Jurnal TEKNIK SIPIL

Jurnal Teknik Sipil, 19(1), Oktober 2026: 74 – 81
DOI: 10.24002/jts.v19i1.16033
Available Online at: https://ojs.uajy.ac.id/index.php/jts/issue/archive

DETERMINAN EFEKTIVITAS ASESMEN JARAK JAUH TENAGA KERJA KONSTRUKSI PADA LEMBAGA SERTIFIKASI PROFESI

Rieske Calista Viegra Effendy[1*], Darmawan Pontan[1]
[1]Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Trisakti
Jl. Letjen S. Parman No. 1 DKI Jakarta
[*]Corresponding authors: rieskevie@gmail.com

Abstract: Remote assessment offers a practical alternative for construction workforce competency certification, but empirical evidence on its effectiveness in Professional Certification Agencies (LSP) remains limited, particularly regarding whether digital delivery can maintain credible competency decisions. This study examines four determinants of remote assessment effectiveness: assessment implementation, human resources and digital competence, technology and infrastructure, and institutional policy and governance, while assessing its ability to maintain certification quality. A quantitative survey involved 120 respondents with remote-assessment experience at BNSP-licensed construction-sector LSPs that had implemented the method for at least one year, comprising 107 assessors and 13 candidates. Data were collected in May 2026 through Google Forms using a five-point Likert questionnaire and analyzed with PLS-SEM in SmartPLS. All constructs met convergent validity, discriminant validity, and reliability criteria. All determinants had positive and significant effects: assessment implementation (β=0.406; $p<0.001$), policy and governance (β=0.369; $p<0.001$), technology and infrastructure (β=0.315; $p<0.001$), and digital competence (β=0.192; $p=0.034$). The model explained 38.7% of effectiveness variance (R^2=0.387) and showed predictive relevance (Q^2=0.197). The findings indicate that remote assessment is a socio-technical capability in which procedural quality and institutional governance are more influential than individual digital competence. Within perception-based data limitations, remote assessment can support valid and reliable competency decisions when evidence quality, assessor consistency, governance, and digital systems are adequately maintained. Because 89.2% of respondents were assessors, generalization to candidates should remain cautious.

Keywords: remote assessment, construction workforce, competency certification, professional certification agency, assessment effectiveness

Abstrak: Asesmen jarak jauh menawarkan alternatif praktis bagi sertifikasi kompetensi tenaga kerja konstruksi, tetapi bukti empiris mengenai efektivitasnya pada Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) masih terbatas, terutama terkait kemampuan pelaksanaan digital dalam mempertahankan keputusan kompetensi yang kredibel. Penelitian ini menguji empat determinan efektivitas asesmen jarak jauh, yaitu penerapan asesmen, sumber daya manusia dan kompetensi digital, teknologi dan infrastruktur, serta kebijakan dan tata kelola LSP, sekaligus menilai kemampuannya dalam mempertahankan mutu sertifikasi. Survei kuantitatif melibatkan 120 responden berpengalaman dalam asesmen jarak jauh pada LSP sektor konstruksi berlisensi BNSP yang telah menerapkan metode tersebut sekurang-kurangnya satu tahun, terdiri atas 107 asesor dan 13 asesi. Data dikumpulkan pada Mei 2026 melalui Google Form menggunakan kuesioner skala Likert lima poin dan dianalisis dengan PLS-SEM menggunakan SmartPLS. Seluruh konstruk memenuhi kriteria validitas konvergen, validitas diskriminan, dan reliabilitas. Keempat determinan berpengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas: penerapan asesmen (β=0,406; $p<0,001$), kebijakan dan tata kelola (β=0,369; $p<0,001$), teknologi dan infrastruktur (β=0,315; $p<0,001$), serta kompetensi digital (β=0,192; $p=0,034$). Model menjelaskan 38,7% variasi efektivitas (R^2=0,387) dan memiliki relevansi prediktif (Q^2=0,197). Temuan menunjukkan bahwa asesmen jarak jauh merupakan kapabilitas sosio-teknis, dengan kualitas prosedur dan tata kelola kelembagaan lebih menentukan dibanding kompetensi digital individual. Dalam batas data berbasis persepsi, asesmen jarak jauh dapat mendukung keputusan kompetensi yang valid dan reliabel apabila kualitas bukti, konsistensi asesor, tata kelola, dan sistem digital dipertahankan. Dominasi asesor sebesar 89,2% membatasi generalisasi terhadap perspektif asesi.

