

PENGEMBANGAN DAN VALIDASI INSTRUMEN KUESIONER PADA MODEL EVALUASI GAME DIGITAL MEEGA+ DENGAN EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS (EFA) DAN CRONBACH'S ALPHA

Mei Parwanto Kurniawan^{*1}, M. Suyanto², Ema Utami³, Kusri⁴

^{1,2,3,4} Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta

Email: ¹meikurniawan@amikom.ac.id, ²yanto@amikom.ac.id, ³ema.u@amikom.ac.id, ⁴kusri@amikom.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 14 April 2025, diterima untuk diterbitkan: 30 Oktober 2025)

Abstrak

Kemajuan pesat teknologi *Game Edukasi Digital (DEG)* berimbas pada meningkatnya kebutuhan evaluasi terhadap game edukasi yang lebih *reliabel* (dapat diandalkan). Model evaluasi MEEGA+ saat ini masih memiliki keterbatasan dalam hal aspek *control* dan *feedback* yang memiliki dampak pada nilai hasil evaluasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi instrumen kuesioner MEEGA+ yang berbasis pada pendekatan statistik, termasuk *Exploratory Factor Analysis (EFA)* dan *Cronbach's Alpha*, untuk meningkatkan keandalan dan validitas evaluasi DEG. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan desain survei eksplanatori. Instrumen dikembangkan berdasarkan model MEEGA+ yang dimodifikasi, kemudian diuji melalui penyebaran kuesioner daring kepada responden. Studi kasus dilakukan pada game edukasi *Minecraft* dan *Duolingo* melalui survei secara daring dengan melibatkan 1.200 siswa SMA yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan teknik *Exploratory Factor Analysis (EFA)* untuk mengidentifikasi struktur faktor, dan dilanjutkan dengan pengujian reliabilitas menggunakan nilai *Cronbach's Alpha* pada berbagai variasi jumlah butir pertanyaan. Analisis dilakukan melalui variasi kombinasi pertanyaan (sebanyak 1, 2, dan 3 butir). Hasil penelitian kemudian menunjukkan bahwa kuesioner dengan hanya 2 butir pertanyaan (a dan b) ternyata menghasilkan *reliabilitas* tertinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,903 untuk game edukasi *Minecraft* dan 0,913 untuk game edukasi bahasa *Duolingo*. Hasil ini tentu saja melampaui nilai *Cronbach's Alpha model MEEGA+* saat ini yaitu hanya sebesar 0,866. Temuan ini memberikan kontribusi dalam pengembangan instrumen alat evaluasi MEEGA+, sekaligus juga mencerminkan kebaruan dalam pendekatan yang digunakan. Instrumen temuan ini diharapkan mampu menjadi alat evaluasi yang lebih relevan dan signifikan untuk mendukung peningkatan kualitas DEG dalam pendidikan modern saat ini dan kedepannya nanti.

Kata Kunci: Pengembangan Instrumen; Validasi Kuesioner; Model MEEGA+; Game Edukasi Digital; *Minecraft*; *Duolingo*.

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF QUESTIONNAIRE INSTRUMENTS IN THE MEEGA+ DIGITAL GAME EVALUATION MODEL WITH EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS (EFA) AND CRONBACH'S ALPHA

Abstract

The rapid advancement of Digital Educational Game (DEG) technology has resulted in the increasing need for more reliable evaluation of educational games. The current MEEGA+ evaluation model still has limitations regarding control and feedback aspects that impact the evaluation result value. This study aims to develop and validate the MEEGA+ questionnaire instrument based on a statistical approach, including *Exploratory Factor Analysis (EFA)* and *Cronbach's Alpha*, to improve the reliability and validity of the DEG evaluation. The research method used is a quantitative approach with an explanatory survey design. The instrument was developed based on the modified MEEGA+ model, then tested through the distribution of online questionnaires to respondents. The case study was conducted on *Minecraft* and *Duolingo* educational games through an online survey involving 1,200 high school students spread throughout Indonesia. The collected data was analyzed using the *Exploratory Factor Analysis (EFA)* technique to identify the factor structure and continued with reliability testing using *Cronbach's Alpha* values on various variations in the number of questions. The analysis was done through various question combinations (as many as 1, 2, and 3 items). The study results then showed that the questionnaire with only two questions (a and b) produced the highest reliability with a *Cronbach's Alpha* value of 0.903 for the *Minecraft* educational game and 0.913 for the *Duolingo* language educational game. These

results certainly exceed the Cronbach's Alpha value of the current MEEGA+ model, which is only 0.866. These findings contribute to developing the MEEGA+ evaluation tool instrument while also reflecting the novelty of the approach used. It is anticipated that the results of this instrument will be a more pertinent and important assessment tool to help raise the standard of DEG in contemporary education both now and in the future.

Keywords: Instrument Development; Questionnaire Validation; MEEGA+ Model; Digital Educational Games; Minecraft; Duolingo.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan permainan digital edukatif, yang juga dikenal sebagai DEG, merupakan salah satu tren baru dalam pembelajaran yang difasilitasi oleh teknologi. DEG berpotensi untuk memaksimalkan motivasi dan prestasi akademik siswa di semua tingkat pendidikan. Contoh DEG yang populer, seperti Duolingo dan Minecraft, telah terbukti efektif dalam mengembangkan keterampilan bahasa, matematika, dan berpikir kritis, terutama pada siswa Generasi Z, yang sangat menyukai gamifikasi (Gui et al., 2023) (Rodriguez et al., 2023).

Dalam DEG, model evaluasi MEEGA+ merupakan alat penting untuk mengukur kegunaan, kenikmatan estetika, dan kenikmatan pemain game namun, model ini tidak lepas dari kekurangannya. Misalnya, evaluasinya terhadap umpan balik dan kontrol, yang dibahas dalam tinjauan sistematis yang dilakukan pada tahun 2024 oleh (Gui et al., 2023) (Rodriguez et al., 2023), merupakan bagian penting dari instruksi berbasis permainan yang efektif, sebuah fakta yang didukung dalam studi yang dilakukan pada tahun 2016 oleh (Petri et al., 2016), (Vázquez-Cano et al., 2023).

Untuk memvalidasi dan mengautentikasi alat untuk digunakan, teknik statistik seperti Cronbach's Alpha dan Exploratory Factor Analysis (EFA) telah digunakan dengan standar tinggi (Kalaycı & Eşgi, 2024), (Bigdeli Shamloo et al., 2023). Meskipun demikian, ada potensi untuk perbaikan dalam memanfaatkan alat dalam penilaian DEG, khususnya dalam hal urutan pertanyaan yang ideal. Dengan tujuan untuk memahami dan memvalidasi model penilaian DEG yang efektif dan efisien, studi ini menganalisis varians untuk set satu, dua, dan tiga item.

MEEGA+ menggunakan pendekatan kuesioner untuk menilai fitur pembelajaran, fitur motivasi, dan fitur pengalaman pengguna sebagai tahap pertama dalam menilai DEG. Dalam metodologi ini, ketiga fitur ini menjadi fokus utama dari 29 pertanyaan kuesioner dalam mengukur efektivitas DEG. Survei ini menggunakan skala Likert dengan rentang 1 hingga 5 (Petri et al., 2016) sebagai upaya untuk mengumpulkan informasi yang lebih tepat mengenai kualitas DEG. Kuesioner ini menggunakan parameter hasil nilai Cronbach's Alpha yang menjamin jawaban yang akurat dan tepercaya (Andrade et al., 2023). Juga, menggunakan Analisis Faktor Konfirmatori (CFA) untuk memvalidasi

konstruk atau konsep yang diukur, termasuk evaluasi dan orientasi pembelajaran campuran (Andrade et al., 2023).

