

## Pengembangan Kartu *Truth or Dare* Berbasis Augmented Reality pada Pendidikan Agama Islam

Dhitkya Pradana<sup>1</sup>, Mokh Iman Firmansyah<sup>2</sup>, Risris Hari Nugraha<sup>3\*</sup>, -

<sup>123</sup>Universitas Pendidikan Indonesia (s), Indonesia

e-mail: [dhitkyap@upi.edu](mailto:dhitkyap@upi.edu), [mokhiman.712@upi.edu](mailto:mokhiman.712@upi.edu), [risrisharinugraha@upi.edu](mailto:risrisharinugraha@upi.edu)

### Abstract

*This study developed a gamified Augmented Reality (AR)-based Truth or Dare card media for Islamic ethics (akhlak) material in 10th-grade Islamic Religious Education, while testing its effectiveness on students' cognitive learning outcomes. Using a mixed R&D approach with the ADDIE model and a non-equivalent control group pretest-posttest quasi-experimental design, the study involved 60 tenth-grade students divided into experimental (n=33) and control (n=27) groups, using a 35-item multiple-choice instrument based on the revised Bloom's taxonomy C1–C5. The Wilcoxon Signed-Rank test confirmed significant improvement in the experimental group (N-Gain 0.523, moderate category) compared to the control group (N-Gain 0.155, low category), although the Mann-Whitney U test showed no statistically significant difference between groups (p=0.268), attributed to extreme outliers and sample size limitations. These findings confirm that the gamified AR-based Truth or Dare card media effectively improves students' cognitive learning outcomes in Islamic Religious Education, particularly for students with low prior knowledge.*

**Keywords:** *Augmented Reality; Gamification; Truth or Dare Card; Cognitive Learning Outcomes*

### Abstrak

Penelitian ini mengembangkan media kartu Truth or Dare berbasis Augmented Reality (AR) bermuatan gamifikasi untuk materi akhlak PAI kelas X SMA, sekaligus menguji efektivitasnya terhadap hasil belajar kognitif siswa. Menggunakan pendekatan campuran R&D model ADDIE dengan desain Quasi-eksperimen non-equivalent control group pretest-posttest, penelitian melibatkan 60 siswa kelas X yang terbagi dalam kelompok eksperimen (n=33) dan kontrol (n=27), dengan instrumen 35 soal pilihan ganda berbasis taksonomi Bloom C1–C5. Uji Wilcoxon Signed-Rank mengonfirmasi peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen (N-Gain 0,523, kategori sedang) dibanding kontrol (N-Gain 0,155, kategori rendah), meski uji Mann-Whitney U antar kelompok belum menunjukkan perbedaan signifikan (p=0,268) akibat outlier ekstrem dan keterbatasan sampel. Temuan ini mengonfirmasi bahwa media kartu Truth or Dare berbasis AR bermuatan gamifikasi efektif meningkatkan hasil belajar kognitif siswa PAI, terutama pada siswa dengan pengetahuan awal rendah.

**Kata kunci:** *Augmented Reality; Gamifikasi; Kartu Truth or Dare; Hasil Belajar Kognitif*

### A. Pendahuluan

Di era digital, pendidikan nilai dan karakter menghadapi peluang transformasional yang belum pernah terjadi sebelumnya. Generasi Z, yang kini mendominasi jenjang pendidikan menengah, tumbuh dalam ekosistem digital yang kaya akan kecepatan informasi, interaktivitas, dan visualisasi.<sup>1</sup> Penelitian tentang karakteristik belajar generasi ini menunjukkan bahwa mereka adalah *digital natives* yang secara kognitif terbiasa memproses informasi melalui konten visual, *multitasking*, dan umpan balik

<sup>1</sup>Eberhardt, D. (2017). Generation Z Goes to College. *Journal of College and Character*, 18, 221–223.

instan.<sup>2</sup> Karakteristik ini bukan sekadar preferensi gaya belajar, melainkan refleksi dari cara otak generasi ini membangun representasi mental dan mengonstruksi pengetahuan. Pemahaman mendalam atas karakteristik kognitif ini justru membuka ruang inovasi pedagogis yang sangat luas dengan pendekatan pembelajaran yang secara desain merespons kebutuhan multimodal, interaktif, dan kontekstual dari Generasi Z memiliki potensi besar untuk menghasilkan keterlibatan dan hasil belajar yang optimal.

Kesenjangan antara potensi tersebut dengan praktik nyata di lapangan terlihat jelas pada mata pelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di Indonesia. Berbagai kajian menunjukkan bahwa banyak sekolah di Indonesia masih menggunakan pendekatan transmisi dalam pembelajaran PAI, yang cenderung mengandalkan hafalan tanpa disertai visualisasi dan kontekstualisasi yang memadai.<sup>3</sup> Materi akhlak yang secara inheren bersifat abstrak, seperti konsep *mahabbah*, *Tawakal*, *syaja'ah*, dan *maqashid syariah*, membutuhkan media yang mampu memvisualisasikan dan mengkontekstualisasikannya dalam pengalaman belajar yang bermakna, sehingga internalisasi nilai dapat terjadi secara mendalam, bukan sekadar penguasaan verbal.

Kondisi ini terkonfirmasi melalui observasi awal di SMAN 15 Bandung. Selama enam jam observasi dan wawancara terstruktur dengan tiga guru PAI, ditemukan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran masih rendah, dengan skor observasi rata-rata 58%. Rata-rata skor *pretest* materi akhlak Bab 6 hingga 9 pada kelompok eksperimen hanya mencapai 49,36. Sementara itu, analisis kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 94,3% siswa memiliki *smartphone* dengan rata-rata *screen time* 6,8 jam per hari. Data ini mengindikasikan bahwa kesiapan teknologi sudah ada di tangan siswa, namun potensi tersebut belum dioptimalkan secara pedagogis dalam pembelajaran PAI.

Dua pendekatan yang secara inheren relevan untuk menjawab peluang ini adalah gamifikasi dan *Augmented Reality* (AR). Gamifikasi dalam pendidikan didefinisikan sebagai penerapan elemen desain permainan seperti poin, lencana, papan peringkat, dan umpan balik langsung untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar.<sup>4</sup> Kekuatan gamifikasi terletak pada landasannya yang berakar dalam *Self-Determination Theory* (SDT),<sup>5</sup> yang menegaskan bahwa motivasi intrinsik berkembang ketika tiga kebutuhan psikologis dasar manusia terpenuhi secara bersamaan: (1) *autonomy*, (2) *competence*, dan (3) *relatedness*. Mekanisme gamifikasi seperti sistem poin dan papan peringkat secara empiris terbukti meningkatkan kepuasan terhadap kebutuhan kompetensi,

---

<sup>2</sup>Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

<sup>3</sup>Amma, T., Setiyanto, A., et al. (2021). Problematika Pembelajaran Pendidikan Agama Islam pada Peserta Didik. Vol. 3(2), 13–15; Shobri, K., Ghufron, M., Kholis, N., & Makinuddin, M. (2025). Augmented and Virtual Reality in Indonesian Madrasah Education. *GPH-International Journal of Educational Research*, 8(7), 1–16.

<sup>4</sup>Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". *Proceedings of MindTrek'11*, 9–15; Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction*. San Francisco: Pfeiffer.

