

# Pengembangan Aplikasi Gambas Mie: *Game Based Assessment Momentum and Impulse*

Prima Warta Santhalia<sup>1\*</sup>, Morris David Hukunala<sup>2</sup>, Marmi Sudarmi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Departemen Sains dan Pendidikan Sains, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana, Jawa Tengah, Indonesia

\* Email: prima.santhalia@uksw.edu

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 17 April 2024

Revised 23 Mei 2024

Accepted 29 Mei 2024

Available online 30 Juni 2024

### Keywords:

Game; assessment; Momentum and Impuls



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license. Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Sebelas Maret.

## ABSTRAK

Salah satu penyebab hasil belajar siswa rendah adalah siswa yang salah konsep atau siswa yang salah menangkap soal. Soal yang berupa peristiwa, terpaksa harus dituliskan dalam kalimat yang panjang. Inilah yang membuat membuat siswa sering salah tangkap dalam membaca soal. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan *Game Based Assessment* (GAMBAS) pada materi momentum dan impuls melalui aplikasi *Game Based Assessment Momentum and Impulse* (GAMBAS MIE) yang dilengkapi dengan ilustrasi dan animasi di setiap soalnya. Penelitian ini menggunakan metode 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Di dalam model pengembangan 4D ini terdapat 4 tahapan yang meliputi: (1) *Define* (pendefinisian) hal yang dilakukan studi literatur, analisis kurikulum, analisis konsep peserta didik; (2) *Design* (perancangan) hal yang dilakukan pembuatan story board GAMBAS MIE; (3) *Development* (pengembangan) hal yang dilakukan yakni pengembangan GAMBAS MIE kemudian dilanjutkan validasi ahli serta uji coba terbatas dimana data yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik diskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa GAMBAS MIE layak di uji coba serta hasil uji coba yang dilakukan menunjukkan GAMBAS MIE layak digunakan; dan (4) *Disseminate* (penyebaran), hal yang dilakukan yakni menyebarkan GAMBAS MIE secara luas dalam bentuk hak cipta. GAMBAS MIE yang telah dikembangkan mendapat respon baik dari peserta didik melalui nilai *N – Gain* mencapai 0,86 yang berada pada kategori tinggi menunjukkan bahwa GAMBAS MIE dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik pada materi momentum dan impuls.

## ABSTRACT

One of the causes of low student learning outcomes is students who have the wrong concept or students who misunderstand the problem. Problems in the form of events must be written in long sentences. This is what makes students often misunderstand in reading the questions. This research aims to overcome these problems by developing *Game Based Assessment* (GAMBAS) on momentum and impulse material through the *Game Based Assessment Momentum and Impulse* (GAMBAS MIE) application which is equipped with illustrations and animations in each question. This research uses the 4D method (*Define, Design, Development, and Disseminate*). In this 4D development model there are 4 stages which include: (1) *Define* (defining) things that are done by literature study, curriculum analysis, learner concept analysis; (2) *Design* (designing) things that are done by making GAMBAS MIE story boards; (3) *Development* (development) things that are done are the development of GAMBAS MIE then continued expert validation and limited trials where the data obtained are analyzed using qualitative and quantitative descriptive techniques. The results of expert validation show that GAMBAS MIE is feasible in trials and the results of trials conducted show that GAMBAS MIE is feasible to use; and (4) *Dessiminate* (dissemination), what is done is to widely disseminate GAMBAS MIE in the form of copyright. GAMBAS MIE that has been developed gets a good response from students through the *N - Gain* value reaching 0.86 which is in the high category indicating that GAMBAS MIE can improve students' concept mastery on momentum and impulse material