Sangat penting untuk memastikan keakuratan informasi, validitas konten dan keseragaman persepsi responden (Larsson et al., 2024), (Shamloo et al., 2023). Untuk itu, survei yang dilakukan akan berlangsung singkat, langsung, dan terorganisasi. Selain itu, perlunya mendesain kuesioner yang optimal. Desain kuesioner yang optimal harus mempertimbangkan keseimbangan jumlah pertanyaan untuk menjaga validitas dan reliabilitas/konsistensi data (Larsson et al., 2024), (Shamloo et al., 2023).

Minecraft dan Duolingo adalah contoh game edukasi yang menawarkan metode pembelajaran tradisional dengan pendekatan interaktif dan menyenangkan. Minecraft mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas melalui eksplorasi virtual (Gui et al., 2023). sementara Duolingo meningkatkan motivasi siswa dalam belajar bahasa (Gui et al., 2023). Kombinasi keduanya mendukung pengembangan model evaluasi MEEGA+ yang lebih komprehensif (Thamrin et al., 2023).

Indonesia adalah pasar potensial untuk DEG, menempati peringkat ketiga dunia dalam jumlah pemain game. Pengguna aktif Duolingo juga terus meningkat, menjadikannya pasar terbesar kedua di Asia Tenggara (Liputan6, 2023). Hal ini menegaskan relevansi Minecraft dan Duolingo sebagai objek penelitian dalam pendidikan di Indonesia.

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan instrumen kuesioner dengan menambahkan faktor evaluasi pada model MEEGA+, yaitu kontrol dan umpan balik, yang bertujuan untuk memperluas cakupan evaluasi. Analisis dilakukan untuk menentukan konfigurasi butir pertanyaan mana yang memberikan nilai reliabilitas tertinggi pada setiap faktor evaluasi, apakah butir pertanyaan secara individu (a),(b),(c) atau kombinasi antar butir (a+b),(b+c),(a+c) dan (a+b+c). Hasil menunjukkan bahwa kombinasi dua butir pertanyaan (a+b) menghasilkan nilai reliabilitas tertinggi, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,946 untuk Minecraft dan 0,956 untuk Duolingo, melampaui konfigurasi lainnya serta model MEEGA+ asli yang hanya mencapai 0,866.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan instrumen berbasis MEEGA+ yang

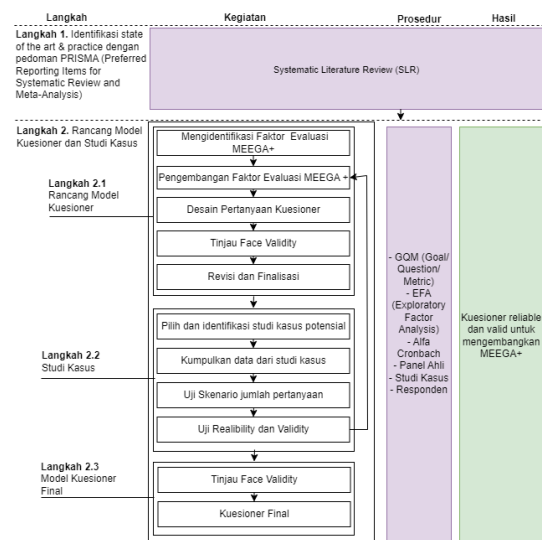
tidak hanya memperluas cakupan, tetapi juga menghadirkan pendekatan optimal untuk desain instrumen. Temuan ini memberikan kontribusi signifikan khususnya dalam optimalisasi desain instrumen evaluasi berbasis game.

Investigasi yang mendalam dan menyeluruh ini bertujuan untuk mengembangkan, menghasilkan, dan dengan susah payah memvalidasi alat evaluasi menyeluruh dengan nilai teoritis yang kuat dan implikasi kehidupan nyata yang signifikan untuk berbagai kelompok yang berbeda. Kelompok-kelompok ini meliputi instruktur, programmer permainan komputer, dan peneliti di bidang yang terkait erat. Evaluasi DEG diharapkan akan menghasilkan banyak informasi yang berguna yang digunakan dalam berbagai lingkungan pendidikan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancang Model Kuesioner.

Penelitian ini memanfaatkan GQM dalam menganalisis kuesioner, menguji kemandirian pertanyaan, reliabilitas kuesioner, dan konsistensi evaluasi permainan melalui penggunaan alat seperti Cronbach's Alpha, validitas faktor (EFA), dan distribusi respons untuk alat dengan orientasi data. Langkah-langkah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Alur penelitian

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi 13 faktor utama dalam model MEEGA+, seperti Aesthetics, Learnability, Operability, Accessibility, User Error Protection, Focused Attention, Fun, Challenge, Social Interaction, Confidence, Relevance, Satisfaction, dan Perceived Learning. Selain itu, penelitian ini menambahkan dua faktor baru, yaitu Control dan Feedback, untuk memperluas cakupan evaluasi guna memastikan bahwa alat ukur dapat menangkap kualitas game edukasi secara lebih akurat.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, kuesioner dikembangkan untuk mengevaluasi Minecraft dan Duolingo. Sebelum digunakan, kuesioner diuji validitasnya melalui face validity oleh dua ahli statistik dari Universitas Negeri Yogyakarta, Lusi Harini dan Andika Putri Ratnasari. Uji validitas dilakukan untuk memastikan setiap pertanyaan sesuai dengan faktor yang diukur, sedangkan uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha untuk menilai konsistensi antar item. Hanya pertanyaan dengan validitas dan reliabilitas tertinggi yang masuk ke versi final kuesioner.

Validator memberikan masukan terkait struktur pertanyaan, relevansi terhadap faktor evaluasi, dan kejelasan bahasa. Berdasarkan masukan dari Andika Putri Ratnasari terkait kuesioner yang sedang dikembangkan, terdapat beberapa poin penting yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas kuesioner. Masukan ini mencakup penyederhanaan narasi agar tidak terlalu panjang dan tetap mencakup inti tujuan serta faktor evaluasi. Penyederhanaan ini bertujuan untuk menarik minat responden dalam mengisi kuesioner tanpa merasa terbebani.

Selain itu, identitas responden juga disarankan untuk dipersingkat, seperti hanya mencantumkan nama, kategori (misalnya siswa, mahasiswa, peneliti, atau pengembang game), jenis game, dan email, untuk menjaga privasi responden. Validator juga menekankan pentingnya menambahkan referensi ilmiah pada setiap pertanyaan untuk meningkatkan kepercayaan responden terhadap kuesioner.

Bahasa yang digunakan juga diusulkan untuk lebih sederhana dan komunikatif agar dapat dipahami oleh berbagai latar belakang responden. Istilah teknis seperti "Aesthetics," "Learnability," "Operability," dan sebagainya disarankan untuk diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia agar lebih familiar bagi responden. Masukkan Andika Putri Ratnasari dapat dilihat pada Gambar 2.

Masukan terkait Questioner

1. Narasi terlalu panjang sehingga membuat responden tidak ingin mengisi kuesioner.
2. Informasi perlu diringkas agar tetap mencakup tujuan kuesioner, faktor evaluasi, dan instruksi pengisian.
3. Identitas responden diminta terlalu detail (seperti alamat dan nomor telepon) sehingga bisa menimbulkan keburatan.
4. Untuk mendorong respons lebih cepat, identitas responden dipersingkat menjadi: Nama, Kategori (Siswa/Mahasiswa/Peneliti/Pengembang Game), Jenis Game dan Email.
5. Tambahkan referensi ilmiah untuk mendukung setiap pertanyaan, meningkatkan kepercayaan responden terhadap kuesioner.
6. Bahasa terlalu formal dan dapat membingungkan bagi sebagian responden, Struktur pertanyaan terlalu panjang, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk membaca dan memahami. Bahasa pertanyaan disederhanakan menjadi lebih komunikatif dan ramah bagi responden dari berbagai latar belakang.
7. Setiap faktor, seperti Aesthetics, Learnability, Operability, Accessibility, Feedback, dan lainnya, diberikan nama atau istilah dalam Bahasa Indonesia.