Kata kunci: asesmen jarak jauh, tenaga kerja konstruksi, sertifikasi kompetensi, lembaga sertifikasi profesi, efektivitas asesmen

1. PENDAHULUAN

Sektor konstruksi membutuhkan tenaga kerja yang kompeten karena keputusan teknis dan pelaksanaan pekerjaan berhubungan langsung dengan mutu, keselamatan, produktivitas, dan keberlanjutan proyek. Sertifikasi kompetensi merupakan salah satu mekanisme untuk memastikan bahwa tenaga kerja memenuhi standar jabatan. Penelitian pada sektor konstruksi menunjukkan bahwa kepemilikan sertifikasi berkaitan dengan profesionalisme tenaga kerja dan keberhasilan proyek (Handayani & Dirgantara, 2023; Fatimah et al., 2023; Rastovski et al., 2023). Karena itu, kredibilitas sertifikasi tidak hanya ditentukan oleh penerbitan sertifikat, tetapi terutama oleh kualitas proses asesmen yang menghasilkan keputusan kompeten atau belum kompeten. Temuan Indrayana et al. (2023a) juga menunjukkan bahwa kompetensi dan kematangan kepemimpinan pemangku kepentingan berkaitan dengan kinerja keselamatan konstruksi, sehingga mutu kompetensi tetap relevan dengan konsekuensi operasional di lapangan.

Transformasi digital memperluas kemungkinan pelaksanaan asesmen tanpa kehadiran fisik di Tempat Uji Kompetensi. LSP telah memanfaatkan aplikasi berbasis web untuk pendaftaran, pengelolaan bukti, verifikasi, dan dokumentasi asesmen (Fatulloh & Hendro, 2021). Dalam konteks Indonesia dengan sebaran proyek konstruksi yang luas, asesmen jarak jauh berpotensi mengurangi biaya mobilitas, waktu perjalanan, dan hambatan akses. Namun, studi asesmen daring menunjukkan persoalan yang konsisten pada stabilitas koneksi, kesiapan pengguna, kesesuaian desain asesmen, dukungan teknis, serta tata kelola penyelenggara (Alenezi, 2023; Aristeidou et al., 2024; Manggalasari et al., 2023). Dengan demikian, keberhasilan asesmen jarak jauh tidak identik dengan tersedianya platform digital, tetapi bergantung pada keterpaduan proses, manusia, teknologi, dan kelembagaan.

Persoalan utama adalah kemampuan asesmen jarak jauh mempertahankan mutu keputusan kompetensi. Validitas menuntut agar tugas dan bukti benar-benar merepresentasikan kompetensi yang dinilai, sedangkan reliabilitas menuntut konsistensi kriteria dan keputusan antarasesor maupun antarkondisi pelaksanaan. Kajian asesmen daring menempatkan validitas, keamanan, pengalaman pengguna, dan desain penilaian sebagai isu kunci (Liu et al., 2025). Evaluasi kompetensi digital juga menegaskan pentingnya instrumen yang reliabel dan valid (Saltos-Rivas et al., 2022). Selain itu, persepsi keadilan dapat dipertahankan bila pengawasan dan prosedur dilaksanakan konsisten (Campion et al., 2025), sedangkan integritas, keamanan, kemudahan penggunaan, dan dukungan teknis memengaruhi penerimaan pengguna (Terblanche et al., 2024).

Kesenjangan penelitian muncul karena studi sertifikasi tenaga kerja konstruksi di Indonesia lebih banyak membahas karakteristik tenaga kerja bersertifikat, kebutuhan standar kompetensi, manfaat sertifikasi, atau efektivitas lembaga sertifikasi (Handayani & Dirgantara, 2023; Rahman et al., 2023; Pasyah et al., 2021). Model asesmen kompetensi pekerja konstruksi telah dibahas secara konseptual (Utomo et al., 2019), sedangkan Manggalasari et al. (2023) memotret hambatan asesmen daring untuk sertifikasi profesi. Namun, bukti empiris yang secara simultan menguji faktor proses asesmen, kesiapan manusia, teknologi, dan tata kelola terhadap efektivitas asesmen jarak jauh pada LSP sektor konstruksi masih terbatas. Literatur asesmen daring yang lebih berkembang juga banyak berasal dari pendidikan tinggi atau pelatihan, sehingga belum sepenuhnya menjelaskan karakter sertifikasi kompetensi kerja yang menuntut pembuktian unjuk kerja dan akuntabilitas keputusan profesional.

Empat determinan dipilih berdasarkan fungsi yang berbeda tetapi saling melengkapi. Penerapan asesmen merepresentasikan kualitas prosedur, instruksi, Materi Uji Kompetensi (MUK), dan mekanisme bukti; kualitas instrumen merupakan prasyarat validitas keputusan (Hjellvik et al., 2024). SDM dan kompetensi digital merepresentasikan kemampuan pengguna berinteraksi dengan sistem digital (Falloon, 2020; Chen et al., 2025). Teknologi dan infrastruktur merupakan lapisan pendukung yang menentukan konektivitas, keandalan platform, keamanan, serta bantuan teknis (Alenezi, 2023). Kebijakan dan tata kelola LSP merepresentasikan kontrol kelembagaan, standardisasi, penjaminan mutu, dan dukungan organisasi; kematangan digital pada industri *conformity assessment* juga sangat dipengaruhi kesiapan proses dan dukungan kelembagaan (Ladu et al., 2024). Atas dasar kesenjangan tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian empiris terpadu keempat

