



**Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning
ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan
Importance–Performance Analysis (IPA)**



TESIS

Oleh:

Indah Cahya Anggraini

55422110013

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning
ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan
Importance–Performance Analysis (IPA)**

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana
Program Magister Teknik Elektro

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Oleh:

Indah Cahya Anggraini

55422110013

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indah Cahya Anggraini

NIM : 55422110013

Program Studi : Magister Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan Importance–Performance Analysis (IPA)” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 18 Februari 2026



Indah Cahya Anggraini

55422110013

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Indah Cahya Anggraini
NIM : 55422110013
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan Importance–Performance Analysis (IPA)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 19 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **20 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 19 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi / Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Indah Cahya Anggraini
NIM : 55422110013
Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Skripsi / Tesis : Analisis Efektifitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning di tinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan Importance – Performance Analysis (IPA)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata S1 / Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Elektro , Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T.,
I.P.U., Asean-Eng., APEC-Eng., ACPE.
NIDN : 0312118206
Ketua Penguji : Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng
NIDN : 0327027002
Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.Si., M.T., Ph.D.
NIDN : 0320057603

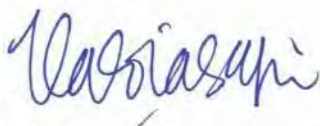


Jakarta, 18 Februari 2026

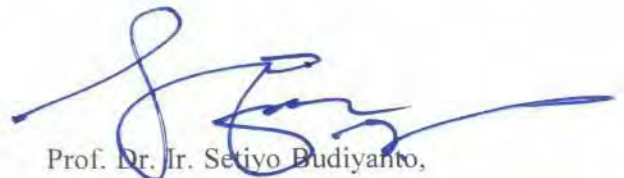
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



Dr. Zulfa Fitri Ikatinasari, M.T.
NIDN.0307037202



Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto,
S.T., M.T., I.P.U., Asean-Eng.,
APEC-Eng., ACPE.
NIDN. 0312118206

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya. Berkat izin dan pertolongan-Nya, laporan tesis ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Adapun tesis ini berjudul **“Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan Importance–Performance Analysis (IPA)”**

Laporan ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Pascasarjana (S2) Teknik Elektro di Universitas Mercu Buana. Selain itu, penulisan laporan ini juga bertujuan sebagai wadah untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh selama masa studi. Proses penyusunan tesis ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Kedua orang tua, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti hingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., SMEEE, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyanto, S.T., M.T., I.P.U., Asean-Eng., APEC-Eng., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, dan Dosen Pembimbing Tesis saya, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan berharga selama proses penelitian hingga penyusunan tesis ini.
5. Kepada Aan Nur Diansyah selaku suami yang sudah memberikan dukungan dan menemani dalam proses penyelesaian tugas akhir.

6. Seluruh dosen Program Studi Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana atas ilmu dan wawasan yang telah dibagikan.

Saya menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati, akhir kata penulis berharap agar tesis ini bermanfaat khususnya bagi penulis maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, 13 Februari 2026



Indah Cahya Anggraini

55422110013

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Cahya Anggraini
NIM : 55422110013
Fakultas/Program Studi : Magister Teknik Elektro
Judul Tesis : “.Analisis Efektivitas Wayground dalam Pembelajaran Hybrid Learning ditinjau dari Kinerja Jaringan dan Kepuasan Pengguna dengan Importance–Performance Analysis (IPA)”