Semoga masukan ini dapat melancarkan proses penelitian yang sedang dilakukan

Yogyakarta, 9 September 2024

Validator

Andika Putri Ratnasari, S.Stat., M.Si.

Gambar 2 Face Validity oleh Andika Putri Ratnasari

Masukan ini menjadi landasan berharga dalam proses validasi kuesioner, sehingga dapat dihasilkan alat evaluasi yang efektif, ramah, dan terpercaya untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan.

2.2 Studi Kasus.

Penelitian ini melibatkan siswa-siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dari berbagai wilayah di Indonesia. Penyebaran kuesioner dilakukan secara daring menggunakan platform Google Form, dan tautan survei dibagikan melalui grup WhatsApp sekolah yang telah menjalin kerja sama. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan kriteria tertentu, yakni siswa aktif yang sedang menempuh pendidikan di jenjang SMA/SMK, memiliki pengalaman menggunakan perangkat digital (gadget) dalam kegiatan belajar, serta pernah memainkan dua game edukasi yang menjadi fokus penelitian, yaitu *Minecraft Education Edition* dan *Duolingo*.

Untuk mencapai cakupan wilayah yang luas dan representatif, penyebaran tautan survei dilakukan secara terarah ke berbagai daerah di Indonesia. Sebanyak 1.200 responden berasal dari sedikitnya 200 sekolah di lebih dari 20 provinsi, yang tersebar dari barat hingga timur Indonesia. Daftar sekolah mencakup institusi negeri dan swasta dari kota-kota besar maupun daerah, seperti SMK Igasar Pindad Bandung, SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, SMK Telkom Lampung, SMK Nasional Baureno Bojonegoro, SMA Swasta Islam Nur Ihsan Medan, SMK Negeri 1 Kalitengah Lamongan, SMK Assalaam Sukoharjo, SMK Informatika Wonosobo, hingga SMA Taman Rama Jimbaran di Bali. Keberagaman lokasi sekolah ini mencerminkan sebaran geografis dan sosial yang luas, sekaligus memberikan gambaran komprehensif terhadap persepsi dan pengalaman siswa terhadap game edukasi digital yang digunakan dalam pembelajaran.

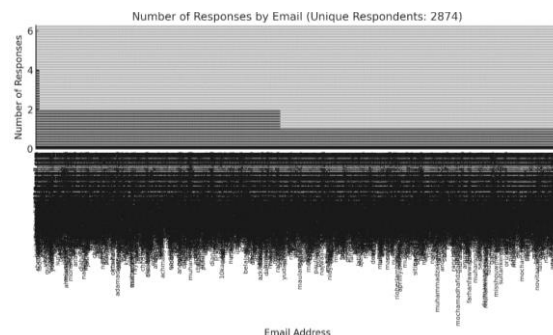
Secara keseluruhan, data responden diperoleh dari 207 sekolah dengan latar belakang dan lokasi yang sangat beragam, yang mencakup SMA, SMK, dan MA (Madrasah Aliyah) dari Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Bali, hingga Nusa Tenggara. Hanya jawaban yang diisi secara lengkap dan valid yang disertakan dalam analisis data, guna menjaga integritas dan kualitas hasil penelitian ini.

Dengan sifat broadcast dari tautan kuesioner, siswa memiliki fleksibilitas untuk mengisi kuesioner kapan saja dan di mana saja, tanpa batasan waktu tertentu sehingga penelitian ini menghasilkan responden yang dapat terlihat pada Gambar 3.

#	Timestamp	Email Address	Games	Name / Name	Status
1	2024-09-25 07:13:58	rahmalanurfr6486@gmail.com	Minecraft	Rahmala Nurfri	Siswa SMA (sederajat)
2	2024-09-25 07:41:29	aprilan5782@gmail.com	Duolingo	Aprilani	Siswa SMA (sederajat)
3	2024-09-25 07:48:41	kaylarianty25@gmail.com	Duolingo	Kayla Ayudia Irfanty	Siswa SMA (sederajat)
4	2024-09-25 07:49:44	ANNISAASYARIF@gmail.com	Minecraft	Annisa asy syarif	Siswa SMA (sederajat)
5	2024-09-25 07:52:37	erkyenazwa@gmail.com	Duolingo	Eryke nazwa	Siswa SMA (sederajat)
6	2024-09-25 07:54:06	saharanimeda@gmail.com	Minecraft	Imeda Saharani	Siswa SMA (sederajat)
7	2024-09-25 07:58:12	noviaSandra@gmail.com	Duolingo	Nova Sandra	Siswa SMA (sederajat)
8	2024-09-25 07:58:12	ratnadwikutani19@gmail.com	Duolingo	Ratna Dwi Utami	Siswa SMA (sederajat)
9	2024-09-25 08:38:41	defasyahputra44@gmail.com	Duolingo	Adam Deva Syahputra	Siswa SMA (sederajat)
10	2024-09-25 08:39:16	milamaya2810@gmail.com	Minecraft	Milamaya Sifa	Siswa SMA (sederajat)
11	2024-09-25 08:42:21	citraagustina@icloud.com	Duolingo	Retro citra	Mahasiswa / College St
12	2024-09-25 08:58:53	Adhelaagustina@gmail.com	Duolingo	Adhela agustina	Siswa SMA (sederajat)
13	2024-09-25 08:59:21	Deknala225@gmail.com	Minecraft	Nayla Aisyah Zandila	Siswa SMA (sederajat)
14	2024-09-25 09:02:37	putrikristian9@gmail.com	Minecraft	Putri Kristian Ayuningtyaz	Siswa SMA (sederajat)
15	2024-09-25 09:04:02	gioldino.tan@gmail.com	Minecraft	Gio Aldino	Siswa SMA (sederajat)
16	2024-09-25 09:04:03	ummusalimah72@gmail.com	Duolingo	UMMU SALAMAH	Siswa SMA (sederajat)
17	2024-09-25 09:06:47	rrrrryano@gmail.com	Duolingo	Ryan	Siswa SMA (sederajat)
18	2024-09-25 09:09:36	doniasihantos@icloud.com	Duolingo	Dionisia dos santos soares	Siswa SMA (sederajat)
19	2024-09-25 09:11:54	rinda3964@gmail.com	Duolingo	Rinda Fitriani	Siswa SMA (sederajat)
20	2024-09-25 09:14:39	rhmawati1509@gmail.com	Minecraft	Sti rhamawati	Siswa SMA (sederajat)
21	2024-09-25 09:14:39	alfajriannisa45@gmail.com	Duolingo	Annisa Rahmawati Alfajri	Siswa SMA (sederajat)
22	2024-09-25 09:22:17	Nadnad9601@gmail.com	Minecraft	Nadya salaban	Siswa SMA (sederajat)
23	2024-09-25 09:23:20	andna@gmail.com	Duolingo	Andina Halal	Siswa SMA (sederajat)
24	2024-09-25 09:25:41	jeronidasilva@gmail.com	Minecraft	Jeronimo da Silva Gomes	Siswa SMA (sederajat)
25	2024-09-25 09:26:33	tinnasran55@gmail.com	Duolingo	Tin nasrani	Siswa SMA (sederajat)
26	2024-09-25 09:28:02	olvadrfn@gmail.com	Duolingo	Olivia Adi Refana	Siswa SMA (sederajat)
27	2024-09-25 09:30:42	donidraswasti@gmail.com	Duolingo	Dini Indra Swasti	Siswa SMA (sederajat)
28	2024-09-25 09:33:09	sofaelca283@gmail.com	Minecraft	Shofa elza wahyudi	Siswa SMA (sederajat)
29	2024-09-25 09:33:26	indorie692@gmail.com	Minecraft	Paskah	Siswa SMA (sederajat)
30	2024-09-25 09:34:02	devijuwita829@gmail.com	Minecraft	Juwita dewi agustina	Siswa SMA (sederajat)
31	2024-09-25 09:35:48	renasidwiasuti@gmail.com	Duolingo	RENASTI DWI ASTUTI	Siswa SMA (sederajat)
32	2024-09-25 09:37:57	arhasamati@gmail.com	Duolingo	BRILLIAN ARHABURRIZQI	Siswa SMA (sederajat)
33	2024-09-25 09:38:15	destiputri2005@gmail.com	Duolingo	Desti putri ristanti	Mahasiswa / College St
34	2024-09-25 09:39:58	Srireski0805@gmail.com	Duolingo	Sri reski widya ningsi	Siswa SMA (sederajat)
35	2024-09-25 09:41:21	shelanerestara@gmail.com	Duolingo	Shelane Voza Restara	Mahasiswa / College St
36	2024-09-25 09:42:21	hanifahw1201@gmail.com	Duolingo	Hanifah Wicaksono	Siswa SMA (sederajat)

