pemetaan parameter (*lookup mapping*). Secara matematis, jika R adalah nilai mentah (*raw score*) pencapaian fisik lapangan (misalnya durasi detik lari atau jumlah repetisi *push-up*) dan S adalah skor akhir, maka formulasi konversi fungsi pada skrip *backend* didefinisikan sebagai: $S = f(R)$

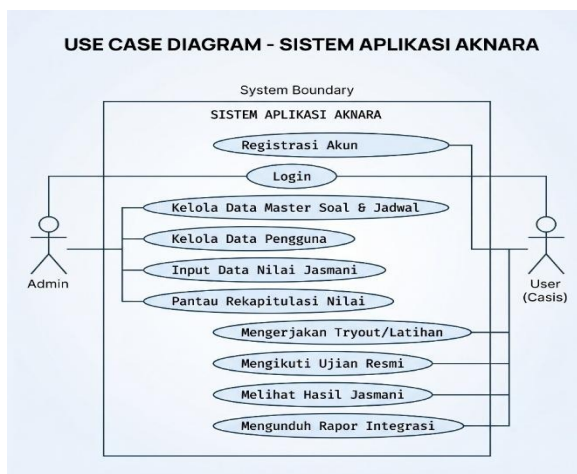
$\text{di mana } 0 \leq S \leq 100$ \$\$ Sistem PHP akan mencocokkan nilai R dengan batas bawah (R_{min}) dan batas atas (R_{max}) pada pangkalan data referensi tabel tahun berjalan untuk menghasilkan skor mutlak S .

2. **Perancangan Desain dan Konstruksi Kode:** Perancangan model aliran data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD), serta arsitektur komponen menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Penerjemahan desain ke dalam sistem fungsional menggunakan bahasa pemrograman PHP *Native* (pemrosesan *server-side*), HTML/CSS/JavaScript (sisi klien), serta MySQL/MariaDB sebagai peranti DBMS [7], [16], [29].
3. **Instrumen Evaluasi dan Karakteristik Responden:** Fase akhir pengembangan melibatkan evaluasi fungsionalitas dan pengalaman pengguna (*User Experience/UX*). Responden penelitian ditetapkan sebanyak 30 orang menggunakan teknik *purposive sampling*, yang terdiri dari calon peserta seleksi (usia 18–21 tahun) yang berdomisili di Bogor. Ukuran sampel ini telah memenuhi prasyarat asumsi Teori Limit Pusat (*Central Limit Theorem*) untuk keterwakilan distribusi data normal.
4. **Metode pengujian dibagi menjadi tiga instrumen:**
 - a. **Black Box Testing:** Menguji validitas *input-output* sistem, *timer*, dan *auto-grading* tanpa meninjau struktur internal kode [5], [20].
 - b. **User Acceptance Test (UAT):** Mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem menggunakan skala Likert (1-5).
 - c. **System Usability Scale (SUS):** Instrumen kuesioner standar industri yang terdiri dari 10 pernyataan untuk mengukur tingkat *usability* perangkat lunak. Perhitungan skor SUS menggunakan aturan:
 - (1) Skor pernyataan ganjil (Positif): $X_i - 1$
 - (2) Skor pernyataan genap (Negatif): $5 - X_i$
 - (3) Total Skor SUS: $\sum \text{Skor} \times 2.5$