determinan dalam satu model untuk menjelaskan efektivitas asesmen jarak jauh yang mencakup efisiensi, validitas, reliabilitas, dan kepuasan. Penelitian menjawab dua pertanyaan: (1) seberapa efektif asesmen jarak jauh dan faktor apa yang paling menentukan efektivitasnya; dan (2) sejauh mana, berdasarkan persepsi pengguna, asesmen jarak jauh dapat mempertahankan mutu keputusan sertifikasi ditinjau dari validitas dan reliabilitas proses penilaian.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei. Teknik pengambilan sampel dikategorikan sebagai *purposive sampling* berbasis kriteria (*criterion sampling*). Unit analisis sekaligus unit sampling adalah individu, yaitu asesor dan asesi yang terlibat langsung dalam asesmen jarak jauh pada LSP sektor konstruksi berlisensi BNSP yang telah menerapkan metode tersebut sekurang-kurangnya satu tahun. Pengumpulan data dilakukan pada Mei 2026 melalui Google Form. Tautan kuesioner didistribusikan secara daring kepada calon responden. Data selanjutnya disaring berdasarkan status responden, pengalaman mengikuti atau melaksanakan asesmen jarak jauh, dan kelengkapan jawaban. Hanya respons yang memenuhi kriteria dan lengkap yang dianalisis. Penetapan ukuran sampel dilakukan pada tingkat responden berdasarkan jumlah indikator konseptual, bukan berdasarkan jumlah LSP. Data sekunder berasal dari pedoman BNSP, dokumen internal LSP, dan literatur ilmiah yang relevan.

Instrumen dikembangkan melalui operasionalisasi lima konstruk menjadi dimensi dan indikator, yaitu penerapan asesmen jarak jauh (X_1), SDM dan kompetensi digital (X_2), teknologi dan infrastruktur (X_3), kebijakan dan tata kelola LSP (X_4), serta efektivitas asesmen jarak jauh (Y). Penyusunan indikator merujuk pada literatur asesmen daring, kompetensi digital, teknologi, dan tata kelola yang digunakan dalam pengembangan model penelitian, kemudian disesuaikan dengan konteks sertifikasi kompetensi konstruksi. Instrumen terdiri atas 36 butir pernyataan, masing-masing tujuh butir untuk X_1, X_2, X_3, dan X_4 dan delapan butir untuk Y, dengan skala Likert 1-5. Dokumen penelitian tidak mencatat pelaksanaan *expert judgement*, *content validity*, *pre-test*, atau *pilot test* secara terpisah sebelum pengumpulan data utama. Oleh karena itu, validasi awal tersebut tidak diklaim dalam penelitian ini. Kelayakan empiris instrumen dievaluasi melalui model pengukuran menggunakan *loading factor*, AVE, HTMT, *Cronbach's alpha*, dan *composite reliability*. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 120 responden, terdiri atas 107 asesor dan 13 asesi. Mengacu pada Hair et al. (2019), sebagai aturan praktis awal jumlah sampel dalam analisis SEM dapat ditentukan sebesar 5 sampai 10 kali jumlah indikator yang digunakan. Penelitian ini menggunakan 12 indikator konseptual, sehingga jumlah sampel minimum adalah 60 responden (12 x 5) dan jumlah sampel yang disarankan adalah 120 responden (12 x 10). Dengan demikian, jumlah sampel penelitian ditetapkan sebanyak 120 responden agar memenuhi rentang kecukupan sampel tersebut.

Tabel 1. Konstruk dan dimensi penelitian

Kode	Konstruk	Dimensi utama
X_1	Penerapan asesmen jarak jauh	Prosedur dan tahapan; desain asesmen dan MUK
X_2	SDM dan kompetensi digital	Kompetensi teknis TIK; sikap dan penerimaan
X_3	Teknologi dan infrastruktur	Jaringan/perangkat; platform, keamanan, dukungan teknis
X_4	Kebijakan dan tata kelola LSP	Kebijakan/SOP; penjaminan mutu dan dukungan lembaga
Y	Efektivitas asesmen jarak jauh	Efisiensi; validitas; reliabilitas; kepuasan

Analisis dilakukan dengan PLS-SEM menggunakan SmartPLS. Seluruh konstruk X_1, X_2, X_3, X_4, dan Y dispesifikasikan sebagai konstruk *reflective* karena indikator diperlakukan sebagai manifestasi konstruk laten dan arah hubungan pengukuran berasal dari konstruk menuju indikator. Algoritma PLS-SEM dijalankan dengan *initial weights* 1,0, maksimum 3.000 iterasi, *stop criterion* 10^{-7}, *path weighting scheme*, dan *standardized results*. Model pengukuran dievaluasi melalui *loading factor* (>=0,70), *Average Variance Extracted*/AVE (>=0,50), *Heterotrait-Monotrait Ratio*/HTMT (<0,90), *Cronbach's alpha* (>0,70), dan *composite reliability* (>0,70). Model struktural dievaluasi menggunakan R^2, Q^2, *effect size* f^2, *inner VIF*, serta

