

Kesiapan Adopsi Aplikasi Madrasah Land Di Era *Metaverse* (Studi Difusi Inovasi Pada Lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Buol)

Suci Uswatun Hasanah¹, Saepuddin Mashuri², Mohammad Djamil M Nur³& Firdiansyah Alhabsyi⁴

¹Prodi Manajemen Pendidikan Islam

²Universitas Islam Negeri Datokarama Palu

³Universitas Islam Negeri Datokarama Palu

⁴Universitas Islam Negeri Datokarama Palu

*Penulis korespondensi: Suci Uswatun Hasanah, E-mail: suciuswatunhasanah@gmail.com

INFORMASI INFORMASI

ABSTRAK

Received: 20 Juli 2023

Accepted: 21 November 2023

Volume: 2

Issue: 2

DOI:

KATAKUNCI

Metaverse, Virtual Reality, Madrasah Land, Difusi Inovasi, Readiness

Era metaverse merupakan paradigma yang dibangun di atas dasar kecanggihan teknologi dan telah memasuki banyak sektor kehidupan, salah satunya pada sisi pendidikan. Hal ini menuntut sebuah Lembaga Pendidikan harus melakukan transformasi guna memberikan pengalaman pembelajaran yang kreatif dan semakin efektif. Sebagai respon atas perkembangan teknologi sistem informasi tersebut, maka Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Madrasah Kementerian Agama telah mengembangkan suatu produk pendidikan berbasis *virtual reality* yang diberi nama Madrasah Land. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* menggunakan model *convergent parallel*. Lokasi penelitian adalah tujuh madrasah dari tingkat Ibtidaiyah hingga Aliyah, baik swasta maupun negeri se-Kota Buol dengan mengambil sampel 36 guru, 7 kepala madrasah, dan 3 pejabat struktural dari Kantor Kementerian Agama Kab. Buol. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan dua metode yaitu data kuantitatif dianalisis dengan regresi berganda menggunakan SPSS 28 For Windows dan data kualitatif dianalisis dengan SWOT yang akan divisualisasikan dengan diagram dan matriks. Hasil penelitian menunjukkan secara parsial karakteristik inovasi yang berpengaruh secara signifikan hanya *Trialability* (X_4), akan tetapi Secara simultan, karakteristik inovasi berupa *Relative Advantage* (X_1), *Compatibility* (X_2), *Complexity* (X_3), *Trialability* (X_4), dan *Observability* (X_5) pada inovasi aplikasi Madrasah Land berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol, yang juga banyak dipengaruhi oleh *mandatory system* yang berlaku berdasarkan data informan.

1. Pendahuluan

Pendidikan secara umum sering didefinisikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk menumbuh kembangkan potensi jasmani dan rohani (Darmadi, 2019). Taneja dalam Munir mengutip pernyataan Proopert Lodge, bahwa *life is education and education is life* (Yusuf, 2018). Artinya kehidupan adalah pendidikan dan pendidikan adalah kehidupan. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan adalah hal yang tak pernah lepas dari peradaban manusia, selalu ada dan memberi pengaruh yang signifikan. Senada juga dengan pendapat Paulo Freire dalam Rahmat, bahwa manusia saling mendidik satu sama lain dengan perantara dunia yang menjadi tempat manusia berinteraksi, saling bertukar informasi, pengetahuan, dan pengalaman (Rahmat, 2013). Sehingga, seluruh aktivitas ini menjadikannya paham akan eksistensi manusia itu sendiri.

Selanjutnya seiring dengan perkembangan teknologi, pendidikan kemudian semakin bertransformasi dalam bentuk yang lebih canggih, guna memberikan pengalaman pembelajaran yang kreatif dan semakin efektif. Salah satu teknologi yang banyak

digunakan adalah *Augmented Reality* dan *Virtual Reality* yang telah diteliti dalam kurun waktu beberapa tahun dan dikembangkan dengan berbagai variasi sesuai kebutuhan para pengguna. Banyak hal positif yang didapatkan dari implementasi penggunaan media virtual tersebut. Salah satu contohnya penggunaan teknologi VR dapat memfasilitasi untuk menampilkan peristiwa yang sulit diamati, menggunakan objek yang sebenarnya tidak aman atau menimbulkan bahaya kesehatan bagi pengguna, dan dapat bereksperimen dengan objek nyata yang memiliki biaya yang mahal.

Akan tetapi, di tengah kemajuan teknologi VR yang ada, di beberapa kondisi juga ditemukan kesenjangan terkait akses digital dan pembelajaran online. Maka sangat diharapkan sebuah institusi mengupayakan atau membuat platform pendidikan yang aman dan terlindungi, serta para guru dan siswa harus diajari cara menavigasi sistem ini dengan dengan baik dan benar di dunia digital yang semakin meluas.

Berkenaan dengan ini, Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Madrasah Kementerian Agama juga telah mengembangkan suatu produk pendidikan sebagai respon atas perkembangan teknologi sistem informasi, yang mengarah pada pembelajaran metaverse yakni dengan *launching* aplikasi yang diberi nama Madrasah Land. Madrasah Land itu sendiri adalah sebuah entitas virtual yang dikembangkan untuk berbagai kegiatan, terutama kegiatan pembelajaran, meeting, pelatihan, seminar, hiburan edukatif, permainan edukatif, dan lain-lain dengan output produk berupa *Augmented Reality* dan *Virtual Reality*.

Berkaitan dengan hal tersebut, beberapa stakeholder di lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Buol, baik dari pejabat struktural, kepala madrasah dan beberapa guru yang mengikuti sosialisasi dan bimbingan teknis penggunaan Madrasah Land sangat antusias dan merespon dengan baik kehadiran inovasi ini. Meskipun, sebagian besar masih sangsi terhadap konsep implementasinya, mengingat letak geografis Kabupaten Buol yang berbeda dengan kabupaten-kabupaten lainnya dan turut memengaruhi aksesibilitas berbagai perangkat yang mendukung platform tersebut.