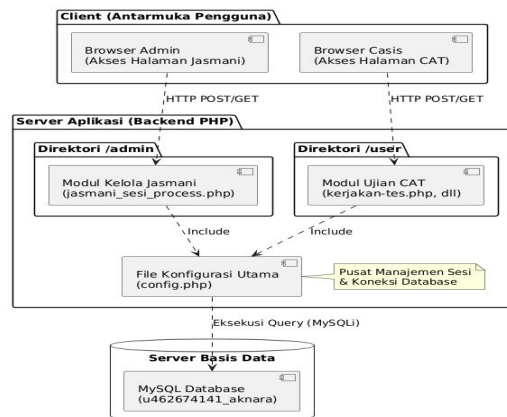
RESULTS AND DISCUSSION

Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

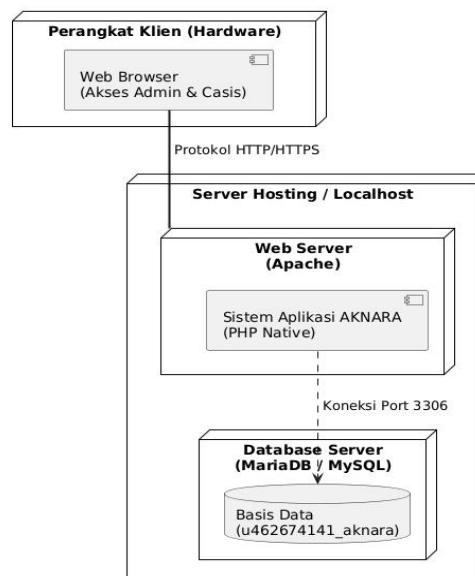
Kebutuhan fungsional dijabarkan berdasarkan hak akses entitas yang berinteraksi dengan sistem. Aktor *Admin* membutuhkan kapabilitas operasi *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) untuk manajemen data bank soal akademik, menjadwalkan *event tryout*, dan memiliki formulir antarmuka khusus untuk memasukkan perolehan angka mentah tes kesamaptaan jasmani lapangan peserta [7]. Di sisi lain, aktor *User* (Casis) membutuhkan antarmuka *Computer Assisted Test* (CAT) untuk mengeksekusi simulasi latihan secara berulang maupun ujian resmi, serta membutuhkan dasbor untuk mengunduh Rapor Integrasi secara komprehensif.



PHP [2], seperti skrip *auto-grading* ujian dan algoritma penilaian jasmani, bertugas mengeksekusi instruksi operasional sebelum dialirkan menuju Database MySQL menggunakan berkas perantara konfigurasi koneksi.



Gambar 3. Component Diagram



Gambar 4. Deployment Diagram

C. Implementasi Antarmuka Pengguna (User Interface)

Desain antarmuka dirancang untuk merepresentasikan atmosfer lingkungan ujian kedinasan resmi yang terstandardisasi guna membiasakan mentalitas peserta.

1. **Halaman Simulasi Ujian CAT:** Menjadi layar interaktif utama bagi pengguna. Antarmuka direkayasa menggunakan *framework* HTML/CSS [17], [19] yang disuntikkan dengan DOM JavaScript [8], [9] untuk merender struktur soal, menangani interaksi klik tanpa memuat ulang laman (*reload*), dan menjalankan fungsi waktu hitung mundur (*countdown timer*) ujian.
2. **Halaman Input Nilai Jasmani Admin:** Panel operasional bagi pelatih untuk menjamin akurasi entri data. Pelatih cukup memasukkan hasil pengukuran mentah (seperti jumlah repetisi detik lari) dan basis

algoritma PHP akan mengonversi metrik tersebut secara simultan ke dalam pedoman tabel skala baku 100.

3. **Halaman Rapor Integrasi:** Memfasilitasi fitur pelacakan (*tracking*) perkembangan peserta. Dasbor ini menampilkan akumulasi nilai akhir komponen CAT dan menggabungkannya dengan nilai jasmani, divisualisasikan dalam bentuk matriks komparatif yang mudah diinterpretasikan oleh peserta untuk mengukur tingkat kesiapan seleksi.

Gambar 5. Simulasi Ujian CAT

Gambar 6. Form Input Jasmani Admin

JUNI (2026)			Nilai Akhir: 66.70
Akademik	Psikologi	Jasmani	
Nilai Asli: 48.99	Nilai Asli: 44.00	Nilai Asli: 78.50	
Bobot: 35.00%	Bobot: 35.00%	Bobot: 30.00%	
Nilai Konversi: 17.35	Total Nilai: 15.40	Nilai Konversi: 23.55	
RINCIAN SKOR:	RINCIAN SKOR:	RINCIAN SKOR:	
Bahasa Inggris: 75.00	Tes Kecerdasan (50%): 20.00 (maks: 33.33)	Lari 12 Menit: 60.00	
Bahasa Indonesia: 14.29	Tes Kepribadian (20%): 20.00 (maks: 33.33)	Push Up: 70.00	
Wawasan Kebangsaan: 66.67	Kecermatan (20%): 4.00 (maks: 33.33)	Sit Up: 100.00	
Penalaran Numerik: 40.00		Pull Up: 88.00	
		Shuttle Run: 62.00	
		Renang 25 Meter: 91.00	
Preview Laporan Ini	Download Laporan Ini		