signifikansi koefisien jalur. Pengujian signifikansi dilakukan melalui *bootstrapping* sebanyak 5.000 subsampel dengan metode *percentile bootstrap*, uji dua arah, tingkat signifikansi 5%, dan *fixed seed*. Kolinearitas struktural diperiksa melalui *inner VIF*. Nilai Q^2 diperoleh melalui prosedur *blindfolding* dengan *omission distance* D=7 dan dihitung menggunakan $Q^2 = 1 - SSE/SSO$; nilai $Q^2 > 0$ menunjukkan relevansi prediktif. Hubungan antarvariabel dinyatakan signifikan apabila statistik $t > 1,96$ dan nilai $p < 0,05$. Empat hipotesis menguji pengaruh positif X1, X2, X3, dan X4 terhadap Y.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden dan persepsi efektivitas

Responden didominasi asesor sebanyak 107 orang (89,2%), sedangkan asesi berjumlah 13 orang (10,8%). Sebagian besar responden menyatakan kondisi internet stabil (63,3%) dan cukup stabil (34,2%). Pengalaman asesmen jarak jauh relatif beragam: 35,8% kurang dari satu tahun, 35,8% selama satu sampai tiga tahun, dan 28,3% lebih dari tiga tahun. Komposisi tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian terutama merepresentasikan perspektif pelaksana asesmen. Dominasi asesor perlu diperhitungkan dalam interpretasi karena asesor lebih banyak berinteraksi dengan prosedur, tata kelola, dan mekanisme penilaian dibandingkan asesi sebagai pengguna layanan sertifikasi.

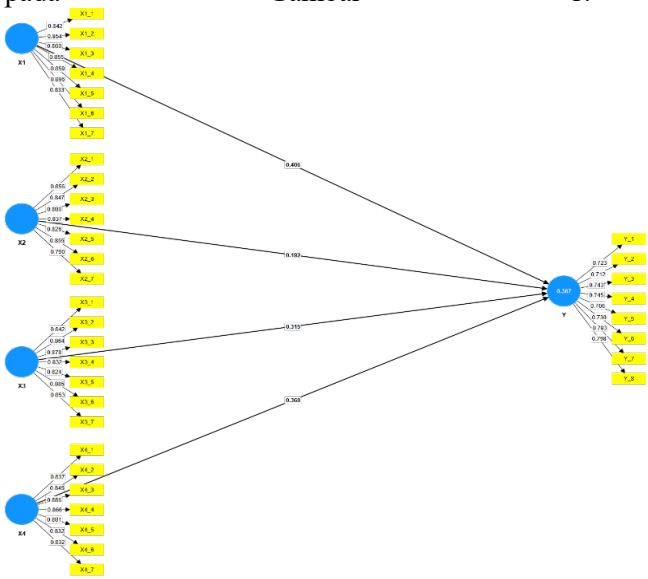
Tabel 2. Ringkasan karakteristik responden

Karakteristik	n	Persentase
Asesor	107	89,2%
Asesi	13	10,8%
Internet stabil	76	63,3%
Internet cukup stabil	41	34,2%
Internet kurang stabil	3	2,5%
< 1 tahun pengalaman AJJ	43	35,8%
1–3 tahun pengalaman AJJ	43	35,8%
> 3 tahun pengalaman AJJ	34	28,3%

Rerata efektivitas asesmen jarak jauh (Y) sebesar 3,38 pada skala 1-5. Butir tertinggi adalah pernyataan bahwa tugas atau bukti yang diminta cukup menggambarkan kompetensi yang dinilai (Y.3; rerata 3,44). Pada faktor pendukung, nilai tertinggi X_1 adalah keteraturan tahapan asesmen (3,36), X_2 adalah kemudahan memahami platform (3,43), X_3 adalah rasa aman terhadap data dan dokumen (3,45), dan X_4 adalah kejelasan informasi LSP tentang aturan asesmen jarak jauh (3,59). Pola ini menunjukkan bahwa responden menempatkan keteraturan prosedur, keterpahaman sistem, keamanan, dan kejelasan aturan sebagai elemen penting dalam pengalaman asesmen jarak jauh.

Evaluasi model pengukuran

Seluruh indikator memenuhi validitas konvergen dengan *loading factor* minimal 0,700 dan AVE 0,553-0,735. Nilai HTMT antarkonstruk berada pada rentang 0,065-0,384, jauh di bawah batas 0,90, sehingga validitas diskriminan terpenuhi. *Cronbach's alpha* berkisar 0,884-0,940 dan *composite reliability* 0,886-0,977. Dengan demikian, konstruk memiliki konsistensi internal yang memadai untuk pengujian model struktural. Visualisasi *outer model* penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Outer model* penelitian

Tabel 3. Ringkasan model pengukuran

Konstruk	Loading	AVE	α	CR
X_1	0,833–0,896	0,735	0,940	0,942
X_2	0,790–0,880	0,709	0,933	0,977
X_3	0,824–0,885	0,730	0,939	0,952
X_4	0,832–0,886	0,730	0,938	0,943
Y	0,700–0,798	0,553	0,884	0,886