Gambar 3 Data responden keseluruhan

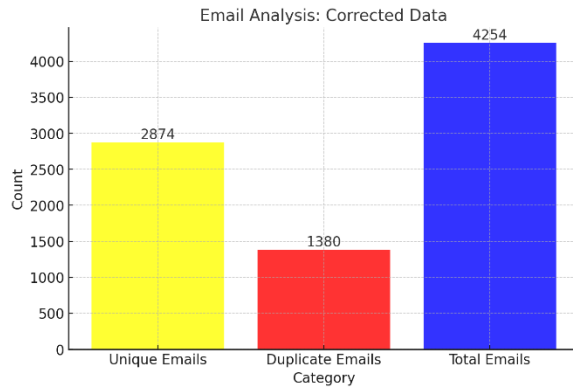
Distribusi responden diperjelas dengan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4, tingkat partisipasi yang cukup tinggi ini mencerminkan minat dan perhatian responden terhadap topik atau tujuan kuesioner yang disampaikan. Secara keseluruhan, data ini menjadi landasan yang kuat untuk melanjutkan analisis lebih mendalam mengenai tanggapan responden terhadap pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner, serta menghasilkan temuan yang valid dan relevan.



Gambar 4 Sebaran alamat email

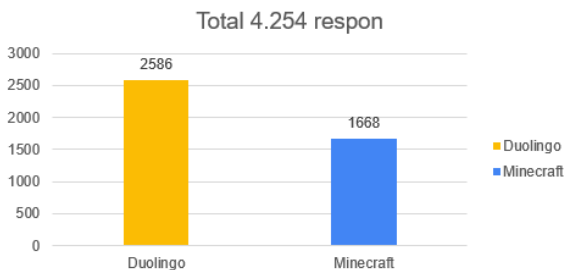
Berdasarkan grafik sebaran email pada Gambar 5 yang dihasilkan dari data kuesioner, terlihat bahwa jumlah responden unik yang berpartisipasi mencapai 2.874 orang, di mana setiap responden diidentifikasi melalui alamat email yang mereka gunakan. Dalam analisis ini, email yang sama dianggap berasal dari satu individu, sehingga memastikan tidak ada duplikasi data yang memengaruhi keakuratan hasil.

Survei ini dilakukan di lingkungan sekolah SMA dengan instruksi jelas bahwa hanya siswa yang pernah memainkan Minecraft dan Duolingo yang diperbolehkan mengisi kuesioner.



Gambar 5 Data alamat email responden

Berdasarkan data yang dapat dilihat pada Gambar 6 terdapat total 4.254 responden, di mana 2.586 responden memilih Duolingo, sementara hanya 1.668 responden memilih Minecraft.



Gambar 6 Sebaran jenis game

Hasil ini menunjukkan adanya ketidak konsistenan dalam pengisian data. Seharusnya jumlah responden untuk kedua game sama, mengingat setiap responden diinstruksikan untuk melaporkan pengalaman mereka dengan kedua game tersebut. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa beberapa responden mungkin hanya mengisi salah satu game atau mengisi dua kali tetapi memilih jenis game yang sama. Ketidaksesuaian ini berpotensi memengaruhi validitas data, sehingga perlu dilakukan penyaringan lebih lanjut untuk memastikan keakuratan dan relevansi data dalam analisis.

Analisis data dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, uji reliabilitas untuk memastikan konsistensi internal kuesioner. Kedua, analisis statistik deskriptif untuk memahami distribusi skor responden. Ketiga, analisis korelasi untuk menilai hubungan antar variabel. Dengan pendekatan ini, penelitian memberikan wawasan komprehensif mengenai persepsi siswa terhadap game edukasi serta memastikan kesimpulan yang valid terkait kualitas dan penerimaan game edukasi digital dalam konteks pembelajaran.

2.3 Model Kuesioner Final

Selain itu masukan dari Lusi Harini yang dapat dilihat pada Gambar 7 memberikan arahan penting untuk meningkatkan kualitas kuesioner, seperti penyederhanaan narasi agar lebih fokus, penggunaan bahasa yang jelas, dan penyampaian tujuan kuesioner secara ringkas namun tetap informatif.

Validator juga menyarankan untuk meminimalkan data identitas responden yang tidak relevan, menambahkan referensi ilmiah untuk meningkatkan kredibilitas, serta memberikan ucapan terima kasih kepada responden untuk menciptakan pengalaman yang positif. Dengan masukan ini, kuesioner diharapkan menjadi lebih efektif, relevan, dan nyaman bagi responden.

Masukan terkait Kuesioner	
1.	Narasi terlalu panjang, sehingga dapat membuat responden kehilangan fokus. Contoh perbaikan: "Kuesioner ini bertujuan mengevaluasi kualitas game edukasi digital berdasarkan pengalaman Anda. Jawaban Anda akan membantu meningkatkan kualitas game di masa depan."
2.	Informasi dapat diringkas tanpa mengurangi esensi dan tujuan kuesioner. Contoh perbaikan: "Kuesioner ini mengevaluasi aspek utama game edukasi, seperti desain, kemudahan, dan kepuasan pengguna."
3.	Narasi diperpendek dengan hanya mencakup tujuan kuesioner, faktor evaluasi utama, dan instruksi pengisian. Contoh perbaikan: "Isi kuesioner ini untuk mengevaluasi pengalaman Anda dengan game edukasi digital. Jawaban Anda sangat penting untuk penelitian ini."
4.	Terlalu banyak informasi pribadi yang diminta (misalnya, alamat, nomor telepon, inisial nama), yang tidak relevan dan bisa menimbulkan keburatan dari responden. Contoh perbaikan: Nama, email, Duolingo/Minecraft dan kategori responden (Siswa/Mahasiswa).
5.	Target responden dipersempit menjadi pengguna aktif game edukasi tertentu, seperti Duolingo dan Minecraft. Tambahkan di narasi: "Kuesioner ini ditujukan untuk pengguna aktif game edukasi seperti Duolingo dan Minecraft, yang telah menggunakan game tersebut minimal selama satu bulan."
6.	Instruksi pengisian dibuat lebih jelas, termasuk bagaimana responden harus memberikan umpan balik untuk setiap faktor berdasarkan pengalaman pribadi. Tambahkan panduan: "Pilih jawaban yang paling sesuai dengan pengalaman Anda. Jawab semua pertanyaan berdasarkan interaksi Anda dengan game."
7.	Tidak ada penekanan pada pentingnya partisipasi responden atau manfaat dari umpan balik mereka. Narasi akhir menyampaikan apresiasi kepada responden dan menjelaskan bagaimana kontribusi mereka membantu peningkatan kualitas game edukasi. Contoh narasi akhir: "Terima kasih atas partisipasi Anda. Umpan balik Anda sangat penting untuk meningkatkan kualitas game edukasi digital."
8.	Tambahkan referensi dari jurnal agar butir pertanyaan lebih kredibel. Contoh perbaikan: "Game ini memberikan umpan balik yang jelas dan konstruktif (Chan & Luo, 2022)."
Demikian masukan yang dapat kami berikan, semoga dapat membuat kualitas kuesioner seperti yang diharapkan dan penelitian yang dilakukan dapat berjalan dengan baik dan lancar.	