## 1. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran hingga asesmen adalah hal yang tidak terpisahkan. Asesmen menunjukkan hasil dari proses pembelajaran yang diberikan oleh guru. Melalui asesmen, guru dapat mengetahui penguasaan konsep siswa terhadap materi yang diajarkan (Guangul et al., 2020); (Archer, 2017). Berdasarkan penelitian Sari (2018) pada salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) menunjukkan bahwa nilai rata-rata ulangan siswa pada mata pelajaran fisika masih dibawah Kreteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Salah satu penyebab siswa sering mendapatkan nilai rendah karena salah dalam memahami soal yang diberikan. Asesmen yang sering dilakukan pada materi fisika yaitu siswa sering kali salah mengartikan maksud dari soal fisika karena hanya berisikan kalimat yang panjang dan menentukan variabel yang diketahui maupun yang ditanyakan pada soal (Charli et al., 2018). Selain itu, asesmen yang selama ini dijalankan di sekolah juga masih berbasis pada kertas dan soal-soal yang menceritakan satu peristiwa terpaksa dituliskan dalam kalimat yang panjang, akibatnya siswa sering kali salah tangkap dalam membaca soal (Alifiyah et al., 2021). Dari masalah ini beberapa peneliti menemukan salah satu solusi dalam mengatasi asesmen berbasis kertas dengan asesmen berbasis digital karena mampu menampilkan soal dalam bentuk gambar dan animasi. Salah satu asesmen berbasis digital yang dapat digunakan yaitu *Game Based Assessment* (GAMBAS) (DiCerbo, 2020); (Putri et al., 2020); (V. Shute et al., 2017).

GAMBAS memiliki dampak positif terhadap pembelajaran yaitu dapat membantu pendidik dalam melakukan penilaian secara efektif dan siswa lebih tertarik dan semangat dalam mengerjakan soal-soal yang selalu disalahartikan. Akan tetapi, penelitian yang mengembangkan GAMBAS sangatlah sedikit terutama pada konsep fisika sehingga GAMBAS perlu terus dikembangkan kedepannya (Alifiyah et al., 2021); (V. J. Shute et al., 2013); (Tenorio Delgado et al., 2016). Selama era digital, ketertarikan siswa terhadap media edutainment meningkat pesat terutama pada media game edukasi (Lestari et al., 2020). Selain untuk hiburan, game bisa dikembangkan dalam asesmen (Amany & Desire, 2020). Saat ini GAMBAS merupakan tren yang telah diterapkan di berbagai bidang termasuk pada pendidikan. Dengan gabungan asesmen dan game dapat memicu terhadap pelajaran serta dapat memberi mereka kesempatan belajar interaktif (Demir, 2020).

Salah satu model game yang dapat digunakan sebagai GAMBAS adalah board game. Alasan board game dipilih karena board game ini salah satu implementasi alternatif yang efektif dalam memberikan materi dan pembelajaran saat di kelas maupun di luar kelas. Selain itu, board game juga berdampak terhadap penguasaan dan hasil belajar siswa (Prihandoko & Yunianta, 2021). Penelitian ini berfokus pada pengembangan GAMBAS dengan model board game pada materi momentum and impuls dengan sebutan GAMBAS MIE (*Game Based Assessment Momentum and Impulse*). Dalam pembuatan GAMBAS MIE dibutuhkan suatu engine dan engine yang dipakai dalam pembuatan aplikasi GAMBAS MIE adalah Adobe Animate CC. Alasan Adobe Animate CC ini digunakan dikarenakan mudah untuk dipelajari dan dipakai oleh tenaga pendidik dalam pengembangan game. Adobe Animate CC didukung juga dengan bahasa pemograman ActionScript, audio, dan video dalam pembuatan aplikasi. Oleh karena itu, diharapkan aplikasi GAMBAS MIE sebagai salah satu pengembangan GAMBAS dan sebagai penguat pembelajaran mandiri siswa yang dilengkapi dengan konten materi sebagai pelengkap sebelum melakukan asesmen

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Tujuan penelitian ini adalah merancang dan Mengembangkan GAMBAS pada materi momentum and impuls melalui aplikasi *Game Based Assessment Momentum and Impulse* (GAMBAS MIE) yang dilengkapi dengan ilustrasi dan animasi di setiap soalnya. Tata cara pelaksanaan penelitian R&D ini dirumuskan menjadi 4 tahapan pengembangan atau model siklus 4-D. Model pengembangan 4-D terdiri atas *Define, Design, Development, dan Disseminate* (Zahroh & Sudira, 2014). Berikut ini adalah uraian tahapan pengembangan yang terlibat dalam penelitian ini.