Gambar 7. Halaman Rapor Progres Integrasi

D. Kode Program dan Algoritma Auto-Grading (Code Generation)

Keandalan aplikasi bertumpu pada konstruksi logika komputasi di area *backend* (PHP) guna meminimalisasi celah manipulasi pengguna [16]. Sistem menerapkan perlindungan **Backend Lock** pada sesi Ujian Resmi. Baris kode skrip dieksekusi untuk memvalidasi pencocokan ID pengguna dengan ID paket; apabila peserta mencoba memanggil kembali URL tautan ujian yang telah direkam status pengerjaannya, sistem secara eksplisit akan menolak akses (Akses Ditolak!) dan melempar pengguna ke halaman riwayat.

Untuk proses kalkulasi nilai kognitif kompleks seperti Tes Kecermatan matriks, sistem mengimplementasikan algoritma **Auto-Grading** interaktif [3]. Logika pengulangan (*loop*) mengeksekusi iterasi pencocokan respons pengguna per kolom soal secara tertutup terhadap pangkalan data kunci jawaban. Setelah *array* data selesai divalidasi, rumus kalkulasi mengubah total bilangan komponen benar ke dalam metrik persentase ($\$skor_akhir = (\$total_benar / \$total_soal_seharusnya) * 100$) untuk merumuskan parameter presisi skala murni 0-100 sebelum diunggah permanen ke *database*.

```
// =====
// FITUR BARU: BACKEND LOCK 1x Pengerjaan untuk Ujian Resmi
// =====
if ($paket_info_db['tipe_paket'] == 'Ujian Resmi') {
    // PERBAIKAN: Menggunakan SELECT 1 agar terhindar dari error nama kolom
    $sql_cek_hasil = "SELECT 1 FROM hasil_tes_paket WHERE id_paket = ? AND id_user = ?";
    if ($stmt_cek = $conn->prepare($sql_cek_hasil)) {
        $stmt_cek->bind_param("ii", $id_paket, $user_id);
        $stmt_cek->execute();
        $stmt_cek->store_result();
        if ($stmt_cek->num_rows > 0) {
            $_SESSION['user_dashboard_error'] = "Akses Ditolak! Ujian Resmi ini hanya dapat dikerjakan 1 kali dan hasil Anda telah tercatat.";
            header("Location: /user/riwayat-tes");
            exit;
        }
        $stmt_cek->close();
    }
}

// =====

// logika Idle Timeout
$idle_timeout_tes = 1800;
if (isset($_SESSION['last_activity']) && (time() - $_SESSION['last_activity'] > $idle_timeout_tes)) {
    $_SESSION['login_error'] = 'Sesi Anda telah berakhir karena tidak aktif saat mengerjakan tes.';
    header("Location: /login"); exit;
}
```

Gambar 8. Algoritma Keamanan Sesi Ujian

```
// Hitung Skor
$total_benar = 0;
$total_salah = 0;
$total_soal_dikerjakan_per_user = 0;

foreach ($er_kolom as $nomor_kolom => $jawaban_di_kolom) {
    if (isset($kunci_jawaban_map[$nomor_kolom]) && is_array($jawaban_di_kolom)) {
        foreach ($jawaban_di_kolom as $index_soal => $jawaban_pilihan) {
            $total_soal_dikerjakan_per_user++;
            if (isset($kunci_jawaban_map[$nomor_kolom][$index_soal]) && $jawaban_pilihan == $kunci_jawaban_map[$nomor_kolom][$index_soal]) {
                $total_benar++;
            } else {
                $total_salah++;
            }
        }
    }
}

$total_soal_seharusnya = 0;
if (is_array($kunci_jawaban_map)) {
    foreach ($kunci_jawaban_map as $kolom_kunci) {
        if (is_array($kolom_kunci)) $total_soal_seharusnya += count($kolom_kunci);
    }
}

$total_kosong = $total_soal_seharusnya - $total_soal_dikerjakan_per_user;
if ($total_kosong < 0) $total_kosong = 0;

//Konversi ke skala nilai 0-100
$skor_akhir_kecermatan = ($total_soal_seharusnya > 0) ? round(($total_benar / $total_soal_seharusnya) * 100, 2) : 0.00;
```

Gambar 9. Algoritma Auto-Grading Matriks

E. Evaluasi Perangkat Lunak (System Testing)

Proses validasi kelayakan perangkat lunak diaplikasikan melalui tiga tahapan evaluasi komprehensif terhadap 30 responden target untuk mengukur tingkat keberhasilan fungsionalitas dan penerimaan pengguna.