Yogyakarta, 9 September 2024

Validator

Lusi Harini, S.Si., M.Sc.

Gambar 7 Face Validity oleh Lusi Harini

Berdasarkan masukan tersebut, kuesioner direvisi dan disesuaikan agar lebih sesuai dengan tujuan penelitian dan lebih mudah dipahami oleh responden.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dibandingkan dengan satu atau tiga pertanyaan, kombinasi dua pertanyaan (a dan b) memiliki koefisien alpha terbesar dari semua situasi yang diteliti, yang menunjukkan keefektifannya dalam meningkatkan reliabilitas instrumen.

Kuesioner Evaluasi Game Edukasi Digital

Kuesioner ini dirancang untuk mengevaluasi kualitas game edukasi digital menggunakan model MEEGA+. Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk menilai berbagai faktor seperti *Aesthetics, Learnability, Operability, Accessibility, User error protection, Focused Attention, Fun, Challenge, Social Interaction, Confidence, Relevance, Satisfaction, Perceived Learning, Control*, dan *Feedback*. Silakan berikan umpan balik Anda secara jujur berdasarkan pengalaman Anda dalam bermain game ini.

Nama :
Usia :
Siswa / Mahasiswa / Peneliti / Pengembang Game :
Email :

1. Aesthetics / Estetika

a) Desain visual dari game edukasi ini meningkatkan pengalaman belajar saya.

(Moser & Lewalter, 2024)

- ☐ Sangat Tidak Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Netral
☐ Setuju
☐ Sangat Setuju

Gambar 8 Kuesioner final

Sehingga didapat desain kuesioner final yang dapat dilihat pada Gambar 7 yang disajikan dalam Bahasa Indonesia dan terdiri dari 14 faktor evaluasi yang secara lengkap dapat dilihat pada link berikut ini <http://s.amikom.ac.id/KuesionerMEEGAControl>.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN**3.1 Pengukuran Cronbach's Alpha**

Cronbach's Alpha mengukur konsistensi suatu instrumen seperti kuesioner atau tes psikometrik. Nilai di bawah 0,60 menunjukkan keandalan rendah, di atas 0,70 cukup reliabel, dan di atas 0,90 sangat tinggi. Ambang batas ini dapat bervariasi sesuai konteks penggunaan (Thamrin et al., 2023), (Hussey et al., 2020).

Cronbach's Alpha penting untuk mengukur konsistensi internal, tetapi tidak selalu cukup memastikan unidimensionalitas. Dalam instrumen multidimensional, koefisien omega atau alpha bertingkat dapat memberikan estimasi yang lebih akurat (SOYSAL, 2023).

Cronbach's Alpha dihitung berdasarkan korelasi antar item dan jumlah item dalam skala. Semakin tinggi korelasi dan jumlah item, semakin besar nilai Alpha, menandakan konsistensi instrumen seperti kuesioner atau tes (Fadkhurosi, 2023), (HANÇER et al., 2023).

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right) \quad (1)$$

dengan:

α = Alpha Cronbach

N = jumlah item (pertanyaan atau variabel) dalam kuesioner

σ_i^2 = varians untuk setiap item.

σ_T^2 = varians total dari skor gabungan semua

akurat dan dapat diandalkan. Rumus untuk menghitung Cronbach's Alpha dapat dilihat pada (1).

Secara umum dapat dipersingkat bahwa, semakin tinggi nilai koefisien Alpha, semakin baik konsistensi internalnya.

1. Pertanyaan Individu – "1 Question a," "1 Question b," dan "1 Question c," mencerminkan keandalan masing-masing butir. Misalnya, "1 Question a" memiliki koefisien Alpha 0,878, yang cukup tinggi dan melebihi ambang batas (0,70), yang menandakan konsistensi yang baik jika digunakan sendiri.

2. Kombinasi Dua Pertanyaan – Saat dua pertanyaan digabungkan, nilai Alpha umumnya meningkat, bahkan mencapai 0,903 pada kombinasi "2 Question a+b." Ini menunjukkan bahwa kombinasi ini memiliki konsistensi internal terbaik dalam mengukur faktor yang dievaluasi, karena kedua pertanyaan saling melengkapi dalam mengukur konstruk yang sama.

3. Kombinasi Tiga Pertanyaan – Meskipun kombinasi tiga pertanyaan seperti "3 Question a+b+c" memiliki nilai koefisien Alpha tinggi (misalnya, 0,876), nilainya masih lebih rendah dibandingkan kombinasi dua pertanyaan "2 Question a+b." Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun tiga pertanyaan memberikan reliabilitas yang baik, kombinasi dua pertanyaan tertentu justru lebih optimal dalam hal konsistensi internal.

Pada Tabel 2 Nilai koefisien Cronbach's Alpha untuk berbagai kombinasi pertanyaan (Q), yang mencerminkan konsistensi internal dalam evaluasi game Minecraft.

Tabel 1 Perbandingan Item Kuesioner Minecraft

Factor Evaluation	1 Q a	1 Q b	2 Q a+b	2 Q a+c	3 Q a+b+c
MEEGA+	0.878	0.863	0.939	0.832	0.898
MEEGA+	0.665	0.890	0.899	0.748	0.887
MEEGA+, control	0.700	0.891	0.903	0.744	0.876
MEEGA+, feedback	0.609	0.857	0.879	0.724	0.859
MEEGA+, control, feedback	0.653	0.859	0.886	0.723	0.851

Kombinasi dua pertanyaan a + b memiliki nilai Cronbach's Alpha tertinggi, menjadikannya pilihan ideal untuk evaluasi faktor dalam Minecraft. Temuan ini sejalan dengan (Hoeppli et al., 2023), yang menyebut kombinasi dua item lebih efisien tanpa mengurangi reliabilitas. (Selkälä & Reips, 2023) juga mendukung bahwa format dua pertanyaan dalam survei meningkatkan kualitas data.

Sebaliknya, kombinasi tiga pertanyaan "a+b+c" menghasilkan nilai Cronbach's Alpha lebih rendah (0,876). Hal ini menunjukkan bahwa menambah

jumlah pertanyaan tidak selalu meningkatkan reliabilitas. (Cadena-Badilla et al., 2023) menekankan bahwa kualitas item lebih penting daripada jumlahnya dalam menjaga validitas dan reliabilitas skala.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi dua pertanyaan memiliki konsistensi internal tertinggi dalam evaluasi game Duolingo, menjadikannya pendekatan paling andal.

Tabel 2 Perbandingan Item Kuesioner Duolingo

Factor Evaluation	1 Q a	1 Q b	2 Q a+b	2 Q a+c	3 Q a+b+c
MEEGA+	0.870	0.851	0.927	0.798	0.894
MEEGA+	0.719	0.785	0.898	0.839	0.897
MEEGA+, control	0.788	0.712	0.913	0.839	0.870
MEEGA+, feedback	0.815	0.750	0.878	0.817	0.882
MEEGA+, control, feedback	0.749	0.687	0.897	0.820	0.860

Dalam analisis statistik deskriptif untuk memahami distribusi skor responden, dijelaskan bahwa Pertanyaan Individu: "1 Question a" (0,870), cukup konsisten tetapi lebih rendah dibandingkan kombinasi pertanyaan.