Gambar 1. Langkah Pengembangan model 4D

Pada tahap *define* dilakukan dua tahapan analisis, yaitu analisis kurikulum dan analisis konsep. Pertama, analisis kurikulum dilakukan untuk melihat tuntutan kompetensi yang tertuang dalam Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. Kedua, analisis penguasaan konsep berdasarkan observasi dan nilai tes dengan melihat seberapa jauh penguasaan konsep siswa terhadap tuntutan kurikulum dengan tujuan untuk menentukan isi konten dan materi momentum and impuls yang dibutuhkan melalui pengembangan aplikasi GAMBAS MIE agar tuntutan pencapaian kurikulum siswa tercapai.

Awal tahap *design* ini dimulai dengan pembuatan storyboard berdasarkan isi konten dan materi yang telah ditentukan sebelumnya. Langkah selanjutnya, penyusunan konsep dan mekanisme game yang nantinya digunakan seperti penentuan karakter, alur cerita, animasi, dan aturan permainan.

Tahap *development* ini direalisasikan storyboard, konsep, hingga mekanisme game yang telah dibuat ke dalam bentuk design dan coding dengan menggunakan engine Adobe Animate CC. Hasil akhirnya di-publish ke dalam beberapa ekstensi seperti (.apk) bagi pengguna smartphone android, (.exe) bagi pengguna program komputer, dan (.swf) bagi pengguna yang memiliki Flash Player. Aplikasi GAMBAS MIE yang telah ter-publish, kemudian divalidasi melalui beberapa tahap validasi yaitu tahap validasi ahli (expert judgement) dan tahap uji coba terbatas (expert appraisal). Tahap validasi dilakukan oleh ahli media untuk melihat fungsi navigasi, kualitas media, bahasa, hingga user experience pada aplikasi GAMBAS MIE. Ahli materi yang tugasnya untuk melihat apakah kalimat panjang yang dibantu menjadi animasi telah menjadi kalimat yang efektif dan efisien dan juga melihat kesesuaian tujuan, materi, dan soal. Setelah aplikasi GAMBAS MIE yang dikembangkan dinyatakan valid oleh ahli dan direvisi berdasarkan saran validator. Selanjutnya diujicobakan secara terbatas kepada peserta didik untuk melihat peningkatan penguasaan konsepnya. Uji coba produk mengikuti desain yang digunakan berupa tipe data, instrumen pengumpulan data dan teknik analisis data. Uji coba produk mengikuti langkah- langkah berikut:

### 2.1 Tipe Data

Data yang digunakan berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data Kualitatif berisikan komentar serta saran dari validator yang digunakan sebagai perbaikan instrumen yang dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif berisikan nilai rata-rata dari angket yang berguna untuk melihat persepsi siswa terhadap instrumen yang telah dikembangkan.

### 2.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data berupa kuisioner dan tes kemampuan penguasaan konsep fisika siswa. Kuisioner yang ada di dalam penelitian ini menggunakan pengukuran berupa skala *likert* yang berisikan 3 aspek penilaian, yaitu isi materi, minat belajar, dan kemenarikan tampilan. Sedangkan instrumen tes penguasaan konsep fisika siswa melalui aplikasi GAMBAS MIE yang digunakan terdiri dari soal pilihan ganda pada tingkat domain kognitif C1-C4 taksonomi Bloom terrevisi

### 2.3 Teknis Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan melalui kuisioner dan instrumen tes penguasaan konsep pada aplikasi GAMBAS MIE yang diberikan kepada siswa, selanjutnya melakukan analisis data-data tersebut menggunakan persentase. Data persepsi siswa yang diperoleh dari kuisioner akan dianalisis menggunakan rumus di bawah ini.

$$\text{Hasil} = \frac{\text{Total skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\% \text{ (Ernawati, 2017)}$$

Kategori kelayakan berdasarkan kriteria ditunjukkan pada Tabel 2.