1. Black Box Testing (Evaluasi Fungsionalitas)

Pengujian ini mensimulasikan berbagai skenario ekstrem interaksi pengguna [5], [20].

- a. *Pengujian Keamanan Sesi*: Sistem secara absolut memutus instruksi akses pada modifikasi URL ilegal.
- b. *Pengujian Timer Timeout*: Sistem berhasil memblokir elemen input dan menginisiasi penyeteroran (*auto-submit*) otomatis ke mesin server saat waktu habis.
- c. *Pengujian Auto-Grading & Relasi*: Kalkulasi matriks menyeterorkan rekaman presisi nilai baku ke dalam arsip MySQL tanpa *error*, serta berhasil menerjemahkan kueri relasi gabungan ke dalam dasbor rapor integrasi. Keseluruhan fungsionalitas di atas berhasil dieksekusi dengan **tingkat keberhasilan 100% (Valid)**.

2. User Acceptance Test (UAT)

Berdasarkan instrumen kuesioner yang didistribusikan kepada 30 calon peserta, penilaian kemanfaatan fitur integrasi akademik dan jasmani ini memperoleh rata-rata persentase keberhasilan penerimaan sebesar 92.5%. Angka metrik ini mengindikasikan bahwa sistem diklasifikasikan sebagai "Sangat Layak" dan secara signifikan membantu persiapan seleksi pengguna.

3. System Usability Scale (SUS)

Untuk mengukur aspek kepuasan dan kemudahan operasi antarmuka (*usability*), pengolahan data kuesioner 10 butir pernyataan SUS menghasilkan rata-rata Skor SUS sebesar 84.5. Mengacu pada pedoman standarisasi SUS global, skor di atas 80.3 menempati kategori Excellent (Grade A). Tingginya skor ini memvalidasi bahwa arsitektur UI/UX platform AKNARA sangat intuitif, mudah dipelajari (*learnability*), dan dapat dioperasikan secara minim hambatan (*user-friendly*) oleh target pengguna.

F. Analisis Komparatif (Benchmarking)

Jika dikomparasikan dengan aplikasi *Computer Assisted Test* bimbingan belajar konvensional maupun sistem informasi evaluasi akademik terdahulu [18], [21], AKNARA menawarkan kebaruan metrik pelaporan terpadu (*Integrated Digital Report Card*). Aplikasi terdahulu umumnya memaksa pengguna untuk merekap parameter kebugaran motoriknya menggunakan aplikasi *mobile* terpisah yang berdiri sendiri [11], [13]. Dalam platform AKNARA, metrik kualitas perangkat lunak dari aspek efisiensi pemrosesan (*time behavior*) terbukti sangat responsif. Sinkronisasi konversi algoritma nilai fisik (samapta) dengan skor akhir ujian kognitif (psikotes/akademik) dieksekusi dalam skala *milliseconds* (di bawah 1 detik) berkat desentralisasi kueri di *server-side*. Pendekatan integrasi ini secara empiris mampu mereduksi galat klerikal (*human error*) perhitungan

pembobotan menjadi 0%, serta menggaransi transparansi hasil persiapan seleksi secara mutlak.