Kombinasi Dua Pertanyaan: Kombinasi "2 Question a+b" memiliki nilai koefisien Alpha tertinggi (0,913), menunjukkan reliabilitas terbaik.

Kombinasi Tiga Pertanyaan: Kombinasi "3 Question a+b+c" memiliki nilai Alpha 0,870, lebih rendah dibandingkan kombinasi dua pertanyaan terbaik.

Kombinasi dua pertanyaan 'a+b' memiliki nilai Cronbach's Alpha tertinggi (0,97), yang menunjukkan keandalan terbaik dalam evaluasi game Duolingo. Kombinasi ini memberikan konsistensi optimal tanpa membebani responden dan mendukung efisiensi kuesioner.

Sebagai contoh, pada faktor Fun, butir a berfokus pada pengalaman menyenangkan selama bermain game, sementara butir b mengukur kesenangan terkait tantangan yang disediakan dalam game. Kombinasi kedua butir ini memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang dimensi Fun, sehingga menghasilkan reliabilitas yang lebih tinggi. Sebaliknya, kombinasi a+c atau b+c tidak memberikan nilai Cronbach's Alpha setinggi a+b, yang mengindikasikan adanya redundansi atau kurangnya keterkaitan antara butir-butir tersebut dalam menggambarkan dimensi evaluasi.

Sebagai contoh pada Tabel 4 terlihat tabel perhitungan Alpha Cronbach's, dengan menggunakan Faktor evaluasi Aesthetics, Learnability, Operability, dan Accessibility dari responden Minecraft dan menggunakan lima responden teratas, maka dapat dijelaskan cara perhitungan Alpha Cronbach's sebagai berikut:

Tabel 4. Contoh perhitungan Alpha Cronbach's

Nama	Aesthetics	Learnability	Operability	Accessibility	
A	3	3	3	2	11
B	4	4	4	4	16
C	4	4	3	3	14
D	3	2	2	2	9
E	2	2	2	2	8
	0.56	0.8	0.56	0.64	2.56
	Alpha Cronbach's				9.04
					0.956

- Menjumlahkan skor tiap responden
 - Kolom F berisi jumlah skor dari setiap responden pada faktor evaluasi.
 - Misalnya, untuk responden pertama (A), jumlah skor dihitung dengan rumus excel: =SUM(B2:E2). Hasilnya adalah 11, dan perhitungan ini dilakukan untuk semua responden.
- Menghitung varians populasi untuk setiap faktor evaluasi
 - Varians populasi dihitung untuk masing-masing faktor evaluasi (kolom B hingga E) menggunakan fungsi VAR.P() pada excel, seperti:
 - =VAR.P(B2:B6) → Hasilnya: 0.56
 - =VAR.P(C2:C6) → Hasilnya: 0.80
 - =VAR.P(D2:D6) → Hasilnya: 0.56
 - =VAR.P(E2:E6) → Hasilnya: 0.64
 - Hasil varians ini kemudian dijumlahkan dalam G8 menggunakan rumus excel: =SUM(B8:E8). Sehingga diperoleh total varians 2.56.
- Menghitung varians total dari jumlah skor tiap responden
 - Varians populasi untuk jumlah skor setiap responden dihitung dengan rumus excel: =VAR.P(F2:F6). Hasilnya adalah 9.04, yang ditempatkan dalam sel G9.
- Menghitung nilai Alpha Cronbach's

Nilai Alpha Cronbach's dihitung dengan rumus excel: $= (4/(4-1)) * (1 - (G8/G9))$ dengan substitusi nilai:

$$\alpha = \left(\frac{4}{4-1} \right) \times \left(1 - \frac{2.56}{9.04} \right)$$

$$\alpha = \left(\frac{4}{3} \right) \times (1 - 0.283) \quad (3)$$

$$\alpha = 1.33 \times 0.717$$

$$\alpha = 0.956$$

Rumus $(4/(4-1)) * (1 - (G8/G9))$ digunakan untuk menghitung Alpha Cronbach's yang dapat dilihat pada Rumus (3), yang mengukur reliabilitas internal suatu instrumen evaluasi. Komponen $4/(4-1)$ merepresentasikan jumlah item (pertanyaan atau variabel) dalam kuesioner (dalam hal ini, empat faktor evaluasi), yang berfungsi untuk menyesuaikan skala reliabilitas berdasarkan jumlah butir pertanyaan yang digunakan. Sementara itu, bagian $1 - (G8/G9)$ membandingkan total varians dari faktor individu (G8) dengan varians total keseluruhan instrumen (G9). Semakin kecil rasio $G8/G9$,

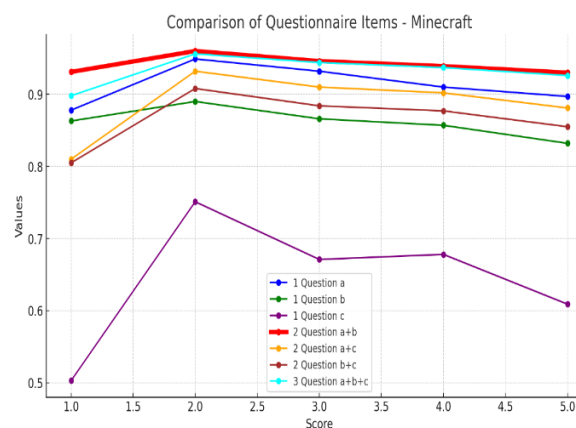
semakin tinggi konsistensi internal kuesioner, yang menunjukkan bahwa item-item dalam instrumen tersebut saling berkorelasi dengan baik dalam mengukur konsep yang sama.

Dari contoh perhitungan di atas diperoleh nilai Alpha Cronbach's 0.956 menunjukkan reliabilitas yang sangat tinggi, menandakan bahwa instrumen kuesioner ini sangat andal untuk mengevaluasi game edukasi Minecraft.

Hasil penelitian ini sejalan dengan studi sebelumnya oleh (Kalaycı & Eşgi, 2024), yang menunjukkan bahwa kombinasi butir pertanyaan dapat meningkatkan validitas dan reliabilitas instrumen evaluasi dalam pendidikan berbasis teknologi. Penelitian (Nugroho et al., 2024), (Santos-De-araújo et al., 2024) juga mendukung pentingnya menyederhanakan instrumen untuk meningkatkan efektivitas pengisian kuesioner oleh responden. Kedua studi ini mendukung pendekatan kombinasi butir yang diterapkan dalam penelitian ini.

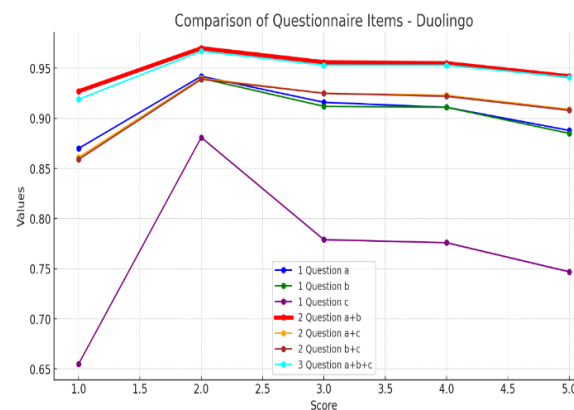
Perbandingan reliabilitas antara Minecraft dan Duolingo menunjukkan bahwa kombinasi dua pertanyaan menghasilkan Cronbach's Alpha tertinggi. Dua pertanyaan yang dipilih dengan baik lebih efektif dibandingkan satu atau tiga pertanyaan. Nilai Alpha untuk pertanyaan individu lebih rendah, sementara kombinasi tiga pertanyaan (a+b+c) masih di bawah dua pertanyaan terbaik (a+b). Ini membuktikan bahwa lebih banyak pertanyaan tidak selalu meningkatkan reliabilitas. Temuan ini sejalan dengan (Mardiyyaningsih et al., 2023) dan (Ardani et al., 2023), yang menekankan efektivitas item sederhana dan spesifik dalam mengukur variabel pendidikan.