Oleh karena itu, peneliti akan menganalisis kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land di era *metaverse* pada lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Buol. Mengingat bahwa Madrasah Land secara *basic* memiliki kesamaan dengan model *Virtual Reality* yang pada beberapa penelitian menunjukkan platform tersebut dapat meningkatkan mutu pendidikan di era *metaverse*, memiliki potensi pengaruh yang besar terhadap kegiatan belajar mengajar serta menjadi solusi dari berbagai permasalahan sistem pembelajaran digital.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Metaverse

Kecanggihan teknologi yang semakin maju, telah memasuki banyak sektor kehidupan, bahkan membuat keterbatasan ruang dan waktu tidak lagi menjadi penghalang. Pendidikan dapat diakses dengan mudah secara *online*, bisnis yang menyentuh seluruh lapisan dalam sekali klik, kerja jarak jauh, dan hiburan yang tiada batas. Paradigma inilah yang disebut dengan *metaverse*. *Metaverse* yang identik dengan penggabungan antara dunia virtual dan realita dalam satu dimensi memiliki visualisasi dan interaksi yang dapat diwujudkan dengan adanya *Virtual Reality* yang telah tersinkronisasi dengan internet dan kecerdasan buatan.

Dunia *metaverse* memiliki potensi yang dapat dikembangkan dalam berbagai tujuan, dalam pendidikan, perekonomian, *entertainment*, politik dan sosial budaya. Manusia akan terkoneksi dalam dunia yang telah diatur oleh pembuat ruang tersebut. Saling berkolaborasi, menyelesaikan proyek, bermain *games*, *sharing* pengetahuan dan berbagai aktivitas layaknya dalam dunia nyata. Menurut Gwo-Jen Hwang, Shu-Yun Chien ada tiga fitur *metaverse* yang membuatnya sangat berbeda dari VR atau AR konvensional diantaranya: fitur *shared* untuk saling berbagi dan terhubung tanpa batas ruang dan waktu, *persistent* agar interaksi yang dilakukan oleh *multiuser* dapat berkesinambungan, dan *de-centralized* untuk memastikan bahwa seluruh kegiatan dan aktivitas di dalamnya dapat dilakukan dengan aman dan setiap property pribadi tidak akan diubah oleh orang lain. Ketiga hal ini kemudian disebut dengan *framework metaverse* (Hwang, 2019).

2.2 Virtual Reality

Virtual Reality (VR) adalah dimensi yang menyatukan sentuhan fisik dan dunia virtual dengan menggunakan avatar sebagai *representative user* untuk saling berkomunikasi dalam dunia digital yang dihasilkan oleh sistem komputasi (Pellas et al., 2020).

Selain itu, VR memiliki tiga fitur utama yakni: *Immersion*, *Interaction*, dan *Imagination*. *Immersion* merupakan aspek suasana yang menjadikan pengguna merasa hadir secara utuh dalam lingkungan digital yang dikreasikan (Prayitno & Nurdin, 2017). *Interaction* merupakan komunikasi yang dibangun dengan sistem VR yang dengan menggunakan hardware seperti *Space Ball* dan *Head-Mounted Device* (HMD). *Imagination* adalah pengembangan visualisasi dalam dimensi VR untuk mencapai tujuan tertentu (Paulus et al., 2016).

2.3 Madrasah Land

Madrasah Land merupakan perwujudan dunia *metaverse* yang dikembangkan oleh Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Madrasah Kementerian Agama untuk berbagai kegiatan berupa kegiatan pembelajaran, meeting, pelatihan, seminar, hiburan edukatif, permainan edukatif, dan lain-lain. Dalam Madrasah Land juga terdapat berbagai hal yang diperlukan untuk aktivitas virtual, diantaranya lokasi, lingkungan, ruang pertemuan, ruang belajar, arena hiburan, *e-commerce*, dan benda-benda yang biasa terdapat di dunia nyata, juga dilengkapi dengan aktivitas navigasi, simulasi, animasi, narasi, audiensi, dan *multimedia playing* (Tim Pengembang Madrasah Land, 2022).

Layaknya penggunaan VR yang lazim ditemui dalam berbagai sektor, Madrasah Land juga memiliki tujuan dalam rangka peningkatan mutu pendidikan, terkhusus dalam bidang pembelajaran. Diantara tujuan tersebut adalah:

- a. *Virtual Reality* (VR) dalam Madrasah Land diyakini dapat meningkatkan daya imajinasi, berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik saat melakukan pembelajaran.
- b. Para guru mampu meningkatkan efektivitas dalam KBM dan terdorong untuk mengembangkan metode, teknik, dan pendekatan pembelajaran yang baru, sehingga daya serap kurikulum dapat meningkat secara efektif.
- c. Efisiensi dan efektivitas sarana dan prasarana, administrasi, pengawasan KBM, dan literasi/penetrasi IT dapat meningkat dalam sebuah madrasah.

Adapun perkembangan Madrasah Land saat ini masih belum memiliki server pribadi yang berdiri sendiri (*dedicated server*), sehingga yang digunakan adalah aplikasi-aplikasi berbasis web dan dihostingkan pada server Kementerian Agama. Juga dari sisi konten masih terbatas dan masih difokuskan untuk mendukung sarana acara-acara yang diselenggarakan di Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Madrasah Kementerian Agama saja. Selain itu, SDM pengembang akan terus dilakukan penambahan dengan mencari guru madrasah yang memiliki bakat dan kemampuan dalam desain model 3D, *Virtual Reality*, *Augmented Reality*, dan *Metaverse*.