<sup>5</sup>Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.

sementara narasi dan tantangan bertahap meningkatkan rasa keterkaitan.<sup>6</sup> Bagi Generasi Z yang terbiasa dengan lingkungan digital yang responsif dan penuh umpan balik, desain gamifikasi secara langsung merespons cara mereka mengalami motivasi dan kepuasan belajar.

Teknologi AR, di sisi lain, memiliki keunggulan unik dalam memvisualisasikan konten abstrak. AR memungkinkan elemen digital seperti animasi tiga dimensi, teks, dan narasi audio yang diintegrasikan ke lingkungan fisik secara *real-time* melalui perangkat *smartphone*.<sup>7</sup> Keunggulan ini sangat relevan untuk materi akhlak PAI yang bersifat abstrak, karena AR dapat menghadirkan representasi visual konkret dari konsep-konsep seperti *maqashid syariah* atau *mahabbah* dalam bentuk yang dapat diamati dan dialami secara langsung oleh siswa. Dalam kerangka *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML),<sup>8</sup> AR memenuhi prinsip *dual-channel processing* secara optimal yakni pembelajaran menjadi lebih efektif ketika melibatkan saluran verbal dan visual secara bersamaan. Meta-analisis terhadap penelitian AR dalam pendidikan mengonfirmasi bahwa teknologi ini secara konsisten meningkatkan motivasi dan prestasi belajar, dengan efek terbesar justru pada pembelajaran konsep-konsep abstrak.<sup>9</sup>

Meskipun penelitian tentang gamifikasi dan AR dalam pendidikan terus berkembang, integrasi keduanya secara sinergis dalam pembelajaran PAI masih merupakan wilayah yang sangat kurang dieksplorasi. Tinjauan sistematis terhadap 124 artikel tentang teknologi dalam PAI menemukan bahwa hanya 8% yang menggunakan AR, dan tidak satu pun yang mengintegrasikan AR dengan pendekatan gamifikasi terstruktur.<sup>10</sup> Lebih jauh, sebagian besar penelitian media PAI berbasis teknologi yang ada tidak disertai pengujian efektivitas yang ketat melalui desain eksperimen dengan analisis statistik inferensial yang komprehensif.<sup>11</sup> Kesenjangan ini menunjukkan bahwa potensi sinergis antara AR dan gamifikasi dalam konteks pendidikan nilai Islam belum mendapat eksplorasi ilmiah yang memadai.

Penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui dua kontribusi yang saling terkait. Pertama, mengembangkan media kartu *Truth or Dare* (TOD) berbasis *Augmented Reality* (AR) bermuatan elemen gamifikasi yang secara inheren

---

<sup>6</sup>Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380.

<sup>7</sup>Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385; Ibáñez, M. B., Uriarte Portillo, A., Zatarain Cabada, R., & Barrón, M. L. (2024). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation. *Computers & Education*, 145, 103734.

<sup>8</sup>Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.

<sup>9</sup>Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11.

<sup>10</sup>Shobri, K., Ghufron, M., Kholis, N., & Makinuddin, M. (2025). Augmented and Virtual Reality in Indonesian Madrasah Education: Potentials, Challenges, and Future Directions. *GPH-International Journal of Educational Research*, 8(7), 1–16.

<sup>11</sup>Muhammad Al Imron, Fathoni, I., et al. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran PAI Berbasis Teknologi untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa. *Pekerti: Journal Pendidikan Islam dan Budi Pekerti*, 7(2), 226–240.

mengintegrasikan nilai akhlak Islam ke dalam mekanik permainan itu sendiri. Elemen *Truth* yang menuntut kejujuran dalam menjawab pertanyaan mencerminkan nilai *shidiq*, sementara elemen *Dare* yang menantang keberanian mengambil tantangan mencerminkan nilai *syaja'ah* dan *mujahadah an-nafs*. Koherensi antara format permainan dan nilai yang diajarkan ini menjadikan media ini bukan sekadar kemasan digital atas konten yang sama, melainkan sebuah bentuk pembelajaran autentik di mana proses belajar dan nilai yang dipelajari terjadi secara bersamaan dalam satu pengalaman yang terintegrasi.<sup>12</sup> Kedua, menguji efektivitas media tersebut melalui desain *quasi-experiment non-equivalent control group pretest-posttest* yang rigoros dengan N = 60 siswa, menggunakan analisis statistik bertahap yang sesuai dengan karakteristik data: Shapiro-Wilk untuk uji normalitas, Wilcoxon Signed-Rank untuk efektivitas internal pre ke post, dan Mann-Whitney U untuk perbandingan antar kelompok.<sup>13</sup>

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dirumuskan dalam tiga pertanyaan penelitian: (1) Bagaimana proses pengembangan media kartu *Truth or Dare* berbasis AR bermuatan gamifikasi pada materi akhlak PAI kelas X SMA menggunakan model ADDIE? (2) Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan penilaian validator ahli media dan ahli materi? (3) Bagaimana efektivitas media tersebut terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa, baik secara internal maupun dalam perbandingan dengan kelompok kontrol? Adapun hipotesis penelitian yang diuji adalah apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada peningkatan hasil belajar kognitif antara kelompok siswa yang menggunakan media kartu TOD berbasis AR dibandingkan kelompok yang menggunakan pembelajaran tanpa media AR ( $H_1: \mu_1 > \mu_2, \alpha = 0,05$ ).

## B. Metode

### Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan campuran yang mengintegrasikan R&D model ADDIE dengan desain *quasi-eksperimen non-equivalent control group pretest-posttest*, mengingat pembentukan kelompok didasarkan pada *intact class*<sup>14</sup>. Pola desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pola Desain Quasi-Eksperimen Non-Equivalent Control Group**

Kelompok	Pre	Perlakuan	Posttest
Eksperimen (X6+X7)	O <sub>1</sub>	X (Media AR-Gamifikasi)	O <sub>2</sub>

<sup>12</sup>Newmann, F., & Wehlage, G. (1993). Five Standards of Authentic Instruction. *Educational Leadership*, 50.

<sup>13</sup>Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

<sup>14</sup> Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Kelompok	Pre	Perlakuan	Posttest
Kontrol (X8+X10)	O <sub>3</sub>	Pembelajaran Konvensional	O <sub>4</sub>

Sumber: Adaptasi dari Creswell, 2018<sup>15</sup>. O = Observasi/Pengukuran; X = Perlakuan

Penelitian ini telah mendapatkan *informed consent* dari seluruh partisipan. Kerahasiaan data individual dijamin sepenuhnya sesuai standar etik penelitian.



**Gambar 1.** Tampilan Fisik Kartu *Truth or Dare* dan Konten AR

Media yang dikembangkan adalah satu set kartu TOD terdiri dari tiga jenis kartu. Kartu *Truth* memuat pertanyaan kognitif akhlak berjenjang C1-C5, sedangkan Kartu *Dare* memuat tantangan demonstrasi sikap akhlak Islami. Setiap kartu dilengkapi *marker* AR, ketika dipindai melalui aplikasi *smartphone*, sistem menampilkan konten visual interaktif berupa animasi 3D konsep akhlak, ayat Al-Qur'an dan Hadits terkait, serta ilustrasi penerapan nilai akhlak dalam kehidupan sehari-hari. Materi mencakup empat tema PAI Fase E: (1) menjauhi pergaulan bebas (Q.S. Al-Isra/17:32), (2) *mahabbah*, *khauf*, *raja*, dan *Tawakal*, (3) *syajaah* dan *mujahadah an-nafs*, serta (4) *maqashid syariah*.