Evaluasi model struktural

Model menghasilkan R^2 sebesar 0,387, sehingga X_1, X_2, X_3, dan X_4 secara bersama-sama menjelaskan 38,7% variasi efektivitas asesmen jarak jauh. Pemeriksaan kolinearitas menunjukkan *inner VIF* $X_1 \rightarrow Y$ sebesar 1,044, $X_2 \rightarrow Y$ sebesar 1,046, $X_3 \rightarrow Y$ sebesar 1,003, dan $X_4 \rightarrow Y$ sebesar 1,004. Seluruh nilai berada di bawah 5, sehingga tidak terdapat indikasi kolinearitas kritis antarvariabel prediktor. Prosedur *blindfolding* dengan *omission distance* D=7 menghasilkan Q^2 sebesar 0,197 (>0), sehingga model memiliki relevansi prediktif. *Bootstrapping* 5.000 subsampel menunjukkan seluruh jalur signifikan: X_1 memiliki koefisien jalur terbesar (β=0,406; t=5,690; p<0,001), diikuti X_4 (β=0,369; t=5,726; p<0,001), X_3 (β=0,315; t=4,662; p<0,001), dan X_2 (β=0,192; t=2,115; p=0,034). Urutan *effect size* memperlihatkan pola serupa. Namun, 61,3% variasi efektivitas belum dijelaskan oleh model. Artinya, keempat determinan penting tetapi tidak membentuk penjelasan yang lengkap; faktor lain seperti penerimaan teknologi, kesiapan organisasi, keamanan siber, integritas/proctoring, budaya organisasi, dan karakteristik layanan berpotensi menambah daya jelas model. Dominasi asesor sebesar 89,2% juga memungkinkan koefisien lebih kuat merefleksikan perspektif proses dan kelembagaan daripada pengalaman asesi.

Tabel 4. Pengujian hipotesis, *effect size*, dan *inner VIF*

Jalur	β	t	p	f^2	VIF
$X_1 \rightarrow Y$	0,406	5,690	<0,001	0,258	1,044
$X_2 \rightarrow Y$	0,192	2,115	0,034	0,057	1,046
$X_3 \rightarrow Y$	0,315	4,662	<0,001	0,161	1,003
$X_4 \rightarrow Y$	0,369	5,726	<0,001	0,221	1,004

Penerapan asesmen sebagai determinan utama

Koefisien jalur dan *effect size* menempatkan X_1 sebagai determinan paling kuat. Temuan ini menunjukkan bahwa efektivitas asesmen jarak jauh lebih ditentukan oleh kualitas pelaksanaan proses daripada perubahan media dari tatap muka menjadi daring. Prosedur pra-asesmen, kejelasan instruksi, kesesuaian MUK, mekanisme pengumpulan bukti, dan konsistensi tahapan langsung memengaruhi kualitas bukti kompetensi. Flew et al. (2025) menunjukkan bahwa asesmen kompetensi daring dapat menjadi alternatif yang layak apabila autentisitas kompetensi dan kesesuaian mekanisme penilaian tetap dipertahankan, sedangkan Hjellvik et al. (2024) menekankan desain instrumen dan bukti validitas. Persamaannya terletak pada pentingnya kualitas desain asesmen; perbedaannya, penelitian ini menempatkan kualitas penerapan prosedur sebagai determinan kuantitatif paling kuat dalam konteks sertifikasi konstruksi, bukan sekadar syarat kelayakan asesmen daring.

Temuan tersebut memperluas Manggalasari et al. (2023), yang terutama mengidentifikasi hambatan asesmen daring untuk sertifikasi profesi di Indonesia. Jika studi tersebut memotret hambatan implementasi, penelitian ini menunjukkan hierarki pengaruh: prosedur asesmen lebih kuat dibandingkan kompetensi digital individual. Konteks konstruksi dapat menjelaskan perbedaan ini karena keputusan sertifikasi harus didasarkan pada bukti kompetensi yang dapat diverifikasi dan dipertanggungjawabkan. Secara praktis, LSP perlu memprioritaskan standardisasi alur pra-asesmen, instruksi MUK yang eksplisit, kriteria bukti yang dapat diverifikasi secara daring, dan dokumentasi keputusan asesor sebelum berfokus pada perluasan fitur platform.