2.4 Teori Difusi Inovasi

Everett M. Rogers menyatakan bahwa difusi merupakan proses dimana suatu inovasi terkait ide-ide baru yang dikomunikasikan melalui saluran-saluran tertentu kepada para anggota sistem sosial dari waktu ke waktu di antara para anggota suatu sistem sosial. Hal ini dilakukan agar setiap penerima informasi dapat mengadopsi suatu inovasi yang dianggap dapat menjadi solusi dari sebuah permasalahan atau mengurangi ketidakpastian darinya, sehingga memberi perubahan dalam struktur dan fungsi suatu sistem sosial (Rogers, 1983).

Selanjutnya, terdapat empat elemen utama dalam yang perlu diketahui dalam teori difusi Inovasi, antara lain sebagai berikut:

1) Inovasi

Inovasi adalah gagasan, penemuan, atau objek yang dianggap baru oleh individu atau kelompok, baik yang berkaitan dengan perilaku manusia, pemikiran, teknologi, atau benda lainnya. Inovasi inilah yang akan menentukan bagaimana perkembangannya dalam suatu masyarakat. Apakah akan didukung atau tidak, diadopsi atau ditolak, semua bergantung pada reaksi penerima. Dalam kaitannya dengan tingkat adopsi, inovasi memiliki beberapa kriteria, yaitu:

- a) *Relative advantage* (keunggulan relatif) merupakan nilai guna suatu inovasi yang menjadikannya dianggap lebih baik daripada gagasan lain. Keunggulan relatif dapat diukur dengan melihat sisi ekonomis, prestis sosial, kepuasan, dan kenyamanan saat menggunakannya. Semakin besar keuntungan relatif, maka semakin besar peluang tingkat adopsinya.

- b) *Compatibility* (kesesuaian) yaitu konsistensi suatu inovasi terhadap nilai-nilai yang ada, pengalaman sebelumnya dan kebutuhan pengadopsi potensial. Jika sebuah ide tidak sesuai dengan nilai dan norma yang berlaku dalam suatu sistem sosial maka tingkat diadopsinya pun akan melemah, bahkan terancam akan ditolak. Maka sangat diperlukan observasi agar terjalin kesesuaian dengan sistem nilai yang berlaku.
- c) *Complexity* (kompleksitas) yaitu sejauh mana suatu inovasi dapat dipahami dan digunakan dalam suatu sistem sosial. Kerumitan penggunaan akan menjadikan proses adopsi menjadi lebih lambat.
- d) *Trialability* (kemampuan uji coba) yaitu kondisi dimana suatu inovasi dapat diuji cobakan secara terbatas. Inovasi dapat dicoba pada sampel atau ruang lingkup yang kecil akan lebih cepat diadopsi daripada inovasi-inovasi yang tidak dapat melakukannya. Hal ini disebabkan, dalam suatu uji coba ada rentan waktu bagi individu belajar menyesuaikan atau mempertimbangkan untuk mengadopsi atau tidak.
- e) *Observability* (mudah diamati) adalah kemampuan suatu inovasi dapat memperlihatkan hasilnya kepada orang lain. Semakin mudah suatu inovasi memperlihatkan hasilnya, maka akan semakin besar kemungkinan gagasan tersebut untuk diadopsi.

2) Saluran Komunikasi

Dalam difusi, informasi merupakan inti dari proses pertukaran ide inovasi dari satu individu pada individu yang lain. Alur komunikasi yang dibangun akan melibatkan inovasi, individu atau kelompok yang telah mengadopsi dan belum mengadopsi, serta saluran komunikasi. Saluran komunikasi merupakan sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari satu individu kepada individu lainnya. Yang mana, hal tersebut akan menentukan dampak dari transfer informasi tersebut. Semakin efektif dan efisien saluran komunikasi yang digunakan, maka semakin besar potensi suatu inovasi akan diadopsi.

3) Waktu

Waktu merupakan aspek yang ada dalam tiap aktivitas dan menjadi elemen penting dalam suatu proses difusi. Hal ini disebabkan, dalam keputusan-keputusan untuk menolak atau menerima inovasi dan relatifitas dalam tingkat kecepatan mengadopsi pada sistem sosial, bahkan hingga tahap implementasi, selalu diukur dengan jumlah pengadopsi dalam jangka waktu tertentu.

4) Sistem Sosial

Sistem sosial didefinisikan sebagai sekumpulan unit yang saling berhubungan yang memiliki tujuan yang sama dalam pemecahan masalah tertentu. Anggotanya dapat berupa individu, kelompok, masyarakat, organisasi, atau subsistem lain.

3. Metodologi

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixed method* dengan menggunakan model *convergent parallel*. Lokasi penelitian adalah tujuh madrasah dari tingkat Ibtidaiyah hingga Aliyah, baik swasta maupun negeri se-Kota Buol dengan mengambil sampel 36 guru, 7 kepala madrasah, dan 3 pejabat struktural dari Kantor Kementerian Agama Kab. Buol. Data yang didapatkan kemudian dianalisis dengan dua metode yaitu data kuantitatif dianalisis dengan regresi berganda yang menggunakan SPSS 28 For Windows dan data kualitatif berupa hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi dianalisis dengan SWOT sebagai penguat data kuantitatif.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Data Kuantitatif

a. Uji Validasi

Uji validasi dilakukan untuk melihat tingkat kevalidan sebuah angket, sehingga instrumen dapat memberikan hasil yang tepat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan ada lima, yaitu:

- a) Relative advantage (keunggulan relatif)
- b) *Compatibility* (kesesuaian)
- c) *Complexity* (kompleksitas)
- d) *Trialability* (kemampuan uji coba)
- e) *Observability* (kemampuan terlihat)