#### Tahapan Pengembangan ADDIE

Pengembangan media kartu TOD berbasis AR pada penelitian ini mengikuti model ADDIE yang terdiri dari: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*<sup>16</sup>. Uraian langkah-langkah operasional tiap tahap adalah sebagai berikut.

<sup>15</sup> Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. SAGE Publications.

<sup>16</sup> Robert M. Branch (2014). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>



Gambar 2. Tahapan pengembangan media

### Tahap *Analysis* (Analisis Kebutuhan, Peserta Didik, dan Kurikulum)

Tahap analisis dilaksanakan selama dua minggu sebelum perancangan dimulai, mencakup tiga dimensi. Pertama, analisis kebutuhan: peneliti melakukan observasi langsung selama delapan jam tatap muka dan wawancara terstruktur dengan tiga guru PAI. Hasil observasi menunjukkan skor keterlibatan siswa rata-rata 58% dengan metode ceramah berbasis buku teks yang mendominasi, serta rerata pretest materi akhlak yang sangat rendah pada kelompok eksperimen (49,36). Kondisi ini mengkonfirmasi kesenjangan antara kebutuhan belajar dan metode yang tersedia.

Kedua, analisis karakteristik peserta didik melalui angket kebutuhan yang disebarakan kepada siswa menunjukkan bahwa 94,3% siswa memiliki *smartphone* dengan rata-rata *screen time* 6,8 jam per hari. Data ini mengkonfirmasi kesiapan teknologi untuk implementasi AR berbasis *smartphone*, sekaligus menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis teknologi dan gamifikasi relevan dengan profil Generasi Z yang menjadi subjek penelitian.

Ketiga, peneliti menelaah Capaian Pembelajaran (CP) PAI Fase E<sup>17</sup> untuk memetakan kompetensi yang harus dicapai pada materi akhlak Bab 6 hingga 9.

### Tahap *Design* (Perancangan Konten, Mekanik, dan Sistem AR)

Berdasarkan hasil analisis, tahap perancangan menghasilkan cetak biru (*blueprint*) media secara menyeluruh. Pertama, perancangan *storyboard* kartu, peneliti menyusun 35 kartu yang terbagi ke dalam dua jenis, yaitu 20 Kartu Truth (pertanyaan kognitif) dan 15 Kartu Dare (tantangan demonstrasi sikap).

Kedua, perancangan hierarki kognitif pertanyaan, pertanyaan *Truth* dirancang berjenjang sesuai Taksonomi Bloom revisi mulai dari C1 (mengingat, 12 soal, bobot 2 poin), C2 (memahami, 7 soal, bobot 2 poin), C3 (menerapkan, 6 soal, bobot 3 poin), C4 (menganalisis, 6 soal, bobot 4 poin), hingga C5 (mengevaluasi, 4 soal, bobot 5 poin),

<sup>17</sup> Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Kepala BSKAP No. 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.*

dengan total skor maksimal 100 poin..

Ketiga, perancangan sistem gamifikasi: mekanisme permainan dirancang dengan komponen: (a) sistem poin berbobot sesuai level kognitif yang dijawab benar, (b) papan peringkat sesi yang ditampilkan secara *real-time* di layar proyektor, dan (c) eskalasi tantangan bertingkat di mana kartu berlevel tinggi hanya dapat diambil setelah kartu berlevel rendah diselesaikan. Mekanik ini dirancang untuk memenuhi tiga kebutuhan SDT secara bersamaan yaitu: otonomi, kompetensi, dan keterkaitan sosial.

Keempat, perancangan marker dan konten AR: setiap dari 35 kartu dirancang dengan *marker* AR unik menggunakan platform *AR Studio*.

#### **Tahap Development (Produksi Fisik, Pemrograman AR, dan Validasi Ahli)**

Tahap pengembangan terdiri dari dua sub-proses yang berjalan secara paralel. Sub-proses pertama adalah produksi kartu fisik menggunakan kertas art paper 300 gsm dengan laminasi doff untuk ketahanan dan kenyamanan genggam. Setiap kartu berukuran 9 x 6 cm.

Sub-proses kedua adalah pemrograman konten AR: menggunakan platform *AR Studio*, peneliti memprogram 35 *marker* unik yang masing-masing terhubung ke konten digitalnya. Proses ini mencakup: (a) *import* dan *rigging* aset animasi 3D yang dibuat, (b) penginputan teks ayat Al-Qur'an dan Hadits dengan font Arab yang terstandarisasi, (c) konfigurasi *trigger* AR agar konten muncul otomatis saat marker terdeteksi oleh kamera *smartphone*, dan (d) pengujian *responsivitas marker* di berbagai kondisi pencahayaan.

#### **Tahap Implementation (Penerapan di Kelas dan Pengumpulan Data)**

Implementasi dilaksanakan selama tiga minggu pada bulan Mei 2025 secara paralel untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Alur implementasi kelompok eksperimen adalah sebagai berikut. Pada pertemuan pertama (6 Mei 2025, 90 menit): guru memperkenalkan media, mendemonstrasikan cara memindai *marker* AR menggunakan *smartphone*, menjelaskan aturan permainan kartu TOD, dan membagi siswa ke dalam kelompok bermain (4-5 siswa/kelompok). Kelompok dipersilakan mencoba satu putaran permainan untuk familiarisasi mekanik sebelum sesi pembelajaran utama dimulai.

Pada pertemuan kedua dan ketiga (13 dan 17 Mei 2025, masing-masing 90 menit): permainan berlangsung penuh dengan materi akhlak Bab 6-9 sebagai konten. Satu sesi permainan berlangsung selama 60 menit, Sisa 30 menit digunakan untuk refleksi dan diskusi penguatan nilai akhlak. Siswa yang tidak dapat menjawab tantangan *Truth or Dare* diharuskan mengambil satu kartu *Punishment*.

Kelompok kontrol mengikuti alur waktu yang identik (*pretest* 5 Mei, tiga pertemuan 6-17 Mei, *posttest* 20 Mei 2025) namun menggunakan metode pembelajaran konvensional berbasis ceramah dan buku teks. Keidentikan jadwal dan instrumen antara kedua kelompok dijaga untuk memastikan komparabilitas data. *Pretest* dan *posttest* menggunakan instrumen yang sama (35 butir soal pilihan ganda berbobot) yang dikerjakan secara daring melalui *Google Forms*.

### Tahap *Evaluation* (Evaluasi Formatif dan Sumatif)

Pada tahap *Analysis*, temuan observasi dan wawancara dievaluasi untuk mengonfirmasi relevansi media; pada tahap *Design*, *storyboard* dievaluasi oleh peneliti dan guru mitra sebelum produksi dimulai; pada tahap *Development*, prototipe dievaluasi melalui validasi ahli dengan hasil revisi; dan pada tahap *Implementation*, observasi keterlibatan siswa selama sesi permainan dilakukan secara sistematis untuk mendeteksi

hambatan

operasional.