Tata kelola dan teknologi sebagai kapabilitas kelembagaan

Kebijakan dan tata kelola LSP merupakan determinan kedua terkuat (β=0,369; f^2=0,221). Hasil ini menegaskan bahwa asesmen jarak jauh merupakan perubahan proses organisasi, bukan hanya perubahan alat. Ladu et al. (2024) menunjukkan bahwa kematangan digital pada industri *conformity assessment* bergantung pada kesiapan proses bisnis dan dukungan kelembagaan. Temuan penelitian ini sejalan pada pentingnya aspek kelembagaan, tetapi lebih spesifik menunjukkan bahwa tata kelola LSP mempunyai pengaruh langsung yang relatif kuat terhadap efektivitas asesmen. Pada sektor konstruksi, Indrayana et al. (2023b) juga menekankan dukungan kelembagaan, evaluasi berkala, dan manajemen risiko dalam menjaga konsistensi proses organisasi. Dengan demikian, SOP, penjaminan mutu, penanganan keluhan, evaluasi berkala, dan kalibrasi asesor berfungsi sebagai mekanisme institusional untuk mempertahankan objektivitas dan konsistensi keputusan.

Teknologi dan infrastruktur berpengaruh positif dan signifikan (β=0,315; f^2=0,161), tetapi

berada di bawah prosedur dan tata kelola. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi merupakan *enabler*, bukan satu-satunya sumber efektivitas. Keandalan jaringan, perangkat, platform, keamanan data, dan dukungan teknis menentukan kontinuitas interaksi asesor-asesi dan kelengkapan bukti, konsisten dengan literatur transformasi digital (Alenezi, 2023; Bond et al., 2021). Nilai tertinggi X_3 adalah persepsi keamanan data dan dokumen (3,45), sehingga legitimasi asesmen digital tidak hanya bergantung pada konektivitas, tetapi juga kepercayaan terhadap pengelolaan informasi. Implikasinya, investasi platform perlu diikuti pengelolaan akses, penyimpanan bukti, pencadangan, dan dukungan teknis yang terstruktur.

Kompetensi digital: signifikan tetapi bukan pembeda utama

SDM dan kompetensi digital berpengaruh positif dan signifikan, tetapi koefisien dan *effect size*-nya paling kecil (β=0,192; f^2=0,057). Hasil ini tidak berarti kompetensi digital tidak penting; kompetensi digital dapat berfungsi sebagai prasyarat dasar yang daya pembedanya menurun ketika pengguna telah cukup *familiar* dengan sistem. Responden memberikan nilai relatif baik pada kemudahan memahami platform (3,43), sementara sampel sangat didominasi asesor. Dibandingkan Chen et al. (2025), yang menunjukkan variasi kompetensi digital praktisi AEC berdasarkan konteks organisasi, penelitian ini menemukan bahwa setelah kemampuan digital dasar tersedia, variasi efektivitas lebih banyak dijelaskan oleh prosedur dan tata kelola. Secara teoretis, hasil tersebut menempatkan kompetensi digital sebagai lapisan pendukung, bukan pusat tunggal dari efektivitas asesmen jarak jauh.

Program peningkatan kapasitas karena itu sebaiknya tidak berhenti pada pelatihan penggunaan aplikasi. Pengembangan kompetensi perlu mencakup pengelolaan bukti digital, komunikasi asesmen daring, observasi unjuk kerja melalui media digital, keamanan informasi, dan kalibrasi keputusan. Pendekatan tersebut menghubungkan kompetensi digital dengan tugas inti asesor sehingga peningkatan kemampuan teknologi memberi dampak langsung terhadap kualitas asesmen.

Mutu hasil sertifikasi, kontribusi, dan keterbatasan

Rerata efektivitas 3,38 dan nilai tertinggi pada representasi kompetensi (Y.3=3,44) menunjukkan persepsi yang cenderung positif terhadap mutu asesmen jarak jauh. Temuan ini konsisten dengan Avni dan Luria (2025), yang menemukan bahwa *virtual assessment centre* dapat mempertahankan reliabilitas antarpenilai pada banyak dimensi, serta Campion et al. (2025), yang menunjukkan bahwa asesmen jarak jauh terawasi tidak secara otomatis menurunkan persepsi keadilan. Namun, penelitian ini berbeda karena ukuran mutu masih berbasis persepsi, bukan perbandingan keputusan kompetensi daring dan tatap muka. Karena itu, hasil tidak dapat ditafsirkan sebagai bukti ekuivalensi objektif kedua moda. Transparansi, konsistensi antarasesor, dan penilaian berbasis bukti tetap menjadi penentu *fairness* dan objektivitas (Roch, 2024).

Kontribusi ilmiah penelitian ini adalah pengetahuan baru mengenai hierarki determinan efektivitas asesmen jarak jauh pada sertifikasi konstruksi: inti efektivitas terletak pada kualitas prosedur dan tata kelola kelembagaan, sedangkan teknologi dan kompetensi digital berfungsi sebagai lapisan pendukung. Hierarki ini menggeser fokus dari pertanyaan apakah asesmen dapat dilakukan secara daring menuju kapabilitas apa yang harus dibangun agar keputusan kompetensi tetap kredibel. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian mengusulkan Kerangka Kapabilitas Asesmen Digital LSP yang terdiri atas empat lapis: (1) standardisasi prosedur dan MUK; (2) tata kelola, penjaminan mutu, dan kalibrasi asesor; (3) keandalan, keamanan, dan dukungan teknologi; serta (4) kompetensi digital pelaksana dan peserta. Kerangka ini merupakan implikasi IPTEK yang dapat dioperasionalkan menjadi sistem evaluasi kesiapan LSP dan diuji pada sampel LSP yang lebih luas.