Dengan pola yang konsisten pada kedua game, kombinasi dua pertanyaan 'a+b' terbukti memberikan reliabilitas tertinggi dan efisiensi terbaik, menjadikannya instrumen yang layak untuk mengevaluasi Minecraft dan Duolingo. Pada Gambar 9 membandingkan reliabilitas berbagai kombinasi pertanyaan dalam evaluasi kuesioner Minecraft



Gambar 9 Trend Item Kuesioner Minecraft

Sedangkan pada Gambar 10 membandingkan reliabilitas berbagai kombinasi pertanyaan dalam evaluasi kuesioner Duolingo. Sumbu X menunjukkan skala Likert 1-5, sementara sumbu Y menampilkan skor Cronbach's Alpha (0-1), di mana nilai lebih tinggi menandakan keandalan lebih baik.



Gambar 10 Trend Item Kuesioner Duolingo

Garis trend menunjukkan bahwa kombinasi dua pertanyaan memiliki reliabilitas tertinggi, sementara menambahkan pertanyaan ketiga justru mengurangi konsistensi. (Cadena-Badilla et al., 2023) menyatakan bahwa menghilangkan pertanyaan ambigu meningkatkan konsistensi, sementara (Selkälä & Reips, 2023) menegaskan efektivitas format dua pertanyaan dalam meningkatkan validitas dan reliabilitas.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa pertanyaan tunggal memiliki reliabilitas lebih rendah dibanding kombinasi dua atau tiga pertanyaan. Kombinasi dua pertanyaan seperti "a+b" menghasilkan skor tertinggi, sedangkan kombinasi tiga pertanyaan tetap lebih rendah dibanding dua pertanyaan terbaik. Ini membuktikan bahwa jumlah pertanyaan tidak selalu menentukan reliabilitas, dan kombinasi dua pertanyaan adalah pilihan optimal.

Selain itu, matriks korelasi digunakan untuk mengevaluasi hubungan antar variabel dengan koefisien korelasi Pearson (r). Setiap entri diagonal bernilai satu, menandakan korelasi sempurna antar variabel itu sendiri. Rumus koefisien korelasi dapat dilihat pada (2).

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2)$$

dengan:

r = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y
 X_i dan Y_i = Nilai individu variabel X dan Y
 $\bar{X}$ dan $\bar{Y}$ = Rata-rata variabel X dan Y
 Σ = Simbol penjumlahan seluruh data

Dalam konteks kuesioner game, matriks ini membantu memahami pola data dan memprediksi

dinamika sistem, sebagaimana dijelaskan oleh (Easaw et al., 2023). Matriks korelasi untuk usability dapat dilihat pada Gambar 11.

	Aesthetics_a	Aesthetics_b	Learnability_a	Learnability_b
Aesthetics_a	1	0.615009	0.648968	0.636828
Aesthetics_b	0.615009	1	0.610887	0.654317
Learnability_a	0.648968	0.610887	1	0.603355
Learnability_b	0.636828	0.654317	0.603355	1
Operability_a	0.629259	0.657133	0.637704	0.614853
Operability_b	0.617974	0.613311	0.646278	0.625313

	Aesthetics_a	Aesthetics_b	Learnability_a	Learnability_b
Aesthetics_a	1	0.625548	0.637708	0.632981
Aesthetics_b	0.625548	1	0.644008	0.647929
Learnability_a	0.637708	0.644008	1	0.661701
Learnability_b	0.632981	0.647929	0.661701	1
Operability_a	0.633565	0.632479	0.650691	0.651698
Operability_b	0.658375	0.652579	0.664329	0.646815

Gambar 11 Matrix korelasi Minecraft dan Duolingo

Pada Tabel 5 menunjukkan matriks korelasi untuk faktor evaluasi kuesioner seperti Aesthetics, Learnability, Operability, dan Accessibility. Korelasi tinggi dalam faktor yang sama, seperti Aesthetics_a dan Aesthetics_b (0,615009) atau Learnability_a dan Learnability_b (0,603355), menandakan konsistensi dalam mengukur aspek yang sama, mendukung validitas konstruk.

Penelitian (Uysal et al., 2023) melaporkan nilai Cronbach's Alpha 0,936, menunjukkan konsistensi tinggi, sementara (Cadena-Badilla et al., 2023) melaporkan 0,923, menegaskan keandalan instrumen.

Sebaliknya, faktor evaluasi dengan korelasi rendah, seperti accessibility_c dan aesthetics_a (0,3112), menunjukkan pengukuran independen dan mendukung validitas diskriminan (Easaw et al., 2023). Faktor evaluasi operability_a dan learnability_a (0,6506) adalah contoh korelasi sedang yang menunjukkan interkoneksi sambil mempertahankan karakteristik khas antara setiap komponen. Dengan korelasi rendah antara komponen dan korelasi kuat dalam faktor yang sama, matriks korelasi ini secara umum membuktikan validitas dan reliabilitas kuesioner.

Temuan ini menunjukkan bahwa jenis pertanyaan dan kuantitas pertanyaan memengaruhi keandalan nilai Cronbach's Alpha. Pada evaluasi game Minecraft, kombinasi dua pertanyaan, a+b dan b+c, mencapai skor tertinggi (0,960) untuk faktor Focused Attention, Fun, dan Social Interaction. Sebagai perbandingan, kombinasi tiga pertanyaan justru menurun menjadi 0,944. Pola serupa juga terjadi di Duolingo, di mana kombinasi tiga pertanyaan hanya mencapai nilai 0,953, sedangkan kombinasi dua pertanyaan mencapai nilai yang lebih tinggi yaitu 0,970. Hal ini membuktikan bahwa kualitas pertanyaan lebih menentukan keandalan daripada jumlahnya (Selkälä et al., 2023), (Cadena et al., 2023).

Lebih jauh, MEEGA+ + Control mampu mengungguli MEEGA+ model asli (0,866) yang mencapai nilai Cronbach's Alpha masing-masing sebesar 0,946 di Minecraft dan 0,956 di Duolingo. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya tentang pentingnya kontrol dalam pembelajaran berbasis permainan dengan mengonfirmasi peran aspek kontrol dalam meningkatkan keandalan evaluasi DEG (Vázquez et al., 2023). Skor tertinggi MEEGA+ + Control ini juga menunjukkan bahwa komponen lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan penilaian permainan edukatif (Selkälä et al., 2023), (Cadena et al., 2023).

Pada sudut pandang produsen permainan, hasil ini menekankan betapa pentingnya memasukkan kontrol pada permainan untuk menciptakan materi pembelajaran yang menarik dan memikat (Gui et al., 2023), (Rodriguez et al., 2023). Dengan fokus utama pada komponen kontrol, instrumen yang dikembangkan memberi instruktur alat yang lebih dapat diandalkan untuk memilih DEG yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Strategi berbasis bukti ini menawarkan keuntungan yang berguna untuk menciptakan DEG yang lebih berhasil untuk pembelajaran kontemporer.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan kuesioner evaluasi game edukasi digital berbasis MEEGA+ dengan dua pertanyaan dalam setiap faktor evaluasi, yang terbukti sebagai kombinasi terbaik dibandingkan satu atau tiga pertanyaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi dua pertanyaan (a+b) memberikan reliabilitas tertinggi dengan Cronbach's Alpha 0,903 untuk Minecraft dan 0,913 untuk Duolingo, menjadikannya lebih valid dan konsisten dalam mengukur aspek Aesthetics, Learnability, Operability, Fun, Challenge, Feedback, dan Control.

Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan dua pertanyaan lebih efisien dan akurat dibandingkan satu yang kurang informatif atau tiga yang justru menurunkan konsistensi. Kuesioner ini dapat digunakan oleh pengembang game, pendidik, dan peneliti sebagai alat evaluasi yang efektif.

Studi ini berkontribusi menawarkan pendekatan baru untuk mengukur reliabilitas melalui kombinasi faktor evaluasi dan memperbaiki keterbatasan model MEEGA+ dengan menciptakan dan memvalidasi alat penilaian menggunakan metode MEEGA+ yang ditambahi variabel kontrol dan variabel umpan balik yang mampu mengevaluasi kualitas DEG secara lebih menyeluruh. Sedangkan untuk menunjukkan validitas dan reliabilitas instrumen ini, maka digunakan Metode Exploratory Factor Analysis (EFA) dan Cronbach's Alpha.

Secara praktis, instrumen ini dapat digunakan oleh pendidik untuk mengevaluasi efektivitas DEG, pengembang game untuk merancang game yang

lebih adaptif, dan peneliti sebagai referensi dalam mengembangkan instrumen evaluasi berbasis teknologi.

Selain itu, instrumen ini membantu meningkatkan kualitas pembelajaran berbasis teknologi dengan mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki agar DEG lebih efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji penerapannya dalam berbagai konteks pendidikan serta melakukan studi longitudinal guna memahami dampak jangka panjang penggunaan DEG terhadap pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- ALVARADO RODRIGUEZ, R. A., & ROSADO CUSME, K. A. 2023. Use of gamification as a pedagogical strategy to strengthen the understanding of application problems with rational numbers. *Minerva*, 2023(Special), 64–73. <https://doi.org/10.47460/minerva.v2023ispecial.1118>
- ARDANI, R. A., RACHMAWATI, A. K., SALSABILA, N. H., & NINGTIYAS, F. A. 2023. How to Determine The Quality of Game-Based Media for Mathematics Learning? *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 5(1), 97–109. <https://doi.org/10.29303/jm.v5i1.4830>
- BASANTES-ANDRADE, A., LÓPEZ-GUTIÉRREZ, J. C., MORA GRIJALVA, M., & RICARDO, Y. 2023. Validity and reliability of the questionnaire of academic knowledge of teachers of basic general education. *F1000Research*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.12688/f1000research.134261.1>
- BIGDELI SHAMLOO, M. B., ELAHI, N., ASADI ZAKER, M., ZAREA, K., & ZAREIYAN, A. 2023. Designing and validating an adaptation questionnaire among the husbands of Iranian Muslim women with breast cancer. *Frontiers in Public Health*, 11(2). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1073032>
- CADENA-BADILLA, J. M., LEÓN, R. H., BUSTAMANTE, A. H., QUIROGA, J. V., & MORENO, F. J. L. 2023. Validez factorial y consistencia del instrumento aplicado para determinar el emprendedurismo estudiantil universitario. *South Florida Journal of Development*, 4(4), 1648–1664. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n4-017>
- EASAW, N., LEE, W. S., LOHIYA, P. S., JALAN, S., & PRADHAN, P. 2023. Estimation of correlation matrices from limited time series data using machine learning. *Journal of Computational Science*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2023.102053>
- FADKHUROS, A. 2023. Analisis Parson Product Moment dan Alpha Cronbach dalam Pengembangan Need Assesment Bimbingan dan Konseling. *Jurnal Muria Research Guidance and Counseling (MRGC)*, 2(1), 40–47. <https://doi.org/10.24176/mrgc.v2i1.9451>
- FATMA BURCU HANÇER, & DİLİDÜZGÜN, Ş. 2023. Ortaokul 6. Sınıf Edat ve Bağlaç Konusunda Başarı Testi Geliştirme: Güvenirlilik ve Geçerlik Analizi. 11, 346–362.
- GUI, Y., CAI, Z., YANG, Y., KONG, L., FAN, X., & TAI, R. H. 2023. Effectiveness of digital educational game and game design in STEM learning: a meta-analytic review. *International Journal of STEM Education*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00424-9>
- HOEPPLI, M. E., THURSTON, T. S., ROY, M., LIGHT, A. R., AMANN, M., GRACEY, R. H., & SCHWEINHARDT, P. 2023. Development of a computerized 2D rating scale for continuous and simultaneous evaluation of two dimensions of a sensory stimulus. *Frontiers in Psychology*, 14(March), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1127699>
- HUSSEY, I., ALSALTI, T., BOSCO, F., ELSON, M., & ARSLAN, R. 2020. An aberrant abundance of Cronbach ' s alpha values at . 70. *PsyArXiv*, 1–16. 10.31234/osf.io/dm8xn
- KALAYCI, R., & EŞGI, N. 2024. Development of the 21st Century Technology Literacy Skills Scale, Validity and Reliability Study. *European Journal of Education Studies*, 11(5), 175–195. <https://doi.org/10.46827/ejes.v11i5.5293>
- LARSSON, G., HÖGLUND, M., & HENRYSSON, J. 2024. Test of a brief scale designed to measure high-level managers' indirect leadership. *Management Research Review*, 47(1), 86–98. <https://doi.org/10.1108/MRR-03-2022-0179>
- MARDIYYANINGSIH, A. N., ERLINA, E., ULFAH, M., & WAFIQ, A. F. 2023. Validity and Reliability of the Two-tier Diagnostic Test to Identify Students' Alternative Conceptions of Intermolecular Forces. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4375–4381. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2797>
- PETRI, G., GRESSE, C., WANGENHEIM, V., & FERRETI BORGATTO, A. 2016. MEEGA+: an evolution of a model of educational games. *July*, 1–40. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08234-9_214-1
- SELKÄLÄ, A. T., & REIPS, U. D. 2023. A new two-dimensional question format in web survey design: Assimilation and contrast effects. *Methodological Innovations*, 16(2), 186–200.

- <https://doi.org/10.1177/20597991231179392>
 SOYSAL, S. 2023. Çok Boyutlu Test Yapılarında Alfa, Tabakalı Alfa ve Omega Güvenirlik Katsayılarının Karşılaştırılması. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 213–236. <https://doi.org/10.38151/akef.2023.51>
- THAMRIN, N. S., MADYA, S., PUTRO, N. H. P. S., MUSTAKIM, S. S., HASSAN, A., & RETNAWATI, H. 2023. Eclectic Approach: A Search for More Effective Assessment Ways to Meet EFL Assessment Principles. *Studies in English Language and Education*, 10(2), 668–685. <https://doi.org/10.24815/siele.v10i2.26682>
- UYSAL, İ., ÖZDEN, F., TUNA, S., & TÜMTÜRK, İ. 2023. Psychometric properties of the Edinburgh Visual Gait Score in children with spastic cerebral palsy. *Egyptian Pediatric Association Gazette*, 71(1). <https://doi.org/10.1186/s43054-023-00175-w>
- VÁZQUEZ-CANO, E., QUICIOS-GARCÍA, M. P., FOMBONA, J., & RODRÍGUEZ-ARCE, J. 2023. Latent factors on the design and adoption of gamified apps in primary education. In *Education and Information Technologies* (Vol. 28, Issue 11). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11797-3>

Halaman ini sengaja dikosongkan