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Februari 2026



Indah Cahya Anggraini

55422110013

ABSTRAK

Implementasi pembelajaran hybrid di sekolah menengah kejuruan menuntut kesiapan sistem pembelajaran digital yang andal secara teknis serta mampu memberikan pengalaman penggunaan yang baik bagi siswa. Salah satu platform pendukung yang digunakan adalah Wayground, yang terintegrasi antara pembelajaran daring dan tatap muka. Namun, kinerja teknis sistem, kualitas pengalaman pengguna, serta tingkat kepuasan siswa terhadap penggunaan platform ini belum diketahui secara menyeluruh.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi Wayground melalui pendekatan terintegrasi yang mencakup Quality of Service (QoS), Quality of Experience (QoE), dan End User Computing Satisfaction (EUCS), yang dipetakan menggunakan Importance–Performance Analysis (IPA). Data dikumpulkan dari 103 siswa kelas X melalui kuesioner, serta pengukuran parameter jaringan menggunakan aplikasi PingTools untuk memperoleh nilai delay, jitter, serta throughput upload dan download. Analisis EUCS dilakukan dengan metode SEM-PLS guna menguji validitas, reliabilitas, serta pengaruh antarvariabel terhadap kepuasan pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas jaringan berada pada kategori baik, dengan rata-rata delay sebesar 37,89 ms, jitter 17,56 ms, throughput upload 5,615 Mb/s, dan throughput download 1,016 Mb/s. Hasil analisis Quality of Experience (QoE) menunjukkan bahwa pengalaman pengguna terhadap Wayground berada pada kategori baik. Dimensi usability memiliki nilai rata-rata tertinggi (16,6019), diikuti oleh reliability (16,1456) dan responsiveness/performance (15,9709), yang menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, stabil, dan memiliki respon yang baik. Dimensi accessibility memperoleh nilai rata-rata terendah (15,0777), meskipun masih berada dalam kategori baik. Analisis EUCS menunjukkan bahwa content, format, ease of use, dan timeliness berpengaruh signifikan terhadap kepuasan pengguna ($R^2 = 0,666$), sedangkan accuracy tidak signifikan. Hasil IPA memperlihatkan sebagian besar atribut sistem telah memenuhi harapan pengguna, meskipun beberapa aspek masih memerlukan perbaikan. Secara keseluruhan, Wayground dinilai layak secara teknis dan mampu memberikan pengalaman serta tingkat kepuasan pengguna yang baik dalam mendukung pembelajaran hybrid learning.

Kata kunci: Hybrid learning, Wayground, QoS, QoE, EUCS, IPA, PLS-SEM



ABSTRACT

The implementation of hybrid learning in vocational high schools requires digital learning systems that are technically reliable and able to provide positive user experiences. Wayground is one of the platforms used to support hybrid learning by integrating online learning with face-to-face instruction. However, the technical performance of the system, user experience quality, and student satisfaction with the use of Wayground have not been comprehensively evaluated.

This study aims to evaluate Wayground through an integrated approach involving Quality of Service (QoS), Quality of Experience (QoE), and End User Computing Satisfaction (EUCS), mapped using the Importance–Performance Analysis (IPA) method. The study involved 103 tenth-grade vocational high school students. Data were collected through questionnaires and network performance measurements using the PingTools application to obtain delay, jitter, and upload and download throughput values. The EUCS model was analyzed using the SEM-PLS method to examine validity, reliability, and the influence of variables on user satisfaction.

The results indicate that network quality is categorized as good, with an average delay of 37.89 ms, jitter of 17.56 ms, upload throughput of 5.615 Mb/s, and download throughput of 1.016 Mb/s. The QoE analysis shows that usability has the highest average score, followed by reliability and responsiveness/performance, indicating that the system is easy to use, stable, and responsive. Accessibility has the lowest score, although it remains in the good category. The EUCS analysis reveals that content, format, ease of use, and timeliness significantly affect user satisfaction ($R^2 = 0.666$). Overall, Wayground is technically feasible and effective in supporting hybrid learning.

Keywords: Hybrid learning, Wayground, QoS, QoE, EUCS, IPA, PLS-SEM

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Dasar Teori.....	7
2.2. Pembelajaran Hybrid Learning	10
2.3. State of the Art Aplikasi LMS Sebelum Wayground	12
2.4. Platform Wayground dalam Pembelajaran Hybrid.....	13
2.5. Quality of Service (QoS).....	14
2.5 Parameter Quality of Service (QOS)	15
2.6 Quality of Experience (QoE)	17