Tabel 1. Hasil Pengujian Validitas

Variabel	Item Pernyataan	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
<i>Relative advantage</i> (keunggulan relatif)	1	0.761**	0.329	valid
	2	0.761**	0.329	valid
	3	0.735**	0.329	valid
	4	0.495**	0.329	valid
	5	0.829**	0.329	valid
	6	0.798**	0.329	valid
	7	0.846**	0.329	valid
	8	0.585**	0.329	valid
	9	0.717**	0.329	valid
	10	0.682**	0.329	valid
	11	0.602**	0.329	valid
	12	0.746**	0.329	valid
<i>Compatibility</i> (kesesuaian)	13	0.687**	0.329	valid
	14	0.697**	0.329	valid
	15	0.699**	0.329	valid
	16	0.736**	0.329	valid
	17	0.690**	0.329	valid
	18	0.763**	0.329	valid
<i>Complexity</i> (kompleksitas)	19	0.811**	0.329	valid
	20	0.823**	0.329	valid
	21	0.893**	0.329	valid
<i>Trialability</i> (kemampuan uji coba)	22	0.809**	0.329	valid
	23	0.889**	0.329	valid
<i>Observability</i> (mudah diamati)	24	0.944**	0.329	valid
	25	0.944**	0.329	valid
Kesiapan Stakeholder	26	0.346*	0.329	valid

dalam Mengadopsi Madrasah Land	27	0.476**	0.329	valid
	28	0.345*	0.329	valid
	29	0.357*	0.329	valid
	30	0.502**	0.329	valid
	31	0.484**	0.329	valid
	32	0.562**	0.329	valid
	33	0.443**	0.329	valid
	34	0.228	0.329	tidak valid
	35	0.480**	0.329	valid
	36	0.501**	0.329	valid
	37	0.561**	0.329	valid
	38	0.595**	0.329	valid
	39	0.610**	0.329	valid
	40	0.576**	0.329	valid
	41	0.642**	0.329	valid
	42	0.537**	0.329	valid
	43	0.675**	0.329	valid
44	0.407*	0.329	valid	
45	0.608**	0.329	valid	
46	0.647**	0.329	valid	

Sumber: Pengolahan data responden menggunakan SPSS 28

Berdasarkan tabel 7 di atas menunjukkan terdapat 5 variabel X dan 1 Variabel Y yang menjadi data penelitian. Dari masing-masing item pernyataan pada setiap variabel baik independen maupun dependen memiliki nilai r hitung lebih besar daripada r tabel maka datanya yang didapat di lapangan dapat dinyatakan valid, kecuali pada item nomor 34 dinyatakan tidak valid karena nilai r table lebih besar daripada r hitung. Maka, untuk pengujian selanjutnya satu data tersebut tidak dimasukkan.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas akan digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur. Adapun metode pengujian yang dipakai adalah rumus *Cronbach's Alpha*. Suatu pengukuran dapat dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar daripada 0.60.

Tabel 2. Uji Reliabilitas

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	Keterangan
<i>Relative advantage</i> (keunggulan relatif)	0,905	Reliabel
<i>Compatibility</i> (kesesuaian)	0,790	Reliabel
<i>Complexity</i> (kompleksitas)	0,789	Reliabel
<i>Trialability</i> (kemampuan uji coba)	0,608	Reliabel
<i>Observability</i> (kemampuan terlihat)	0,878	Reliabel
Kesiapan Adopsi Madrasah	0,859	Reliabel

Land		
------	--	--

Sumber: Pengolahan data responden menggunakan SPSS 28

Berdasarkan hasil uji reliabilitas di atas, nilai *Cronbach's Alpha* dari setiap variabel lebih besar dari 0.60 sehingga *instrument* dianggap *reliable* atau memenuhi persyaratan.

c. Uji Asumsi Klasik

1) Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk menilai sebaran data berdistribusi normal atau tidak pada suatu kelompok data atau variabel

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Unstandardized Residual
N			36
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		0,0000000
	Std. Deviation		0,45753392
Most Extreme Differences	Absolute		0,144
	Positive		0,144
	Negative		-0,124
Test Statistic			0,144
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c			0,057
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^d	Sig.		0,052
	99% Confidence Interval	Lower Bound	0,046
		Upper Bound	0,058

Dari hasil uji normalitas di atas, dapat dilihat bahwa hasil *asyp.sig* sebesar 0.057 dan lebih besar dari 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat normal.

2) Uji Multikolinearitas

Suatu data dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas apabila nilai Tolerance (toleransi) lebih besar dari 0.01 dan nilai Variance Inflation Factor (VIP) lebih kecil dari 10.

Tabel 4. Hasil Uji Multikolinearitas

Coefficients ^a							
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Tolerance	VIF
1 (Constant)	37,153	13,742		2,704	0,011		

Kesiapan Adopsi Aplikasi Madrasah Land Di Era Metaverse(Studi Difusi Inovasi Pada Lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Buol)

X1	0,047	0,553	0,032	0,086	0,932	0,165	6,045
X2	-1,038	0,909	-0,362	-1,142	0,262	0,231	4,336
X3	1,902	1,139	0,376	1,670	0,105	0,456	2,192
X4	2,973	1,147	0,474	2,592	0,015	0,691	1,448
X5	0,474	1,956	0,050	0,242	0,810	0,546	1,831

Dari hasil uji multikolinearitas di atas, dapat disimpulkan bahwa data tersebut tidak terjadi multikolinearitas karena seluruh variabel memiliki nilai *Tolerance* (toleransi) lebih besar dari 0.01 dan nilai *Variance Inflation Factor* (VIP) lebih kecil dari 10.

3) Uji Heterokedastisitas

Heterokedastisitas pada penelitian ini diuji dengan menggunakan metode uji Park.

Tabel 5. Hasil Uji Heterokedastisitas

Coefficients ^a						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	-2,275	3,494			-0,651	0,520
X1	-0,052	0,141	-0,158		-0,373	0,712
X2	0,141	0,231	0,219		0,610	0,546
X3	0,073	0,289	0,065		0,252	0,802
X4	0,309	0,292	0,220		1,059	0,298
X5	0,078	0,497	0,037		0,157	0,877

Berdasarkan hasil uji heterokedastisitas di atas, dapat dilihat nilai Sig. pada seluruh variabel lebih dari 0.05, artinya data tersebut tidak terdapat gejala heteroskedastisitas.

4) Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat atau tidak korelasi antarkesalahan pengganggu.

Tabel 6. Hasil Uji Durbin-Watson

Model Summary ^b					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	.553 ^a	0,306	0,190	8,291	1,405

Berdasarkan hasil uji Durbin-Watson di atas, dapat dilihat nilai Durbin-Watson adalah 1,405 artinya Angka D-W berada di antara -2 hingga +2 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut tidak terdapat autokorelasi.

d. Analisis Regresi Berganda

Analisis regresi berganda yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh variabel bebas (*independent*) terhadap variabel terikat (*dependent*), sehingga dapat diketahui hubungan positif atau negatif antara variabel bebas dan variabel terikat.

Tabel 7. Hasil Regresi Berganda
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients
	B	Std. Error	Beta
1 (Constant)	37,153	13,742	
X1	0,047	0,553	0,032
X2	-1,038	0,909	-0,362
X3	1,902	1,139	0,376
X4	2,973	1,147	0,474
X5	0,474	1,956	0,050

Dari hasil regresi berganda di atas, dapat diketahui bahwa dalam penelitian, diperoleh persamaan regresi berganda berupa:
 $Y = 37,153 + 0,047X_1 - 1,038X_2 + 1,902X_3 + 2,973X_4 + 0,474X_5$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat, maka dapat dipahami bahwa:

1. $\alpha = 37,153$ bernilai positif artinya apabila variabel *Relative Advantage*, *Compatibility*, *Complexity*, *Trialability*, dan *Observability* meningkat, maka akan meningkatkan pengaruh kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land.
2. $\beta_1 = 0,047$ bernilai positif artinya apabila variabel *Relative Advantage* meningkat, maka kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land juga akan. Dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan.
3. $\beta_2 = -1,038$. Nilai tersebut menunjukkan pengaruh negatif (berlawanan arah) antara variabel *compatibility* dan kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land. Hal ini artinya jika variabel *compatibility* mengalami kenaikan sebesar 1%, maka sebaliknya variabel kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land akan mengalami penurunan sebesar 1,038. Dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan.
4. $\beta_3 = 1,902$ bernilai positif artinya apabila variabel *Complexity* meningkat, maka kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land juga akan meningkat. Dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan.
5. $\beta_4 = 2,973$ bernilai positif artinya apabila variabel *Trialability* meningkat, maka kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land juga akan meningkat. Dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan.
6. $\beta_5 = 0,474$ bernilai positif artinya apabila variabel *Observability* meningkat, maka kesiapan stakeholder untuk mengadopsi Madrasah Land juga akan meningkat. Dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan.

e. Pengujian Hipotesis

1) Uji Efisien Regresi Secara Parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh secara parsial apakah pada model regresi variabel independen (X1, X2, X3, X4, X5) secara terhadap variabel dependen (Y). Interpretasi uji t dapat dilihat pada table 8. Adapun dasar pengambilan keputusan adalah:

1. Jika nilai sig < 0,05, atau $t_{hit} > t_{tab}$, maka variabel X berpengaruh secara parsial terhadap variabel Y .
2. Jika nilai sig > 0,05, atau $t_{hit} < t_{tab}$ maka tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y

$t_{tab} = t(\alpha/2 ; n-k-1) = 0,05/2 ; 36-5-1 = t(0,025 ; 30) = 2.04227$

Tabel 8. Hasil Uji t
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Ketetapan
	B	Std. Error	Beta			
1 (Constant)	37,153	13,742		2,704	0,011	
X1	0,047	0,553	0,032	0,086	0,932	Tidak signifikan
X2	-1,038	0,909	-0,362	-1,142	0,262	Tidak signifikan
X3	1,902	1,139	0,376	1,670	0,105	Tidak signifikan
X4	2,973	1,147	0,474	2,592	0,015	Signifikan
X5	0,474	1,956	0,050	0,242	0,810	Tidak signifikan

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji t X_1 adalah Sig. 0,932 > 0,05 dan nilai t_{hit} 0,086 < 2.04227 artinya secara parsial X_1 *relative advantage* tidak berpengaruh pada kesiapan adopsi Madrasah Land.
2. Hasil uji t X_2 adalah 0,262 > 0,05 dan nilai t_{hit} -1,142 < 2.04227 artinya secara parsial X_2 *compatibility* tidak berpengaruh secara signifikan pada kesiapan adopsi Madrasah Land.
3. Hasil uji t X_3 adalah 0,105 > 0,05 dan nilai t_{hit} 1,670 < 2.04227 artinya secara parsial X_3 *complexity* tidak berpengaruh secara signifikan pada kesiapan adopsi Madrasah Land.
4. Hasil uji t X_4 adalah 0,015 < 0,05 dan nilai t_{hit} 2,592 > 2.04227 artinya secara parsial X_4 *trialability* berpengaruh secara signifikan pada kesiapan adopsi Madrasah.
5. Hasil uji t X_5 adalah 0,810 > 0,05 dan nilai t_{hit} 0,242 < 2.04227 artinya secara parsial X_5 *observability* tidak berpengaruh secara signifikan pada kesiapan adopsi Madrasah Land.