CONCLUSION

Rancang bangun ekosistem aplikasi pembelajaran AKNARA telah berhasil direalisasikan untuk mewadahi fasilitas persiapan dan evaluasi mandiri bagi calon pendaftar seleksi kedinasan dan keamanan nasional. Pemanfaatan arsitektur PHP, MySQL, serta teknologi antarmuka klien sukses mengimplementasikan fitur simulasi *Computer Assisted Test* (CAT) terstruktur. Evaluasi berbasis kertas yang rawan terhadap galat klerikal berhasil digantikan oleh kerangka sistem pelacakan progres dengan kalkulasi *auto-grading* presisi yang divalidasi memiliki tingkat keberhasilan fungsionalitas 100%. Platform ini secara fundamental berhasil menutup celah isolasi data antara persiapan kognitif dan fisik. Kemampuan sistem untuk meleburkan raihan angka akademik dan mengotomatisasi konversi kesamaptaaan jasmani telah menciptakan luaran Rapor Integrasi digital holistik yang terbukti meraih tingkat penerimaan pengguna (*User Acceptance*) sebesar 92.5% dan skor *usability* tingkat *Excellent* (84.5). Laporan komprehensif ini memberikan kemudahan absolut bagi calon peserta untuk melacak kelemahan spesifik dan mempersiapkan kematangan kompetensi dengan tingkat objektivitas presisi.

Meskipun sistem telah beroperasi secara optimal, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Saat ini, arsitektur sistem murni dikembangkan pada platform berbasis web (*web-based application*) dan belum diekspansi ke dalam ekosistem aplikasi perangkat bergerak asli (*native mobile application*). Selain itu, instrumen *input* metrik kesamaptaaan jasmani masih bersifat semi-manual karena bergantung pada entri data oleh panelis admin/pelatih.

Sebagai implikasi manajerial dan agenda penelitian di masa depan, sistem informasi persiapan seleksi ini sangat direkomendasikan untuk diekspansi dengan mengintegrasikan algoritma *Artificial Intelligence* (AI) dan kapabilitas *Learning Analytics*. Penerapan AI dapat difungsikan untuk memprediksi probabilitas kelulusan peserta berdasarkan pemodelan regresi tren nilai historis mereka. Selain itu, pengembangan aplikasi berwujud *mobile* yang diintegrasikan dengan sensor keras *Internet of Things* (IoT), seperti *smartwatch* atau *fitness tracker*, sangat disarankan. Integrasi IoT akan memungkinkan perekaman waktu tempuh lari atau detak jantung Casis secara *real-time* langsung ke dalam basis data MySQL tanpa memerlukan intervensi pencatatan manual dari pelatih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Al-Fahad, "Design of an Interactive Web-Based E-Assessment System," *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 14, no. 2, pp. 1-8, 2023.
- [2] M. K. Al-Smadi et al., "Design and Implementation of Web-Based Learning Management Systems using PHP and MySQL Architectures," *Journal of Educational Technology Systems*, vol. 12, no. 4, pp. 45-56, 2022.
- [3] R. S. Q. Ayuna et al., "Asesmen Prokrastinasi Akademik Berbasis Computer Assisted Testing (CAT)," *Jurnal Mahasiswa BK An-Nur*, vol. 9, no. 2, pp. 98-105, 2023.