No	Presentase	Kriteria
1	< 21%	Sangat Tidak Layak
2	21 % – 40 %	Tidak Layak
3	41 % – 60 %	Cukup Layak
4	61 % – 80 %	Layak
5	81 % – 100 %	Sangat Layak

(Ernawati, 2017)

Data hasil penguasaan konsep siswa dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif. Selanjutnya hasil analisis data tersebut dijabarkan dengan menggunakan deskriptif kualitatif untuk diperoleh pernyataan yang menggambarkan kualitas dari hasil nilai yang ada. Agar dapat mengetahui pengaruh dari instrumen terhadap penguasaan konsep siswa maka dilakukan analisis statistic inferensial yang berupa analisis N-Gain Score yang secara perhitungan dapat dilihat sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan :

S post : Rata-rata skor postest

S pre : Rata-rata skor pretest

S maks : Skor maksimal

(SartikaNovitasari, 2015)

Hasil dari perhitungan N-Gain dikategorikan ke dalam 3 bagian, yaitu tinggi, sedang dan rendah (Hake. 1998). Kategori tersebut ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 2.** Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria Peningkatan
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Sartika Novitasari, 2015)

Tahap disseminate ini dilakukan pendaftaran hak cipta pada aplikasi GAMBAS MIE. Kemudian akan dilakukan penyebarluasan produk secara publik dalam bentuk aplikasi berbasis android untuk digunakan dalam pembelajaran fisika SMA sebagai media pembelajaran di sekolah.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Pada tahap *define*, penulis melakukan beberapa hal yaitu antara lain melakukan studi literatur untuk mencari informasi terkait penggunaan jenis asesmen dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas. Dalam hal ini hasil yang diperoleh adalah selama ini masih sedikit bahkan jarang ada pembelajaran yang menggunakan GAMBAS. Selanjutnya pada tahapan ini dilakukan analisis kurikulum terkait materi momentum impuls. Hasil yang diperoleh pada analisis kurikulum ini yaitu materi momentum dan impuls yang dituju pada kelas X dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.10 yaitu menerapkan konsep momentum, impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari analisis kurikulum ini menyelesaikan salah satu langkah pada tahap *define*. Kemudian langkah terakhir pada tahapan ini adalah melakukan analisis konsep siswa terkait kedalaman materi momentum dan impuls yang selama ini digunakan untuk mengetahui seberapa jauh penguasaan konsep siswa terhadap tuntutan kurikulum. Hasil yang diperoleh pada analisis penguasaan konsep berdasarkan observasi dan nilai tes yaitu siswa masih sering salah pada memecahkan permasalahan penerapan hubungan impuls dan momentum, serta hukum kekekalan momentum.

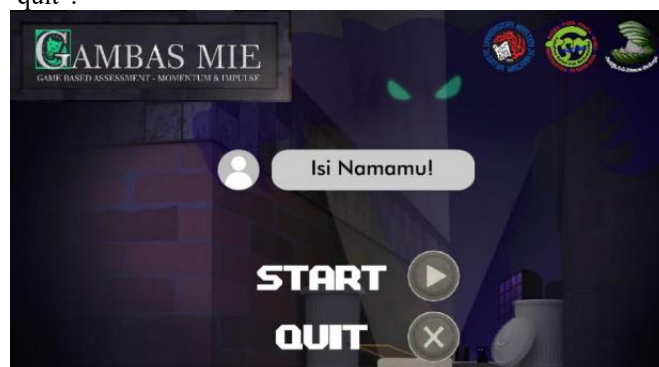
Pada tahapan *design* dibuat storyboard GAMBAS MIE untuk memudahkan perancangan design GAMBAS MIE. Untuk mekanisme game yang dipakai adalah jenis board game dengan mekanisme dadu sebagai penentu jalan permainan, seperti game ular tangga, tetapi tidak memakai ular dan tangga. Pemain bermain secara bergiliran, kemudian pemain akan dihadapkan dengan soal sebelum melemparkan dadu. Permainan GAMBAS MIE diintegrasikan dengan soal sehingga pemain yang berhasil menjawab soal diberi kesempatan untuk melempar dadu dan kemudian bergerak sesuai jumlah dadu yang didapatkan. Sebaliknya, pemain yang tidak berhasil menjawab soal tidak diberi kesempatan untuk melempar dadu dan giliran berganti ke pemain berikutnya. Pemain yang berhasil menjawab soal akan mendapatkan skor +10 poin dan pemain yang tidak berhasil menjawab soal tidak akan mendapatkan skor atau +0 poin. Pemain yang mencapai garis finish terlebih dahulu adalah pemenangnya. Akan tetapi, untuk melihat penguasaan pemain terkait konsep momentum dan impuls dapat dilihat berdasarkan leaderboard atau papan skor pada akhir permainan.