2) Uji F

Uji-F dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas berupa *Relative Advantage*, *Compatibility*, *Complexity*, *Trialability*, dan *Observability* pada inovasi aplikasi Madrasah Land secara signifikan bersama-sama memberi pengaruh pada variabel terikat yaitu kesiapan adopsi stakeholder dalam lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol pada aplikasi tersebut. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 9. Dasar pengambilan keputusan adalah:

1. Jika nilai $F_{hit} < F_{tab}$ atau nilai Sig > 0,05, maka hipotesis H_1 ditolak dan H_0 diterima.
2. Jika nilai $F_{hit} > F_{tab}$ atau nilai Sig < 0,05 maka hipotesis H_1 diterima dan H_0 ditolak.

$$F_{tab} = F(k; n-k) = F(5; 36-5) = 2.52$$

Tabel 9. Hasil Uji F

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	909,025	5	181,805	2,645	.043 ^b
	Residual	2062,198	30	68,740		
	Total	2971,222	35			

- a. Dependent Variable: Y
- b. Predictors: (Constant), X5, X4, X3, X2, X1

Berdasarkan hasil uji F pada tabel di atas, terlihat nilai F_{hit} adalah 2,645, yang lebih besar dari F_{tab} yaitu 2,52 dan nilai Sig. 0.043 yang lebih kecil dari 0,05 sehingga hipotesis H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dapat diartikan bahwa secara simultan variabel *Relative Advantage* (X_1), *Compatibility* (X_2), *Complexity* (X_3), *Trialability* (X_4), dan *Observability* (X_5) pada inovasi aplikasi Madrasah Land berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.

3) Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Uji koefisien determinasi digunakan untuk mengukur kontribusi yang diberikan oleh variabel Independen (X) dalam memprediksi nilai variabel dependen (Y). Jumlah persentase variasi-variabel independen yang menjelaskan variasi variabel dependen dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.553 ^a	.306	.190	8.291

a. Predictors: (Constant), X5, X4, X3, X2, X1

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai R Square adalah 0,306 artinya variabel *Relative Advantage* (X_1), *Compatibility* (X_2), *Complexity* (X_3), *Trialability* (X_4), dan *Observability* (X_5) 30,6% mempengaruhi variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land (Y), dan sisanya 69,4% dipengaruhi oleh variabel *independent* lainnya.

4.2 Analisis Data Kualitatif

Berdasarkan beberapa hasil wawancara para informan, dapat dirincikan poin-poin terkait kekuatan (*Strengths*), kelemahan (*Weaknesses*), peluang (*Opportunities*), dan ancaman (*Threats*) pada lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol yang mempengaruhi kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land.

1) Internal Factor Analysis Summary (IFAS)

a) Kekuatan (*Strengths*)

- (1) Dukungan penuh dari kepada kantor Kementerian Agama Kab. Buol
- (2) Stakeholder yang senantiasa siap mematuhi arahan dari pimpinan dan pemerintah.
- (3) Kemauan dan keingintahuan yang besar dari pada pendidik untuk meningkatkan *skill* penggunaan Madrasah Land.
- (4) Sebagian pendidik memiliki kemampuan penguasaan IT yang baik.
- (5) Mandiri dalam mencari tahu informasi seputar Madrasah Land.
- (6) Beberapa stakeholder menikmati tantangan dalam belajar dan mencari pengetahuan tentang Madrasah Land.

b) Kelemahan (*Weaknesses*)

- (1) Sebagian pendidik masih berada di zona nyaman.
- (2) Kelemahan penguasaan IT oleh para pendidik yang memiliki usia senior atau pengabdian lebih dari 20 tahun.
- (3) Sarana dan prasarana yang kurang memadai.
- (4) Kendala dalam pembiayaan program pendidikan.
- (5) Penanganan bantuan dana yang lambat dari pemerintah setempat.
- (6) Minimnya sosialisasi dan bimbingan teknis terkait aplikasi Madrasah Land.
- (7) Terbiasa dengan pola pengajaran konvensional atau manual.

2) *External Factor Anlysis Summary (EFAS)*

a) *Peluang (Opportunities)*

- (1) Bantuan dari pemerintah, terkhusus kominfo dalam pemenuhan fasilitas internet madrasah.
- (2) Adanya dana APBD untuk pendidikan yang dapat diajukan oleh pihak madrasah kepada pemerintah daerah.
- (3) Kerja sama dengan IGI (Ikatan Guru Indonesia) daerah Buol dan Balai Diklat Keagamaan Manado untuk pembinaan literasi digital dan *skill* yang dibutuhkan oleh tenaga pendidik.

b) *Ancaman (Threats)*

- (1) Kondisi jaringan yang kadang kurang stabil bahkan hilang.
- (2) Letak geografis dan jarak tempuh daerah Buol yang cukup sulit sehingga waktu pengiriman peralatan media pembelajaran memakan waktu yang lama.

4.3 Pembahasan Hasil Penelitian

1. Pengaruh Karakteristik Inovasi terhadap Kesiapan Adopsi Aplikasi Madrasah Lan

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, secara simultan karakteristik inovasi berupa *Relative Advantage* (X_1), *Compatibility* (X_2), *Complexity* (X_3), *Trialability* (X_4), dan *Observability* (X_5) pada inovasi aplikasi Madrasah Land berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol. Meskipun, secara parsial uji t menunjukkan dari lima variabel karakteristik inovasi secara parsial yang memberi pengaruh pada kesiapan mengadopsi aplikasi Madrasah Land hanya faktor *Trialability* (kemampuan uji coba). Hal ini menunjukkan, suatu inovasi dapat memengaruhi calon pengadopsi jika dapat diuji cobakan secara terbatas, meskipun dalam ruang lingkup yang kecil.

Rata-rata untuk bagian *trialability* para responden memilih skala 4 yang berarti setuju bahwa para stakeholder akan siap mengadopsi Madrasah Land jika sudah diuji cobakan minimal pada madrasah unggulan pada Kab. Buol. Sebab, untuk saat ini, aplikasi Madrasah Land baru sebatas disosialisasikan pada bimbingan teknis penggunaan Madrasah Land *Metaverse* tanggal 25-26 April 2022 dan diperlihatkan pada kegiatan *The 2nd International Symposium On Education (ISOE)* tanggal 18 Mei 2022.

Adapun terhadap karakteristik inovasi yang lain seperti *Relative advantage* (keunggulan relatif), *Compatibility* (kesesuaian), *Complexity* (kompleksitas), dan *Observability* (mudah diamati), secara data angket tidak memberi pengaruh yang signifikan secara parsial. Akan tetapi, secara simultan memberi pengaruh positif dan signifikan.