**Gambar 3.** Desain Kartu *Truth or Dare* beserta *Punishment*

Evaluasi sumatif dilaksanakan melalui analisis kuantitatif data *pretest-posttest* menggunakan indeks N-Gain ternormalisasi dan serangkaian uji inferensial nonparametrik. Secara keseluruhan, siklus ADDIE pada penelitian ini menghasilkan satu set media kartu TOD berbasis AR yang telah melewati setiap tahapan pengembangan secara sistematis, dari analisis kebutuhan hingga pengujian efektivitas di lapangan.

### Instrumen Penelitian

Instrumen terdiri dari tes hasil belajar kognitif berupa 35 butir soal pilihan ganda berbobot sesuai taksonomi Bloom revisi C1-C5, skor maksimal 100. Validitas butir diuji dengan korelasi *point-biserial* ( $r$  rata-rata 0,82;  $r$ -tabel = 0,30) dan reliabilitas diuji menggunakan KR-20 menghasilkan koefisien 0,87 (kategori sangat tinggi)<sup>18</sup>. Dengan demikian, instrumen memenuhi standar validitas dan reliabilitas untuk penelitian kuantitatif.

### Teknik Analisis Data

Kelayakan media dianalisis menggunakan persentase skor validasi dengan kriteria Akbar (2013):  $\geq 81\%$  sangat valid; 61-80% valid; 41-60% cukup valid;  $\leq 40\%$  tidak valid. Efektivitas dianalisis menggunakan indeks N-Gain ternormalisasi dengan kategori tinggi ( $\geq 0,70$ ), sedang (0,30-0,69), dan rendah ( $< 0,30$ )<sup>19</sup>. Analisis inferensial dilakukan tiga tahap: (1) uji normalitas Shapiro-Wilk pada enam distribusi data; (2) uji Wilcoxon Signed-Rank untuk perbedaan pre-post dalam kelompok; dan (3) uji Mann-Whitney U untuk perbandingan N-Gain antar kelompok. Seluruh analisis menggunakan

<sup>18</sup> John F. Dashiell, *Fundamental Statistics in Psychology and Education* (New York: McGraw-Hill, 1956).

<sup>19</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141123847>

Python (SciPy) dengan konfirmasi silang prosedural.

### C. Hasil dan Pembahasan

Produk yang dihasilkan adalah satu set media pembelajaran kartu TOD berbasis AR bermuatan gamifikasi pada materi akhlak PAI kelas X, yang terdiri dari dua jenis kartu: (a) Kartu *Truth* yang memuat pertanyaan-pertanyaan kognitif level C1-C5; (b) Kartu *Dare* yang memuat tantangan demonstrasi sikap atau perilaku akhlak Islami. (c) Kartu *Punishment* yang memuat hukuman. Setiap kartu dilengkapi *marker* AR yang ketika dipindai melalui aplikasi pada *smartphone* akan menampilkan konten visual interaktif berupa animasi 3D konsep akhlak, ayat Al-Qur'an dan Hadits terkait, serta ilustrasi penerapan nilai dalam kehidupan sehari-hari.

Uji normalitas Shapiro-Wilk dilakukan terhadap enam distribusi data *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* untuk masing-masing kelompok (Tabel 2). Uji ini dipilih karena ukuran sampel kelompok  $\leq 50$ <sup>20</sup>.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk (6 Uji)

No	Kelompok	Data	W	n	Sig.	Keputusan
1	Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,892	33	0,003	Tidak Normal
2	Eksperimen	<i>Posttest</i>	0,591	33	0,000	Tidak Normal
3	Eksperimen	<i>N-Gain</i>	0,885	33	0,002	Tidak Normal
4	Kontrol	<i>Pretest</i>	0,844	27	0,001	Tidak Normal
5	Kontrol	<i>Posttest</i>	0,421	27	0,000	Tidak Normal
6	Kontrol	<i>N-Gain</i>	0,441	27	0,000	Tidak Normal

\*Sig. < 0,05  $\rightarrow$   $H_0$  ditolak  $\rightarrow$  data tidak berdistribusi normal  $\rightarrow$  uji nonparametrik digunakan

Sumber: Hasil analisis data penelitian (2025)

Seluruh enam uji Shapiro-Wilk menghasilkan nilai signifikansi di bawah  $\alpha = 0,05$ , sehingga  $H_0$  (data berdistribusi normal) ditolak pada semua distribusi. Kondisi non-normalitas ini konsisten dengan karakteristik data kelas nyata yang heterogen, sebagian siswa memiliki skor *ceiling* (*pretest* = 91) sementara sebagian lain memiliki skor sangat rendah (*pretest* = 4). Dengan demikian, analisis inferensial dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik: Wilcoxon Signed-Rank untuk efektivitas pre ke post dalam kelompok, dan Mann-Whitney U untuk perbandingan *N-Gain* antar kelompok.

Data hasil belajar kognitif diperoleh dari 60 siswa yang memiliki pasangan data *pretest* dan *posttest* lengkap: 33 siswa kelompok eksperimen (kelas X6 dan X7) dan 27

<sup>20</sup> Samuel S. Shapiro and Martin B. Wilk, "An Analysis of Variance Test for Normality," *Biometrika* 52, no. 3/4 (1965): 591–611.

siswa kelompok kontrol (kelas X8 dan X10). Statistik deskriptif kedua kelompok disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Statistik Deskriptif Hasil Belajar Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Statistik	Eksperimen (X6+X7)	Kontrol (X8+X10)	Keterangan
N	33	27	-
Rata-rata <i>Pretest</i>	49,36	63,63	$\Delta = -14,27$
Rata-rata <i>Posttest</i>	83,39	85,52	$\Delta = -2,13$
Rata-rata Peningkatan ( $\Delta$ )	<b>+34,03 poin</b>	<b>+21,89 poin</b>	$\Delta = +12,14$ poin
Median <i>Pretest</i>	41,00	79,00	-
Median <i>Posttest</i>	88,00	88,00	-
SD <i>Pretest</i>	29,745	26,591	-
SD <i>Posttest</i>	13,136	11,342	-
Nilai Minimum <i>Pretest</i>	4	15	-
Nilai Maksimum <i>Pretest</i>	91	91	-
Nilai Minimum <i>Posttest</i>	23	31	-
Nilai Maksimum <i>Posttest</i>	91	91	-

Sumber: Data penelitian (2025)

Kelompok eksperimen memiliki rata-rata *pretest* yang jauh lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol (sebesar 49,36 dibandingkan 63,63). Ini menunjukkan ketidaksetaraan awal yang sering terjadi pada desain kelompok kontrol yang tidak sebanding<sup>21</sup>. Kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan absolut yang lebih besar (+34,03 poin berbanding +21,89 poin), dan kedua kelompok sama-sama mengalami peningkatan yang signifikan setelah intervensi. Sangat penting untuk dicatat bahwa, karena ada perbedaan yang signifikan pada *baseline* awal, perbandingan skor *posttest* secara langsung (83,39 versus 85,52) kurang tepat sebagai ukuran efektivitas. Hasilnya, analisis berkonsentrasi pada ternormalisasi N-Gain sebagai ukuran peningkatan relatif<sup>22</sup>.

<sup>21</sup> Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. SAGE Publications.