Pada tahapan *development*, telah direalisasikan storyboard yang telah dirancangan. Tampilan GAMBAS MIE yang telah dibuat, selanjutnya divalidasi oleh validator ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Hasil saran dari validator terlihat pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Saran-Saran Validator

Validator	Saran
Media	1. Penguat animasi untuk pemantik pemahaman konsep perlu diperkuat lagi jika
Materi dan soal asesment	1. Umpan balik belum tersedia 2. Sesuaikan ukuran panah vektor kecepatan dengan nilainya 3. Font pada persamaan impuls sebaiknya diganti 4. Kedepannya dilengkapi contoh hukum kekekalan momentum untuk tumbukan yang tak lenting

Hasil validasi beserta saran dari validator ahli selanjutnya ditindaklanjuti dan direvisi pada tampilan aplikasinya. Berikut hasil tampilan aplikasi GAMBAS MIE. Pada halaman awal aplikasi GAMBAS MIE, terdiri dari tampilan “start” dan “quit”.



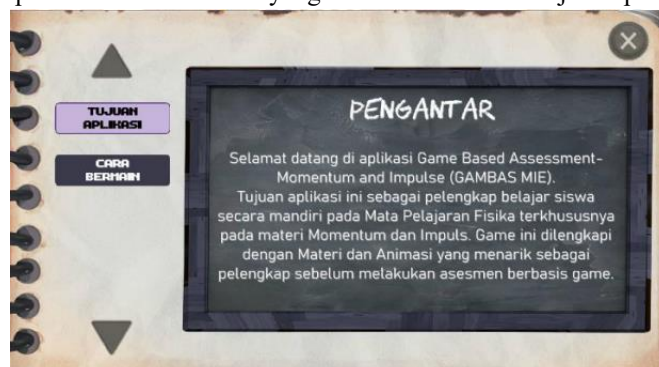
**Gambar 1.** Tampilan awal

Pada halaman menu aplikasi GAMBAS MIE yang terdiri dari konten “pengantar”, “materi”, dan “games”.



**Gambar 2.** Tampilan menu

Pada halaman pengantar aplikasi GAMBAS MIE yang terdiri dari konten “tujuan aplikasi” dan “cara bermain”.







**Gambar 3** Tampilan pengantar

Pada halaman materi aplikasi GAMBAS MIE yang terdiri dari konten materi “momentum”, “hukum kekekalan momentum”, “impuls”, dan “hubungan impuls dan momentum”. Pada halaman jumlah pemain 1 (satu) hingga 4 (empat) aplikasi GAMBAS MIE. Pemain dapat menentukan jumlah pemain yang akan memainkan game, memilih karakter yang akan dimainkan, dan dapat menamai karakter yang telah dipilih.