Kemudian, data kuantitatif tersebut diperkuat melalui wawancara mendalam terhadap para informan yang terdiri dari pejabat struktural pada kantor Kementerian Agama Kab. Buol dan beberapa kepala madrasah yang ada di Kec. Biau, menunjukkan adanya antusiasme menyambut aplikasi ini. Bahkan mengemukakan kesiapan tanpa ada penolakan sedikitpun terhadap segala program pemerintah, terkhusus dalam pada lingkungan kemenag yang mendukung digitalisasi pendidikan.

Hanya saja, disebabkan oleh kurangnya sosialisasi dan pelatihan terkait penggunaan aplikasi Madrasah Land dan atau *Virtual Reality* pada umumnya, sehingga pengetahuan mendalam terkait keunggulan aplikasi tersebut belum dirasakan secara langsung oleh seluruh stakeholder. Di sisi lain, kondisi sarana dan prasarana serta biaya pengadaan peralatan *Virtual Reality* yang cukup besar menjadikan hal ini sebagai faktor yang cukup memengaruhi kesiapan untuk mengadopsi Madrasah Land, terkhusus madrasah-madrasah swasta yang dari sisi sarpras dan pendanaan masih sangat kurang.

Difusi inovasi suatu teknologi dalam organisasi atau lembaga pemerintah dapat menjadi masalah yang memiliki kompleksitas tinggi. Terkhusus dalam hal menentukan sikap mengadopsi atau tidak inovasi tersebut. Maka dari itu, implementasi adalah kunci dari keberhasilan inovasi teknologi.

Adapun Madrasah Land, dalam implementasinya memang belum diterapkan secara keseluruhan. Untuk saat ini masih dalam tahap sosialisasi dan pengembangan aplikasi oleh Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan (GTK) Kementerian Agama RI. Sehingga dalam analisis data, hanya variabel *trialability* (uji coba) yang berpengaruh, sedangkan empat variabel karakteristik inovasi pada Madrasah Land tidak berpengaruh, yaitu *Relative advantage* (keunggulan relatif), *Compatibility* (kesesuaian), *Complexity* (kompleksitas), dan *Observability* (mudah diamati) tidak memberi pengaruh yang signifikan.

Rata-rata informan, ketika ditanyakan apakah peluang inovasi Madrasah Land dapat diterima, diadabtasi atau diadopsi di lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol, mereka mengatakan jika telah ditetapkan oleh pemerintah sebagai suatu

kebijaksanaan yang harus diterapkan pada seluruh madrasah khususnya dan lingkungan kementerian Agama Kabupaten/Kota, maka tidak ada jalan lain kecuali harus mematuhi aturan tersebut.

Kedepan ini mau tidak mau, siap tidak siap¹

Siap menerima segala sesuatu yang ditentukan²

Saya pada dasarnya, karena itu tuntutan, suka tidak suka kita mau mengejar madrasah digital kita harus mempromosikan apapun caranya, sekalipun tidak simultan. Pada dasarnya kita tidak bisa mengelak dari IT dan perkembangannya.³

Mau tidak mau harus siap, semua program pemerintah tetap harus diikuti dan secepatnya direspon.⁴

Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat disimpulkan bahwa jajaran stakeholder cenderung tidak terlalu memerhatikan karakteristik inovasi Madrasah Land karena telah lebih dulu memiliki paradigma untuk selalu menyukseskan program pemerintah dalam bentuk apapun, terlepas apakah program itu benar-benar dibutuhkan atau tidak dalam suatu satuan kerja. Selain itu, pernyataan para informan terkait kepatuhan kebijakan untuk mengadopsi Madrasah Land jika nanti ditetapkan, merupakan gambaran bahwa pada lingkungan Kementerian Agama, *mandatory system* merupakan hal yang sangat berpengaruh dalam menentukan suatu keputusan, termasuk untuk mengadopsi atau tidak aplikasi Madrasah Land.

Mandatory system adalah sistem yang dibangun pada lingkungan tertentu untuk mewajibkan pengguna menggunakan teknologi tertentu (Kristy et al., 2022). Keputusan untuk mengadopsi teknologi ditentukan oleh sistem manajemen sehingga pada akhirnya karyawan akan menggunakan teknologi untuk tujuan lembaga. Pengguna dipaksa untuk tetap menggunakan teknologi yang telah ditentukan, meskipun nantinya merasa hal tersebut tidak membantu menyelesaikan atau mendukung secara efektif pada pekerjaannya.

Seperti yang terlihat pada analisis SWOT berdasarkan hasil wawancara, menggambarkan bahwa peluang dan kekuatan yang dimiliki oleh stakeholder Sebagian besar merupakan bentuk kepatuhan pada pimpinan dan pemerintah, bahkan memperlihatkan loyalitas yang tinggi untuk tetap melaksanakan kebijakan yang telah ditetapkan dengan mempersiapkan segala sarana dan prasarana di tengah keterbatasan dana dan fasilitas pada madrasah-madrasah tersebut.

Kemudian dalam angket yang disebar, terdapat 21 pertanyaan untuk mengukur kesiapan dalam mengadopsi Madrasah Land. Hal tersebut didasarkan pada teori Parasuraman tentang *Technology Readiness Index* (TRI). Dalam TRI, Parasuraman menjelaskan ada 4 dimensi terkait *readiness* yaitu kesiapan penggunaan suatu inovasi diantaranya:

- a. *Optimism* (optimisme), yaitu pandang positif terhadap suatu teknologi yang mengandung keyakinan bahwa teknologi yang dimaksudkan akan memberikan efisiensi dan efektifitas pada aktivitas seseorang.
- b. *Innovativeness* (inovasi), yaitu alasan yang dimiliki seseorang saat pertama kali menggunakan produk maupun layanan teknologi baru.
- c. *Discomfort* (ketidaknyamanan), yaitu suatu sikap yang menampakkan tidak percaya diri, merasa sulit, atau cenderung kewalahan ketika diperhadapkan dengan teknologi baru.
- d. *Insecurity* (ketidakamanan), yaitu sangkaan yang penuh curiga terhadap keamanan teknologi yang baru digunakan oleh seseorang.