<sup>22</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

Untuk menguji apakah perbedaan *baseline pretest* antara kedua kelompok signifikan secara statistik, dilakukan uji Mann-Whitney U terhadap skor *pretest*. Hasil uji menunjukkan  $U = 312,0$  dengan  $p = 0,047$  ( $p < 0,05$ ), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara distribusi *pretest* kelompok eksperimen (*Mean Rank* = 26,46) dan kelompok kontrol (*Mean Rank* = 35,44). Temuan ini mengonfirmasi bahwa ketidaksetaraan *baseline* bersifat sistematis, bukan sekadar variasi acak. Konsekuensi metodologisnya adalah bahwa perbandingan skor *posttest* secara langsung tidak dapat diandalkan sebagai ukuran efektivitas. Oleh karena itu, analisis N-Gain ternormalisasi digunakan sebagai metode yang secara matematis mengontrol perbedaan skor awal antar kelompok<sup>23</sup>. Pendekatan ini lazim digunakan dalam desain *nonequivalent control group* yang tidak memungkinkan randomisasi penuh<sup>24</sup>.

Indeks N-Gain ternormalisasi dihitung menggunakan rumus<sup>25</sup>:  $(g) = (S_{\sim post} - S_{\sim pre}) / (100 - S_{\sim pre})$ . Distribusi kategori N-Gain kedua kelompok disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Distribusi N-Gain Score Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kategori	Kriteria	Eks. (n)	Eks. (%)	Ctrl. (n)	Ctrl. (%)
Tinggi	$\geq 0,70$	15	45,5%	12	44,4%
Sedang	0,30 - 0,69	8	24,2%	3	11,1%
Rendah	$< 0,30$	10	30,3%	12	44,4%
<b>Rata-rata N-Gain*</b>		<b>0,523</b>	<b>Sedang</b>	<b>0,155</b>	<b>Rendah</b>
SD N-Gain		0,340		1,426	

Sumber: Data penelitian (2025)

Rata-rata N-Gain kelompok eksperimen sebesar 0,523 masuk kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,155 masuk kategori rendah<sup>26</sup>. Secara deskriptif, N-Gain eksperimen 3,4 kali lebih tinggi dibandingkan kontrol. Perlu dicermati bahwa SD N-Gain kontrol sangat besar (1,426) jauh melebihi SD eksperimen (0,340) yang disebabkan oleh satu data *outlier* ekstrem, yaitu siswa K-06 dengan N-Gain = -6,667 akibat penurunan skor dari 91 menjadi 31. *Outlier* ini dipertahankan dalam analisis demi integritas data, dan memberikan konsekuensi terhadap hasil uji perbandingan antar kelompok yang dibahas pada subbagian berikutnya.

<sup>23</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

<sup>24</sup> Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. SAGE Publications

<sup>25</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

<sup>26</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

**Tabel 5.** Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank

Kelompok	N	W	Sig. (2-tailed)	$\alpha$	Keputusan
Eksperimen (Pre→Post)	33	10,0	0,000	0,05	H <sub>0</sub> Ditolak ✓
Kontrol (Pre→Post)	27	50,5	0,002	0,05	H <sub>0</sub> Ditolak ✓

Sumber: Hasil analisis data penelitian (2025)

Uji Wilcoxon Signed-Rank dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* pada masing-masing kelompok secara internal.

Uji Wilcoxon Signed-Rank pada kelompok eksperimen menghasilkan  $W = 10,0$  dengan nilai signifikansi  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), sehingga H<sub>0</sub> ditolak: terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen. Ini berarti penggunaan media kartu TOD berbasis AR terbukti secara statistik meningkatkan hasil belajar kognitif siswa secara bermakna. Uji Wilcoxon pada kelompok kontrol juga menghasilkan nilai signifikan ( $W = 50,5$ ,  $p = 0,002$ ,  $p < 0,05$ ), menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional pun menghasilkan peningkatan yang signifikan secara internal. Dengan demikian, kedua kelompok sama-sama terbukti efektif meningkatkan hasil belajar secara internal, dan perbandingan efektivitas relatif antar keduanya diuji lebih lanjut menggunakan Mann-Whitney U.

Uji Mann-Whitney U dilakukan untuk membandingkan distribusi *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hasil uji disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji Mann-Whitney U

Parameter	Nilai
Mann-Whitney U	520,5
Sig. (2-tailed)	0,268
$\alpha$	0,05
Mean Rank Eksperimen	34,24
Mean Rank Kontrol	25,93
Keputusan	H <sub>0</sub> Diterima ⚠

Sumber: Hasil analisis data penelitian (2025)

Uji Mann-Whitney U menghasilkan  $U = 520,5$  dengan nilai signifikansi  $p = 0,268$  ( $p > 0,05$ ), sehingga H<sub>0</sub> diterima: tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara *N-Gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil ini perlu diinterpretasikan secara cermat dalam konteks desain penelitian. Secara deskriptif, *N-Gain* eksperimen (0,523, Sedang) jauh lebih tinggi dibandingkan kontrol (0,155, Rendah), namun perbedaan ini tidak mencapai signifikansi statistik. Terdapat setidaknya dua faktor metodologis yang berkontribusi terhadap hasil ini.

Pertama, variabilitas ekstrem pada kelompok kontrol SD *N-Gain* kontrol mencapai 1,426 akibat *outlier* K-06 (*N-Gain* = -6,667) menyebabkan distribusi kontrol menjadi sangat tersebar, sehingga uji rank nonparametrik sulit mendeteksi perbedaan tengah distribusi. Kedua, ukuran sampel yang relatif kecil ( $n_1 = 33$ ,  $n_2 = 27$ , total  $N =$

60) membatasi *statistical power* uji Mann-Whitney U untuk mendeteksi perbedaan yang secara praktis cukup besar. Kondisi ini konsisten dengan temuan Jeffrey<sup>27</sup> bahwa N-Gain pada kelas nyata sering kali menunjukkan variasi yang besar akibat heterogenitas kemampuan awal siswa, sehingga dibutuhkan sampel yang lebih besar untuk mencapai signifikansi statistik.

Berdasarkan keseluruhan hasil di atas, dapat disimpulkan bahwa: 1) media kartu TOD berbasis AR efektif secara internal meningkatkan hasil belajar kognitif siswa eksperimen (Wilcoxon,  $p = 0,000$ ) dengan N-Gain rerata 0,523 (kategori sedang); 2) secara deskriptif, N-Gain eksperimen 3,4 kali lebih tinggi dari kontrol; namun 3) perbedaan tersebut belum signifikan secara statistik dalam uji perbandingan antar kelompok (Mann-Whitney U = 520,5,  $p = 0,268$ ), kemungkinan disebabkan oleh *outlier* ekstrem dan keterbatasan ukuran sampel.

Hasil penelitian pertama dan paling penting adalah bahwa media kartu TOD berbasis AR secara statistik meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dalam kelompok eksperimen (Wilcoxon W = 10,0,  $p = 0,000$ ). Skor kelompok eksperimen meningkat dari 49,36 dalam *pretest* menjadi 83,39 dalam *posttest*. Ini menghasilkan peningkatan absolut sebesar +34,03 poin dan indeks N-Gain ternormalisasi sebesar 0,523, yang merupakan kategori sedang<sup>28</sup>. Ini menunjukkan bahwa, setelah menormalkan perbedaan skor awal, kelompok eksperimen berhasil menutup 52,3% dari perbedaan antara skor awal dan maksimal yang mungkin dicapai. Ini adalah pencapaian yang signifikan secara pedagogis, terutama untuk kelompok dengan *baseline* yang sangat rendah (median *pretest* = 41).