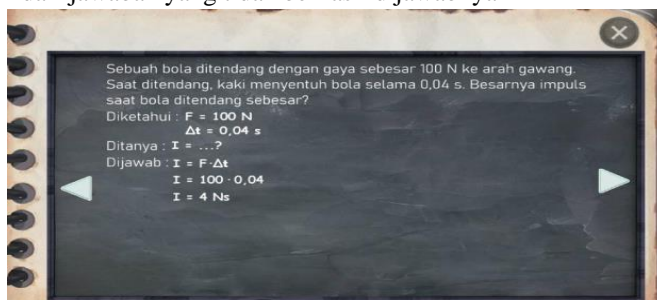
**Gambar 4.** Tampilan pemilihan jumlah, karakter, dan input nama pemain

Pada halaman permainan berisikan sebuah map dengan jalur putih sebagai jalannya, dimana pemain bergerak menuju titik finish untuk menemukan sebuah buku. Halaman leaderboard barulah muncul ketika satu pemain telah tiba di titik finish.



Gambar 5. Tampilan permainan dan pemenang

Pada halaman pembahasan soal ini berisikan setiap soal yang dijawab oleh pengguna sehingga pengguna mendapatkan umpan balik dari jawaban yang tidak berhasil dijawabnya



Gambar 6. Tampilan pembahasan soal

Setelah aplikasi GAMBAS MIE ini dinyatakan valid oleh ahli materi dan ahli media, selanjutnya dilakukan pengambilan data untuk melihat tingkat penguasaan konsep siswa melalui kuisioner dan instrumen tes penguasaan konsep pada aplikasi GAMBAS MIE. Dari hasil uji coba kepada siswa aplikasi asesment yang dikembangkan mendapatkan respon yang baik dari siswa. Hal ini ditunjukkan dari perolehan rata-rata persentase sebesar 87% (Sangat Layak), dengan rincian skor masing-masing aspek penilaian yang diperoleh dijelaskan pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Perolehan Skor Presepsi Siswa Terhadap Instrumen yang dikembangkan

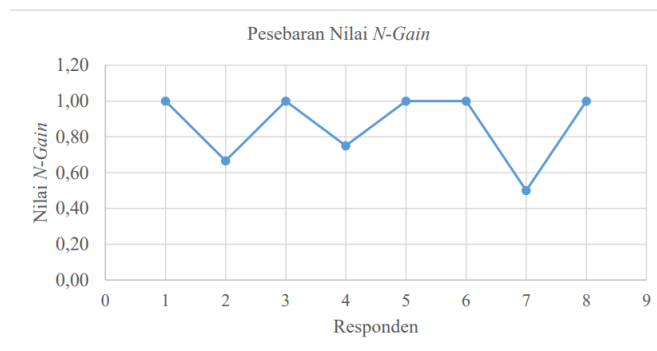
Aspek	Presentasi (%)	Kategori
Isi Materi	81	Sangat Layak
Minat belajar	89	Sangat Layak
Tampilan	92	Sangat Layak
Rata-Rata	87	Layak

Sementara hasil *pretest* dan *posttest* penguasaan konsep fisika siswa menggunakan aplikasi GAMBAS MIE juga mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* yang diperoleh berada pada kategori tinggi, yang rinciannya dapat dilihat pada Tabel 5. Hal ini dapat dimaknai bahwa GAMBAS MIE yang dikembangkan memiliki pengaruh positif terhadap penguasaan konsep fisika siswa. Rincian hasil tes penguasaan konsep siswa ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Tes Penguasaan Konsep

Test	Pretest	Posttest	N-Gain
N	8	8	
Mean	55,89	91,32	0,86
Skor Maksimum	90	100	
Skor Minimum	20	66,67	

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai pretest adalah sebesar 55,89 sedangkan rata-rata nilai posttest adalah sebesar 91,32 dan nilai *N - Gain* yakni sebesar 0,86 dengan kategori tinggi. Nilai *N - Gain* menunjukkan adanya peningkatan terhadap penguasaan konsep pada siswa dengan persebaran *N - Gain* ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai berikut