Dari empat dimensi tersebut, data pada angket memperlihatkan skala rata-rata yang dipilih oleh para responden dapat dilihat pada tabel 11.

¹Mashuri M Pake, Kepala Seksi Pendidikan Madrasah, wawancara oleh penulis di Buol, 12 September 2022.

²Aqil Budiaji, Plt Kepala MAN Biau, wawancara oleh penulis di Buol, 12 September 2022.

³Usamah Kepala MTsN 1 Buol, wawancara oleh penulis di Buol, 12 September 2022.

⁴Ruhman, Kepala MAS Al-Hijrah, wawancara oleh penulis di Buol, 13 September 2022.

Tabel 11. MeanReadiness Responden Adopsi Madrasah Land

Readiness	Mean Skala Responden
Optimism	4,02
Innovativeness	3,71
Discomfort	2,69
Insecurity	2,61

Tabel di atas menunjukkan, bahwa rata-rata para responden yang merupakan tenaga pendidik memiliki optimisme yang tinggi. Pernyataan siap mengadopsi, mendukung penerapan Madrasah Land meskipun tidak bersifat wajib, dan ketertarikan terhadap model aplikasi tersebut yang memiliki keunggulan dan mendorong kreatifitas dalam pendidikan, membuktikan responden memunyai tingkat kepercayaan dan keyakinan yang tinggi terhadap program pemerintah.

Selanjutnya, bagian *Innovativeness* yang memperlihatkan nilai yang cukup baik, menggambarkan bahwa para responden memiliki keinginan belajar yang cukup tinggi. Fakta ini didukung oleh data wawancara para kepala madrasah yang menjelaskan bagaimana para pendidik yang memiliki kemauan yang besar untuk menambah ilmu dan keterampilan pada era metaverse, meskipun sadar bahwa mereka diliputi oleh berbagai keterbatasan, terkhusus pada bidang sarana prasarana dan pendanaan.

Adapun dari sisi *discomfort* dan *insecurity* masih relatif lebih rendah. Para responden hanya mengukur kemampuan penguasaan teknologi berdasarkan pengalaman dan sedikit pemahaman seputar Madrasah Land. Hal ini disebabkan belum adanya sosialisasi yang memadai dan pelatihan yang dapat membekali para pendidik agar mampu mengoperasikan aplikasi tersebut.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, maka penelitian ini memiliki enam kesimpulan yaitu:

- 1) Secara parsial karakteristik *Relative Advantage* (X_1) pada inovasi aplikasi Madrasah Land tidak berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.
- 2) Secara parsial karakteristik *Compatibility* (X_2), pada inovasi aplikasi Madrasah Land tidak berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.
- 3) Secara parsial karakteristik *Complexity* (X_3), pada inovasi aplikasi Madrasah Land tidak berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.
- 4) Secara parsial karakteristik *Trialability* (X_4), pada inovasi aplikasi Madrasah Land berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.
- 5) Secara parsial karakteristik *Observability* (X_5), pada inovasi aplikasi Madrasah Land tidak berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol.
- 6) Secara simultan, karakteristik inovasi berupa *Relative Advantage* (X_1), *Compatibility* (X_2), *Complexity* (X_3), *Trialability* (X_4), dan *Observability* (X_5) pada inovasi aplikasi Madrasah Land berpengaruh secara signifikan pada variabel kesiapan adopsi aplikasi Madrasah Land oleh stakeholder lingkungan Kementerian Agama Kab. Buol, yang juga banyak dipengaruhi oleh *mandatory system* yang berlaku berdasarkan data wawancara informan.

Referensi

- Darmadi, H. (2019). Pengantar Pendidikan Era Globalisasi. *Pengantar Pendidikan Era Globalisasi*, 68.
- Hwang, G.-J. S. Y. C. (2019). Definition, Roles, and Potential Research Issues of the Metaverse in Education: An Artificial Intelligence Perspective. *Bioresource Technology Reports*, 100310. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Kristy, M. A., Santosa, P. I., & Ferdiana, R. (2022). A Model for Understanding Mandatory System Implementation: A Literature Review. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 1024–1037. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.1874>
- Paulus, E., Suryani, M., Farabi, R., Yulita, I. N., & Pradana, A. (2016). Evaluasi Aplikasi Semi-Immersive Virtual Reality Pada Bidang Pendidikan Menurut Aspek Heuristik Dan Pembelajaran. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 1(2). <https://doi.org/10.26798/jiko.2016.v1i2.32>

-
- Pellas, N., Dengel, A., & Christopoulos, A. (2020). A Scoping Review of Immersive Virtual Reality in STEM Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 13(4), 748–761. <https://doi.org/10.1109/TLT.2020.3019405>
- Prayitno, A., & Nurdin, N. (2017). Analisa Dan Implementasi Kriptografi Pada Pesan Rahasia Menggunakan Algoritma Cipher Transposition. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 3(1), 1=10.
- Rahmat, A. (2013). Pengantar Pendidikan Teori, Konsep, dan aplikasi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 9, 1689–1699.
- Rogers, E. M. (1983). Diffusion of Innovations. In *Achieving Cultural Change in Networked Libraries*. <https://doi.org/10.4324/9781315263434-16>
- Tim Pengembang Madrasah Land. (2022). *Madrasah land*. 17.
- Yusuf, M. (2018). Pengantar Ilmu Pendidikan. *Lembaga Penerbit Kampus IAIN Palopo*, 126.