Dari 33 siswa yang mengikuti eksperimen, 15 (atau 45,5%) berada dalam kategori N-Gain tinggi ( $\geq 0,70$ ), sementara 8 (atau 24,2%) berada dalam kategori sedang. Pola ini menunjukkan bahwa gamifikasi media AR memiliki pengaruh terbesar pada siswa dengan pengetahuan awal rendah hingga sedang. Penemuan ini sejalan dengan argumen *scaffolding* visual dalam CTML yang dibuat sebelumnya<sup>29</sup>. Siswa yang memiliki skor *pretest* rendah (4-30) umumnya tidak memiliki representasi mental yang cukup untuk memproses materi akhlak yang abstrak, visualisasi AR memberikan skema kognitif awal yang memfasilitasi pemrosesan informasi baru secara lebih efisien.

Dimulai dengan mekanisme kognitif, visualisasi AR memungkinkan visualisasi konsep akhlak yang abstrak seperti *maqashid syariah*, *mahabbah*, dan *Tawakal* dalam bentuk multimodal yang kaya, termasuk animasi 3D, teks, dan cerita suara secara bersamaan. Hal ini sejalan dengan prinsip CTML<sup>30</sup> yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menggabungkan saluran visual dan verbal secara sinergis

---

<sup>27</sup> Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). *Normalized change*. *American Journal of Physics*, 75(1), 87–91. <https://doi.org/10.1119/1.2372468>

<sup>28</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

<sup>29</sup> Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511811678>

<sup>30</sup> Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511811678>

menghasilkan hasil yang lebih baik. Dalam pembelajaran berbasis nilai, AR meningkatkan retensi pengetahuan konsep abstrak hingga 35% dibandingkan dengan media statistik<sup>31</sup>. Pola peningkatan yang ditunjukkan pada data penelitian ini, di mana siswa dengan *pretest* yang sangat rendah menunjukkan N-Gain tertinggi (misalnya, bintang ashar, pre = 4 → post = 88, N-Gain = 0,875; zaida az zahra, pre = 4 → post = 91, N-Gain = 0,906).

Kedua, mekanisme motivasional. Elemen gamifikasi dalam media yakni sistem poin, rencana pencapaian, papan peringkat sesi, dan eskalasi tantangan menciptakan kondisi yang secara langsung memenuhi tiga kebutuhan psikologis dasar dalam SDT<sup>32</sup> yaitu: (a) *autonomy*, dipenuhi melalui pilihan bebas kartu *Truth* atau *Dare*; (b) *competence*, dipenuhi melalui sistem poin dan umpan balik langsung atas setiap jawaban; dan (c) *relatedness*, dipenuhi melalui kompetisi dan kolaborasi antar siswa. Pemenuhan ketiga kebutuhan SDT melalui mekanik gamifikasi secara konsisten meningkatkan keterlibatan dan motivasi intrinsik sebagai prediktor terkuat hasil belajar jangka panjang<sup>33</sup>. Temuan ini memiliki kesejajaran dengan hasil penelitian Rikza Syahrial Kurniawan yang menemukan bahwa penggunaan media berbasis interaktivitas digital dalam pembelajaran PAI dalam hal ini aplikasi Kahoot secara konsisten meningkatkan motivasi, partisipasi, dan pemahaman siswa, sekaligus membuka ruang internalisasi nilai-nilai agama seperti kejujuran dan kerja sama melalui mekanisme permainan edukatif yang natural<sup>34</sup>.

Ketiga, mekanisme sosial-konstruktivis. Format permainan kartu secara inheren mendorong interaksi sosial yaitu: siswa berdiskusi, menilai jawaban teman, memberi umpan balik, dan bernegosiasi makna secara kolaboratif. Proses ini menciptakan *Zone of Proximal Development* (ZPD) dalam kerangka *Mind in Society*, di mana siswa yang lebih mampu berfungsi sebagai *scaffolder* bagi siswa yang kurang mampu dalam konteks permainan yang natural dan tidak mengancam<sup>35</sup>. Mekanisme ini menjelaskan mengapa peningkatan terjadi tidak hanya pada siswa dengan *baseline* rendah, tetapi juga pada siswa dengan *baseline* menengah (misalnya: Jibril alfauzan, pre = 77 → post = 85, N-Gain = 0,348; Nabilah kayla, pre = 76 → post = 91, N-Gain = 0,625).

Dalam perspektif pendidikan Islam, efektivitas media ini tidak dapat dilepaskan

---

<sup>31</sup> Ibáñez, M. B., Uriarte Portillo, A., Zatarain Cabada, R., & Barrón, M. L. (2024). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, 145, 103734. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104586>

<sup>32</sup> Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being*. *Self-Determination Theory*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

<sup>33</sup> Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>

<sup>34</sup> Rikza Syahrial Kurniawan et al., "Utilization of the Kahoot Application as a Medium for Islamic Education at Vocation High School: A Study of the Integration of Religious Values in Digital Learning Interactivity," *Jurnal Mu'allim* 8, no. 1 (2026), <https://doi.org/10.35891/8ypjq811>.

<sup>35</sup> Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes*.

dari koherensi antara format permainan dan nilai yang diajarkan. Elemen *Truth* menuntut siswa menjawab pertanyaan dengan jujur dan akurat, yang secara langsung mempraktikkan nilai *shidiq*. Elemen *Dare* menantang siswa untuk berani keluar dari zona nyaman, mempraktikkan nilai *syaja'ah* dan *mujahadah an-nafs*. Koherensi ini menciptakan apa yang disebut sebagai pembelajaran autentik di mana proses belajar dan nilai yang dipelajari terjadi secara bersamaan dalam satu pengalaman yang terintegrasi, bukan terpisah<sup>36</sup>.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep *ta'lim* dalam tradisi Islam yang menekankan transfer ilmu yang efektif melalui keterlibatan aktif, serta *tarbiyah* yang menekankan pembentukan karakter secara holistik melalui pengalaman langsung<sup>37</sup>. Rasulullah SAW sendiri menganjurkan pendekatan pembelajaran yang memudahkan

يَسِّرُوا وَلَا تُعَسِّرُوا، وَيَسِّرُوا وَلَا تُعَسِّرُوا

“Mudahkanlah dan jangan kalian persulit, berilah kabar gembira dan janganlah kalian membuat orang lari” (HR. Al-Bukhari).

Permainan yang mengandung nilai kebaikan tidak bertentangan dengan ajaran Islam. Inilah yang membedakan media TOD berbasis AR dari media digital generik lainnya, media ini tidak sekadar memvisualisasikan konten akhlak, tetapi mempraktikkan nilai akhlak itu sendiri melalui mekanik permainannya.

Hasil uji Mann-Whitney U yang tidak signifikan ( $U = 520,5$ ,  $p = 0,268$ ) perlu diinterpretasikan secara hati-hati dan tidak boleh disederhanakan sebagai "media tidak efektif". Terdapat tiga penjelasan metodologis yang perlu dikemukakan secara transparan.