Keterbatasan penelitian perlu dibaca bersama temuan. Pertama, 89,2% responden merupakan asesor sehingga perspektif asesi tidak memiliki bobot representasi yang sama; hal ini dapat memperkuat penilaian terhadap aspek prosedur dan kelembagaan. Kedua, R^2=0,387 menunjukkan bahwa sebagian besar variasi efektivitas masih berada di luar model. Ketiga, mutu sertifikasi diukur berdasarkan persepsi, bukan audit bukti atau kesesuaian keputusan antarasesor. Penelitian

berikutnya perlu menyeimbangkan komposisi asesor-asesi, memperluas cakupan wilayah dan konteks LSP, memasukkan kesiapan organisasi, penerimaan teknologi, keamanan siber, integritas/proctoring, dan budaya organisasi, serta membandingkan asesmen daring dan tatap muka menggunakan indikator objektif.

4. KESIMPULAN

Penelitian menunjukkan bahwa asesmen jarak jauh pada LSP sektor konstruksi dinilai efektif dan bahwa efektivitasnya ditentukan oleh keterpaduan empat komponen. Penerapan asesmen merupakan determinan terkuat, diikuti kebijakan dan tata kelola LSP, teknologi dan infrastruktur, serta SDM dan kompetensi digital. Temuan tersebut menjawab rumusan masalah pertama dengan menunjukkan bahwa keberhasilan asesmen jarak jauh bukan terutama persoalan penggunaan aplikasi, melainkan kapabilitas sosio-teknis yang bertumpu pada prosedur, instrumen, tata kelola, teknologi, dan kompetensi pelaksana. R^2 sebesar 0,387 juga menegaskan bahwa model bersifat parsial dan masih memerlukan determinan tambahan untuk menjelaskan variasi efektivitas secara lebih komprehensif.

Untuk rumusan masalah kedua, berdasarkan persepsi responden, asesmen jarak jauh memiliki kemampuan mempertahankan validitas dan reliabilitas keputusan kompetensi ketika tugas dan bukti tetap merepresentasikan kompetensi, kriteria penilaian konsisten, asesor terkalibrasi, dan sistem digital aman serta andal. Namun, temuan ini belum membuktikan ekuivalensi objektif antara asesmen daring dan tatap muka karena mutu masih diukur secara persepsional dan sampel didominasi asesor. Kontribusi utama penelitian adalah hierarki determinan dan Kerangka Kapabilitas Asesmen Digital LSP yang menempatkan standardisasi prosedur dan tata kelola sebagai inti, sementara teknologi dan kompetensi digital menjadi lapisan pendukung. Penelitian lanjutan perlu menguji kerangka tersebut pada LSP dan wilayah yang lebih beragam dengan komposisi asesor-asesi yang lebih seimbang serta indikator mutu objektif.

5. DAFTAR PUSTAKA

Alenezi, M. (2023). *Digital learning and digital institution in higher education.* Education Sciences, 13(1), 88. https://doi.org/10.3390/educsci13010088

Aristeidou, M., Cross, S., Rossade, K. D., Wood, C., Rees, T., & Paci, P. (2024). *Online exams in higher education: Exploring distance learning students' acceptance and satisfaction.* Journal of Computer Assisted Learning, 40(1), 342–359. https://doi.org/10.1111/jcal.12888

Athamlebbe, R., & Rahman, R. A. (2025). *Digital leadership competency framework in construction: The case of entry-level positions.* Journal of Engineering, Project, and Production Management, 15(3), 1–14. https://doi.org/10.32738/JEPPM-2025-0016

Avni, E., & Luria, G. (2025). *Virtual assessment centres versus face-to-face assessment centres: Psychometric properties.* European Journal of Work and Organizational Psychology, 34(3), 339–347. https://doi.org/10.1080/1359432X.2025.2457780

Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). *Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester.* International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18(1), 1–24. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x

Cai, C., & Aquino, J. (2023). *Implementation, challenges, best practices, and innovation of distance education and online training in vocational education.* The QUEST: Journal of Multidisciplinary Research and Development, 2(3), 1–10. https://doi.org/10.60008/thequest.v2i3.108

Campion, E. D., Campion, M. A., & Strah, N. (2025). *Influence of proctored remote versus onsite assessment on candidate scores, assessment types, subgroup differences, and fairness reactions.* Human Resource Management, 64(4), 1041–1055.