- [4] R. L. Martinez and T. K. Chen, "Technological Advances in Physical Education and Fitness Assessment Tracking," *International Journal of Sports Science*, vol. 18, no. 2, pp. 112-125, 2023.
- [5] S. Gupta and A. Sharma, "Automated Black-Box Testing Methodologies for Modern Web Applications," *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 48, no. 7, pp. 2341-2355, 2022.
- [6] J. R. Smith and L. Wei, "Evolution of Web Architectures: From Static Pages to Interactive E-Learning Platforms," *Journal of Web Engineering*, vol. 20, no. 1, pp. 88-102, 2021.
- [7] A. Rahman et al., "Optimizing Relational Database Management Systems for Large-Scale Educational Platforms," *International Journal of Data Science*, vol. 9, no. 3, pp. 150-165, 2023.
- [8] C. H. Liu, "Client-Side Scripting Paradigms in Modern Web-Based Training Systems," *Journal of Computer Science and Technology*, vol. 19, no. 5, pp. 411-423, 2024.
- [9] E. Davis, "Interactive User Interfaces in E-Assessment: A JavaScript Framework Approach," *Educational Technology & Society*, vol. 25, no. 2, pp. 67-80, 2022.
- [10] M. Torres, "Secure HTTP Protocols for Web-Based Educational Assessments," *IEEE Security & Privacy*, vol. 21, no. 4, pp. 55-63, 2023.
- [11] G. Gumantan, "Pengembangan Aplikasi Pengukuran Tes Kebugaran Jasmani Berbasis Android," *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, vol. 6, no. 1, pp. 1-15, 2020.
- [12] H. Hartati, S. Syamsuramel, and A. R. Victorian, "Pelatihan penggunaan aplikasi tes fisik delapan cabang olahraga untuk guru dan pelatih di Kecamatan Alang-Alang Lebar Kota Palembang," *Journal of Sriwijaya Community Service on Education (JSCSE)*, vol. 1, no. 1, pp. 63-69, 2022.
- [13] M. Johnson and S. Lee, "A Web-Based Application for Monitoring Physical Activity and Fitness Metrics," *Journal of Sports Technology*, vol. 8, no. 3, pp. 45-59, 2022.
- [14] Kepolisian Negara Republik Indonesia, "Pengumuman Nomor: Peng/11/II/DIK.2.1./2025 tentang Penerimaan Bintara Polri Tahun Anggaran 2025," Markas Besar Kepolisian Negara RI, 2025.
- [15] I. Kogoya, E. Suradinata, and B. Thahir, "Analisis Data Sekunder Implementasi Kebijakan Sistem Computer Assisted Test (CAT) pada Penerimaan Pegawai Negeri Sipil (PNS) di Provinsi Papua," *Jurnal Kajian Pemerintah (JKP)*, vol. 9, no. 1, pp. 52-65, 2023.
- [16] K. Wang and H. Zhang, "Server-Side Processing and Security in Web-Based CAT Systems," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 24, no. 6, pp. 110-121, 2021.
- [17] R. Patel, "Responsive Web Design for E-Learning Platforms: A CSS Framework Analysis," *Journal of Interactive Learning Research*, vol. 26, no. 3, pp. 210-225, 2023.
- [18] F. Matatula and Rosmiati, "Sistem Informasi Simulasi Soal CPNS/POLRI Menggunakan Sistem CAT pada Bimbel," *Jurnal Sains Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 78-84, 2022.

- [19] F. Garcia and D. Kim, "UI/UX Optimization in Educational Web Applications," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 38, no. 8, pp. 745-759, 2022.
- [20] H. Nguyen, "Software Quality Assurance and Functional Testing in Educational Technology: A Modern Review," *Journal of Software: Evolution and Process*, vol. 34, no. 1, pp. 1-18, 2022.
- [21] Y. A. Pratama and R. K. Sari, "Aplikasi Latihan Soal CAT CPNS Berbasis Web Menggunakan Metode Fisher-Yates Shuffle," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTik)*, vol. 9, no. 4, pp. 701-708, 2022.
- [22] Y. Chen and M. Ali, "Application of the Waterfall SDLC Model in Developing Integrated Information Educational Systems," *Journal of Systems and Software*, vol. 35, no. 9, pp. 1205-1219, 2023.
- [23] A. Putra, "Rancang Bangun Aplikasi Tes Kesegaran Jasmani Indonesia (TKJI) Berbasis Web," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, vol. 11, no. 2, pp. 198-204, 2023.
- [24] S. Lee and J. Park, "Semantic Web Technologies for Computer-Assisted Testing Applications," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 85432-85445, 2022.
- [25] K. Septyanto, M. A. Hamid, and D. Aribowo, "Pengembangan E-Learning Berbasis Website menggunakan Metode Waterfall," *Elinvo*, vol. 5, no. 1, pp. 89-101, 2020.
- [26] S. Susilo and O. Wiriawan, "Analisis hasil tes kondisi fisik atlet karate KONI Sidoarjo," *Jurnal Prestasi Olahraga*, vol. 4, no. 5, pp. 142-148, 2021.
- [27] W. Sutrisno, F. Wiranata, and B. Irawan, "Pengembangan Aplikasi Try Out Berbasis Web untuk Lembaga Kursus dan Pelatihan (LKP)," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 1, pp. 112-120, 2024.
- [28] T. J. Anderson and R. Brooks, "Modern Computerized Adaptive Testing: Algorithms and Educational Implementations," *Computers & Education*, vol. 182, 104467, 2022.
- [29] W. Zhao et al., "Database Architecture for Scalable E-Assessment Platforms," *Information Systems Frontiers*, vol. 25, no. 4, pp. 1333-1348, 2024.