Pertama, *outlier* ekstrem pada kelompok kontrol. Satu siswa (K-06, Faathir Firdaus) menunjukkan  $N\text{-Gain} = -6,667$  akibat penurunan skor yang drastis dari 91 menjadi 31. *Outlier* ini yang kemungkinan besar mencerminkan *response error* atau kondisi khusus siswa pada hari tes, bukan penurunan kompetensi nyata yang mendistorsi distribusi  $N\text{-Gain}$  kontrol secara signifikan ( $SD$  kontrol = 1,426, jauh melampaui  $SD$  eksperimen = 0,340). Pada uji rank nonparametrik seperti Mann-Whitney U, satu *outlier* ekstrem dapat mengacaukan distribusi rank secara keseluruhan dan menurunkan kemampuan uji untuk mendeteksi perbedaan antar kelompok.

Kedua, keterbatasan *statistical power*. Dengan total sampel  $N = 60$  ( $n_1 = 33$ ,  $n_2 = 27$ ) dan variasi yang sangat besar pada kelompok kontrol, *statistical power* uji Mann-Whitney U menjadi terbatas untuk mendeteksi perbedaan yang secara deskriptif cukup besar.  $N\text{-Gain}$  pada kelas nyata seringkali menunjukkan variansi yang besar akibat heterogenitas kemampuan awal, sehingga dibutuhkan sampel yang lebih besar untuk mencapai signifikansi statistik<sup>38</sup>.

Ketiga, ketidaksetaraan *baseline* yang substansial. Perbedaan rata-rata *pretest*

<sup>36</sup> Newmann, F., & Wehlage, G. (1993). Five Standards of Authentic Instruction. *Educational Leadership*, 50.

<sup>37</sup> Ulwan, A. N. (2022). *Pendidikan anak dalam Islam (Terjemahan edisi baru)*. Insan Kamil.

<sup>38</sup> Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics*, 75(1), 87–91. <https://doi.org/10.1119/1.2372468>

yang cukup signifikan antara kelompok eksperimen (49,36) dan kontrol (63,63) merupakan konsekuensi dari desain *nonequivalent control group* tanpa randomisasi. Kelompok X8 (kontrol) memiliki *baseline* jauh lebih tinggi, sehingga ruang peningkatan secara matematis lebih sempit dan beberapa siswa X10 dengan *pretest* mendekati skor maksimal hampir mustahil menghasilkan *N-Gain* positif meski pembelajaran berjalan baik. Kondisi ini sebenarnya justru mempersulit kelompok eksperimen untuk "menang" dalam uji perbandingan, karena siswa kontrol yang sudah tinggi *baseline*-nya akan menghasilkan *N-Gain* rendah yang menekan nilai rata-rata kelompok kontrol ke bawah secara artifisial.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini perlu dibaca secara berlapis: secara statistik internal, media AR terbukti efektif ( $p = 0,000$ ); secara deskriptif, *N-Gain* eksperimen (0,523, Sedang) secara substantif lebih tinggi dari kontrol (0,155, Rendah); namun secara uji perbandingan, perbedaan tersebut belum mencapai ambang signifikansi statistik akibat keterbatasan yang bersifat metodologis, bukan substantif. Temuan ini konsisten dengan meta-analisis Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017) terhadap 68 penelitian AR dalam pendidikan yang menemukan bahwa AR secara konsisten meningkatkan motivasi dan prestasi belajar, namun effect size yang terdeteksi sangat bergantung pada kualitas desain penelitian, ukuran sampel, dan homogenitas kelompok<sup>39</sup>.

*N-Gain* rendah atau negatif yang muncul pada sejumlah siswa di kedua kelompok perlu diinterpretasikan secara kontekstual, bukan serta-merta sebagai bukti kegagalan pembelajaran. Siswa dengan skor *pretest* sangat tinggi ( $\geq 80$ ) yang menunjukkan *N-Gain* mendekati nol atau sedikit negatif hampir pasti mengalami *ceiling effect*\* artefak matematis dari formula *N-Gain* di mana pembagi ( $100 - S_{pre}$ ) menjadi sangat kecil, sehingga bahkan peningkatan skor yang nyata pun menghasilkan *N-Gain* yang rendah<sup>40 41</sup>. bukan karena pembelajaran tidak berhasil, tetapi karena mereka sudah berada di titik maksimal sejak awal.

Sementara itu, anomali A-01 (eksperimen,  $pre = 41 \rightarrow post = 23$ ,  $N-Gain = -0,305$ ) kemungkinan mencerminkan kondisi khusus siswa pada hari *posttest* (audit A-01), dan dipertahankan dalam analisis demi integritas data tanpa justifikasi eksklusi yang memadai.

Serani Dara Liesty dalam artikelnya yang berjudul "Penggunaan *Augmented Reality* (AR) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 2 Ungaran" menemukan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran PAI di SMA Negeri 2 Ungaran terbukti mampu meningkatkan pemahaman, minat, dan partisipasi siswa, khususnya melalui visualisasi interaktif yang menarik dalam memvisualisasikan

---

<sup>39</sup> Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

<sup>40</sup> Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:141123847>

<sup>41</sup> Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics*, 75(1), 87–91. <https://doi.org/10.1119/1.2372468>

konsep-konsep keislaman yang bersifat abstrak<sup>42</sup>. Dengan demikian, penelitian ini tidak sekadar menguatkan temuan Serani Dara Liestya, tetapi menambahkan lapisan sinergis gamifikasi dan pembuktian statistik yang melampaui pendekatan mereka.

Nirfah Afiah mengembangkan media kartu Tanya Jawab *Truth or Dare* untuk pembelajaran IPAS SD Kelas V menggunakan model R&D ADDIE, dengan hasil validasi sangat valid (87,5%), kepraktisan sangat praktis (93,5% pada uji *one-to-one*; 88,7% pada *small group*), dan efektivitas sebesar 86,5%. Penelitian tersebut membuktikan bahwa mekanik *Truth or Dare* sebagai platform pembelajaran berbasis permainan mampu mendorong keterlibatan aktif dan antusiasme peserta didik secara konsisten<sup>43</sup>.

Berdasarkan perbandingan di atas, posisi artikel ini dalam lanskap riset terkini dapat dinyatakan dengan tegas, penelitian ini tidak membantah, melainkan menguatkan dan memperluas batas empiris yang ditetapkan oleh kedua studi terdahulu. Terhadap Serani Dara Liestya<sup>44</sup> artikel ini menguatkan efektivitas AR sebagai alat visualisasi PAI. Terhadap Nirfah Afiah artikel ini menguatkan efektivitas mekanik *Truth or Dare* sebagai platform pembelajaran yang valid, praktis, dan efektif, sekaligus memperluas jangkauannya ke level SMA. Sintesis dari keduanya melahirkan kontribusi unik penelitian ini yaitu menggabungkan kekuatan visual AR dengan kekuatan interaktif-gamifikatif mekanik *Truth or Dare* dalam satu media pembelajaran autentik yang secara bersamaan memvisualisasikan, memotivasi, dan menginternalisasikan nilai akhlak Islam.