Chen, X., Chang-Richards, A., Ling, F. Y. Y., Yiu, K. T. W., Pelosi, A., & Yang, N. (2024). *Effects of digital readiness on digital competence of AEC companies: A dual-stage PLS-SEM-ANN analysis.* Building Research & Information, 52(8), 905–922. https://doi.org/10.1080/09613218.2024.2343825

Chen, X., Chang-Richards, A., Ling, F. Y. Y., Yiu, T. W., Pelosi, A., & Yang, N. (2025). *Digital technologies in the AEC sector: A comparative study of digital competence among industry practitioners.* International Journal of Construction Management, 25(1), 63–76. https://doi.org/10.1080/15623599.2024.2304453

Falloon, G. (2020). *From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework.* Educational Technology Research and Development, 68(5), 2449–2472. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4

Fatimah, A., Akmal, Rahmah, C. Y., & Agusmaniza, R. (2023). *Analisis faktor yang mempengaruhi tenaga kerja bersertifikasi terhadap kesuksesan proyek konstruksi di Banda Aceh.* VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal, 5(1), 70–81.

Fatulloh, A., & Hendro. (2021). *Aplikasi asesmen Lembaga Sertifikasi Profesi Polibatam berbasis website.* Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech, 5(1), 353–366.

Flew, B., Chipchase, L., Lee, D., & McClelland, J. A. (2025). *Exploring an online clinical competency assessment: An alternative to a traditional in-person assessment for internationally trained physiotherapists.* BMC Medical Education, 25(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/s12909-025-07559-z

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage.

Handayani, E., & Dirgantara, Y. F. (2023). *Analisa karakteristik sumber daya manusia yang memiliki SKA/SKT pada jasa konstruksi di Kota Jambi.* Jurnal Talenta Sipil, 6(1), 186–194.

Hjellvik, S., Mallam, S., Giskeødegård, M. F., & Nazir, S. (2024). *Review on competency assessment instrumentation in computer-based simulation.* Technology, Knowledge and Learning, 29(4), 2171–2200. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09735-4

Indrayana, D. V., Pribadi, K. S., Marzuki, P. F., & Iridiastadi, H. (2023a). *Safety leadership and performance in Indonesia's construction sector: The role of project owners' maturity.* International Journal of Safety and Security Engineering, 13(4), 635–646. https://doi.org/10.18280/ijsse.130405

Indrayana, D. V., Pribadi, K. S., Marzuki, P. F., & Iridiastadi, H. (2023b). *Analisa relative important index pada leading dan lagging indicators yang mempengaruhi budaya keselamatan konstruksi di Indonesia.* Jurnal Teknik Sipil, 30(1), 79–88. https://doi.org/10.5614/jts.2022.30.1.10

Ladu, L., Koch, C., Asna Ashari, P., Blind, K., & Castka, P. (2024). *Technology adoption and digital maturity in the conformity assessment industry: Empirical evidence from an international study.* Technology in Society, 77, 102564. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102564

Liu, Q., Hu, A., & Daniel, B. (2025). *Online assessment in higher education: A mapping review and narrative synthesis.* Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 20(7), 1–25. https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20007

Manggalasari, L. C., Koehler, T., Jantos, A., Yuliastuti, Y., Wijayanti, Y., Setyandito, O., Sutarto, & Septiarti, S. W. (2023). *The barriers in online assessment for professional certification: A case study in Indonesia.* Journal of Education Research and Evaluation, 7(1), 159–167.

Pasyah, A. C., Nurdin, M., & Purnomo. (2021). *Analisis efektivitas model sertifikasi pelatihan kerja pada Lembaga Sertifikasi Profesi pihak kedua Balai Latihan Kerja di lingkungan Direktorat Jenderal Pembinaan Pelatihan Vokasi dan Produktivitas.* Meteor STIP Marunda, 14(2), 52–66.

Rahman, M. H., Romadhani, N. F., & Arfandi, A. (2023). *Identification of competence standards of building engineers in Indonesia.* Menara: Jurnal Teknik Sipil, 18(2), 152–158.

Rastovski, T., Golomejic, R. D. V., & Vukomanovic, M. (2023). *The role of competency-based certification in ensuring sustainable project delivery.* Organization, Technology and Management in Construction, 15, 243–252.

Roch, S. G. (2024). *Perceptions of assessment center exercises: Between exercises differences and interventions.* Industrial and Organizational Psychology, 17(2), 220–232. https://doi.org/10.1017/iop.2024.4

Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Serrano Rodríguez, R. (2022). *How reliable and valid are the evaluations of digital competence in higher education: A systematic mapping study.* SAGE Open, 12(1), 1–14. https://doi.org/10.1177/21582440211068492

Sarstedt, M., Hair, J. F., Pick, M., Liengaard, B. D., Radomir, L., & Ringle, C. M. (2022). *Progress in partial least squares structural equation modeling use in marketing research in the last decade.* Psychology & Marketing, 39(5), 1035–1064. https://doi.org/10.1002/mar.21640

Terblanche, E. A. J., van Rooyen, A. A., & Enwereji, P. C. (2024). *Auditing students' perceptions of online assessments and e-proctoring systems.* Discover Education, 3(1), 1–19. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00306-4

Utomo, H. B., Harto, S. P., & Jaedun, A. (2019). *Assessment model of competence certification for construction workers.* International Journal of Control and Automation, 12(8), 47–58.