2.7. End User Satisfaction (EUCS)	19
2.8. Importance–Performance Analysis (IPA)	22
2.9. Ping Toolkit: Networking Tools	24
2.10 Structural Equation Modeling – Partial Least Squares (SEM-PLS).....	24
2.11 Diagram Venn.....	26
2.12 Model Penelitian yang di Usulkan.....	28
BAB 3 METODE PENELITIAN	30
3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian	30
3.2. Objek dan Subjek Penelitian	30
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
3.4. Variabel Penelitian	31
3.5. Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
3.6 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data	33
3.7 Diagram Alur Penelitian	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Gambaran Umum Objek Tools Penelitian.....	45
4.2 Deskripsi Responden.....	46
4.3 Analisis Quality of Service (QoS) Wayground.....	48
4.4 Analisis Quality of Experience (QoE).....	64
4.5 Hasil Analisis Model EUCS	69
4.6 Pembahasan Model IPA.....	78
BAB 5 PENUTUP	86
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA	90
DAFTAR LAMPIRAN	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya (2020–2025).....	7
Tabel 2. 2 Standar Penilaian Delay (ITU-T G.1010):.....	15
Tabel 2. 3 Standar Penilaian Jitter (ITU-T G.1010):	16
Tabel 2. 4 Standar Penilaian Throughput.....	17
Tabel 2. 5 Dimensi EUCS.....	20
Tabel 2. 6 Atribut Dimensi EUCS.....	21
Tabel 3. 1 Jumlah peserta didik SMKN A Tangerang T.P. 2025/2026	33
Tabel 3. 2 Jumlah Populasi Peserta Didik.....	33
Tabel 3. 3 Parameter Qos	34
Tabel 3. 4 Skala Likert.....	35
Tabel 3. 5 Nilai Cronbach’s Alpha.....	36
Tabel 3. 6 Deskriptif QoE	37
Tabel 3. 7 Tabel Dimensi EUCS.....	38
Tabel 3. 8 Kuadran IPA.....	39
Tabel 4. 1 Rata-Rata Delay.....	52
Tabel 4. 2 Rata-Rata Jitter	55
Tabel 4. 3 Rata-Rata Troughput Upload	59
Tabel 4. 4 Rata-Rata Troughput Download.....	63
Tabel 4. 5 Uji Validitas.....	65
Tabel 4. 6 Nilai Cronbach’s Alpha.....	65
Tabel 4. 7 Item Total Statistic.....	66
Tabel 4. 8 Statistik Deskriptif QoE	67
Tabel 4. 9 Nilai Outer loading Pengujian kedua	71
Tabel 4. 10 Nilai Composite Reliability	71
Tabel 4. 11 Nilai Average Variance Extracted (AVE)	72
Tabel 4. 12 Nilai Cross Loading	73
Tabel 4. 13 Hasil pengujian Path Coefficient.....	75
Tabel 4. 14 Nilai R-square	75
Tabel 4. 15 Hasil Q2	76
Tabel 4. 16 Hasil t-statistik dan nilai p-values.....	77

Tabel 4. 17 Atribut Pada aplikasi Wayground	78
Tabel 4. 18 Perhitungan Tingkat Kesesuaian	80
Tabel 4. 19 Rata-rata Perhitung tingkat Kinerja dan Kepentingan.....	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model End User Satisfaction.....	19
Gambar 2. 2 Diagram Kartesius IPA	23
Gambar 2. 3 Diagram Venn Penelitian	26
Gambar 2. 4 Model Penelitian yang diusulkan.....	28
Gambar 3. 1 Alur Konfigurasi Penelitian	40
Gambar 4. 1 Tampilan pada Aplikasi Wayground	46
Gambar 4. 2 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	47
Gambar 4. 3Karakteristik Responden Berdasarkan Tingkatan Kelas	47
Gambar 4. 4 Karakteristik responden berdasarkan operator seluler.....	48
Gambar 4. 5 Parameter Delay pada Telkomsel.....	50
Gambar 4. 6 Parameter Delay pada Indosat	50
Gambar 4. 7 Parameter Delay pada Smartfren.....	51
Gambar 4. 8 Parameter Delay pada XL/Axis	51
Gambar 4. 9 Parameter Jitter pada Indosat	53
Gambar 4. 10 Parameter Jitter pada Smartfren	54
Gambar 4. 11Parameter Jitter pada XL/Axis.....	55
Gambar 4. 12 Parameter Troughput Upload Telkomsel.....	57
Gambar 4. 13 Parameter Troughput Upload Indosat	57
Gambar 4. 14 Parameter Troughput Upload Smartfren.....	58
Gambar 4. 15 Parameter Troughput Upload XL/Axis	59
Gambar 4. 16 Parameter Troughput Download Telkomsel	60
Gambar 4. 17 Parameter Troughput Download Indosat.....	61
Gambar 4. 18 Parameter Troughput Download Smartfren.....	62
Gambar 4. 19 Parameter Troughput Download XL/Axis	62
Gambar 4. 20 Model Penelitian SmartPLS.....	70
Gambar 4. 21 Hasil Analisis Model Pengukuran (Outer Model)	74
Gambar 4. 22 Diagram Kartesius	82

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (HASIL QOS MENGGUNAKAN PING TOOLS).....	95
LAMPIRAN 2 (DAFTAR LIST PERTANYAAN QOE DAN EUCS).....	98
LAMPIRAN 3 (LIST HASIL KUISIONER)	103
LAMPIRAN 4 (HASIL SMARPLS)	110
LAMPIRAN 5 (FOTO DOKUMENTASI PENGAMBILAN DATA)	112