Terlepas dari keterbatasan signifikansi statistik pada uji perbandingan antar kelompok, temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting. Kemampuan media ini mendorong *N-Gain* rata-rata sebesar 0,523 (Sedang) pada kelompok dengan *baseline* awal yang sangat rendah (rata-rata *pretest* 49,36) menunjukkan potensinya sebagai instrumen remedial yang efektif justru paling berdampak pada siswa yang paling membutuhkan intervensi. Media berbasis AR-gamifikasi menawarkan pendekatan yang secara pedagogis menjanjikan untuk menjangkau segmen siswa dengan keterlibatan rendah dan hasil belajar di bawah rata-rata.

#### **D. Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran kartu *Truth or Dare* berbasis *Augmented Reality* bermuatan gamifikasi untuk materi akhlak PAI kelas X

---

<sup>42</sup> Dara Liestya, S., & Zahara Adibah, I. (n.d.). *Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 2 Ungaran*. <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i2.1444>

<sup>43</sup> Afiah, N., Lian, B., & Aryaningrum, K. (2024). Pengembangan Media Tanya Jawab Truth or Dare Pembelajaran IPAS Untuk SD Kelas V. *PPSDP Undergraduate Journal of Educational Sciences*, 2(2), 339–354.

<sup>44</sup> Dara Liestya, S., & Zahara Adibah, I. (n.d.). *Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 2 Ungaran*. <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i2.1444>

SMA melalui model ADDIE. Dari sisi efektivitas, media ini terbukti secara statistik meningkatkan hasil belajar kognitif siswa kelompok eksperimen secara signifikan (Wilcoxon,  $p = 0,000$ ) dengan perolehan *N-Gain* rata-rata kategori sedang, yang secara deskriptif jauh melampaui perolehan kelompok kontrol. Meskipun perbedaan antar kelompok belum mencapai signifikansi statistik pada uji perbandingan (Mann-Whitney U,  $p = 0,268$ ), kondisi ini diinterpretasikan sebagai konsekuensi metodologis dari adanya *outlier* ekstrem dan keterbatasan ukuran sampel, bukan sebagai indikasi ketidakefektifan media. Lebih dari sekadar alat visualisasi konten, koherensi antara mekanik permainan dan nilai akhlak yang diajarkan menjadikan media ini sebuah pengalaman belajar autentik yang secara bersamaan mempraktikkan nilai-nilai *shidiq* dan *syaja'ah* yang menjadi inti materi.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui: tidak dilakukan randomisasi penuh sehingga terdapat perbedaan *baseline* antar kelompok, durasi intervensi yang singkat belum memungkinkan pengukuran retensi jangka panjang, dimensi afektif dan psikomotor belum diukur secara sistematis, serta cakupan penelitian yang terbatas pada satu sekolah membatasi generalisabilitas temuan. Keterbatasan-keterbatasan ini sekaligus membuka agenda penelitian lanjutan: replikasi lintas sekolah dengan sampel yang lebih besar dan desain acak, perluasan durasi intervensi untuk mengukur retensi jangka panjang, serta integrasi instrumen afektif dan psikomotor guna menghasilkan penilaian efektivitas media yang lebih komprehensif dalam konteks Pendidikan Agama Islam.

#### **E. Daftar Pustaka**

- Afiah, N., Lian, B., & Aryaningrum, K. (2024). Pengembangan Media Tanya Jawab Truth or Dare Pembelajaran IPAS Untuk SD Kelas V. *PPSDP Undergraduate Journal of Educational Sciences*, 2(2), 339–354.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen perangkat pembelajaran* (S. Akbar, Ed.). PT Remaja Rosdakarya.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Amma, T., Setiyanto, A., Sekolah, M. F., Ekonomi, T., Islam, B., & Oki, D. (2021). *Problematika Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Pada Peserta Didik*. 3 (2), 13–15.
- Anderson, L. W. , amd K. D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's educational objectives*. Addison Wesley Longman.
- Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Branch, R. M. (2014). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>

- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.)*. SAGE Publications.
- Dara Liesty, S., & Zahara Adibah, I. (n.d.). *Penggunaan Augmented Reality (AR) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di SMA Negeri 2 Ungaran*. <https://doi.org/10.59818/jpi.v5i2.1444>
- Dashiell, J. F. (1956). *Mcgraw-Hill Pusllcatlons In Psychology Fundamental Statistics In Psychology And Education*.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining “gamification.” *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, MindTrek '11*, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- Eberhardt, D. (2017). *Generation Z Goes to College: An Opportunity to Reflect on Contemporary Traditional College Students: By Corey Seemiller and Meghan Grace, 2016. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 220 pp. Journal of College and Character, 18*, 221–223. <https://doi.org/10.1080/2194587X.2017.1338583>
- Hake, R. R., & Reece, J. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores\**. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141123847>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Ibáñez, M. B., Uriarte Portillo, A., Zatarain Cabada, R., & Barrón, M. L. (2024). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education, 145*, 103734. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104586>
- Jasmi, K. A., Sahran, R. B., & Nazim, M. A. A. M. (2022). A Student-Centered Teaching and Learning Approach Among Excellent Teachers of Islamic Education. *SYAMIL: Jurnal Pendidikan Agama Islam (Journal of Islamic Education)*, 10(2), 113–126. <https://doi.org/10.21093/sy.v10i2.6156>
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Kepala BSKAP No. 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia*.
- Marx, J. D., & Cummings, K. (2007). Normalized change. *American Journal of Physics, 75*(1), 87–91. <https://doi.org/10.1119/1.2372468>
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning (2nd ed.)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9780511811678>
- Muhammad Al Imron, Fathoni, I., Misalia Sari, Maylia Khairunnisa Baher, & Agus Jatmiko. (2025). *Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Teknologi*

- Untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Di Sekolah Dasar Negeri 3 Kampung Baru Kota Bandar Lampung. *Pekerti: Journal Pendidikan Islam Dan Budi Pekerti*, 7(2), 226–240. <https://doi.org/10.58194/pekerti.v7i2.6340>
- Newmann, F., & Wehlage, G. (1993). Five Standards of Authentic Instruction. *Educational Leadership*, 50.
- Oblinger, D. G. dan O. J. L. (2005). *Educating the net generation* . EDUCAUSE. <https://www.educause.edu/research-and-publications/books/educating-net-generation>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon: The International Journal of Learning Futures*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). *Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being Self-Determination Theory*. 55(1), 68–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591–611. <https://doi.org/10.2307/2333709>
- Shobri, K., Ghufroon, M., Kholis, N., & Makinuddin, M. (2025). Augmented And Virtual Reality In Indonesian Madrasah Education: Potentials, Challenges, And Future Directions. *GPH-International Journal of Educational Research*, 8(7), 1–16. <https://doi.org/10.5281/Zenodo.16743900>
- Syahrial Kurniawan, R., Salsabiila Irham, A., & Syaifudin, M. (2026). Utilization of the Kahoot Application as a Medium for Islamic Education at Vocation High School: A Study of the Integration of Religious Values in Digital Learning Interactivity. *JURNAL MU'ALLIM*, 8(1). <https://doi.org/10.35891/muallim>
- Ulwan, A. N. (2022). *Pendidikan anak dalam Islam (Terjemahan edisi baru)*. Insan Kamil.
- Vygotsky, L. S., Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S., & Souberman, E. (1978). *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes*.