**Gambar 7.** Distribusi Nilai N-Gain

Dari uraian-uraian yang tertera di atas menunjukkan bahwa penggunaan GAMBAS MIE sebagai media pembelajaran dapat dikatakan layak digunakan, melalui aplikasi GAMBAS MIE mampu meningkatkan penguasaan konsep siswa. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait media berbasis mobile dapat melatih ketrampilan dan dinyatakan layak karena telah memenuhi kategori validitas, keefektifan dan keefektifan (Nandyansah & Suprpto, 2019). Hal tersebut juga memiliki kesesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh oleh (Prihandoko & Yuniarta, 2021) bahwa media board game praktis dan efektif untuk digunakan dalam sarana pembelajaran serta meningkatkan motivasi belajar siswa. Peneliti lainnya seperti (Alifiyah et al., 2021) menunjukkan bahwa asesmen berbasis game edukasi mampu menolong pengajar melakukan penilaian terhadap siswa secara optimal dan efektif serta dapat membuat siswa lebih senang dalam mengerjakan soal-soal pada materi tekanan hidrosatis. Begitu juga dengan peneliti (Agustini & Pramita, 2016) pada pengembangan media permainan ular tangga pada siswa kelas X menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa saat menggunakan media permainan ular tangga dengan nilai N-Gain  $\geq 0,7$  dengan kategori tinggi.

Pada tahap *disseminate* telah didaftarkan hak cipta aplikasi GAMBAS MIE dengan nomor pencatatan 00048962. Sehingga aplikasi selanjutnya dapat disebarluaskan secara publik.

#### 4. KESIMPULAN

Aplikasi GAMBAS MIE yang telah dikembangkan di dalam penelitian yang dilakukan ini telah memenuhi syarat kevalidan sehingga dapat dinyatakan bahwa GAMBAS MIE layak digunakan sebagai media pembelajaran. Pada penguasaan konsep momentum dan impuls peserta didik juga mengalami peningkatan antara sebelum dan sesudah peserta didik menggunakan GAMBAS MIE yang telah dikembangkan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai N – Gain yang mencapai skor 0,86 dimana dengan dinilai N – Gain seperti ini berada pada kategori tinggi.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didukung oleh Universitas Kristen Satya Wacana, khususnya pendidikan fisika Fakultas Sains dan Matematika. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih atas dukungannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga jurnal penelitian ini diterbitkan. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, A. P. R., & Pramita, A. (2016). Pengembangan media permainan ular tangga pada materi senyawa hidrokarbon kelas XI SMA untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 336–344.
- Alifiyah, C. N., Dianningrum, M. C., Kurniawan, B. R., & Ramadani, C. I. (2021). Pengembangan Asesmen Berbasis Game Education “Smart Pirates” pada Materi Tekanan Hidrostatik. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(1), 6–12.
- Amany, D., & Desire, A. (2020). Pembelajaran Interaktif berbasis Gamifikasi guna Mendukung Program WFH pada saat Pandemic Covid-19. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 1(1 Juni), 48–55.
- Archer, E. (2017). The Assessment Purpose Triangle: Balancing the Purposes of Educational Assessment. *Frontiers in Education*, 2, 41. <https://doi.org/10.3389/educ.2017.00041>



- Arikunto. (2006). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 120– 123.
- Astuti, L. S. (2017). Penguasaan konsep IPA ditinjau dari konsep diri dan minat belajar siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(1).
- Charli, L., Amin, A., & Agustina, D. (2018). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal fisika pada materi suhu dan kalor di kelas x sma ar-risalah lubuklinggau tahun pelajaran 2016/2017. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 1(1), 42–50.
- Demir, Ü. (2020). An Examination of the Impact of Game-Based Geometric Shapes Education Software Usage on the Education of Students With Intellectual Disabilities. *ECNU Review of Education*, 209653112094072. <https://doi.org/10.1177/2096531120940721>
- DiCerbo, K. (2020). Assessment for Learning with Diverse Learners in a Digital World. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 39(3),90-93. <https://doi.org/10.1111/emip.12374>
- Guangul, F. M., Suhail, A. H., Khalit, M. I., & Khidhir, B. A. (2020). Challenges of remote assessment in higher education in the context of COVID-19: A case study of Middle East College. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32(4), 519–535. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09340-w>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Dept. Of Physics Indiana University. Unpublished.[Online] URL: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain>. Pdf.
- Ifenthaler, D., Eseryel, D., & Ge, X. (2012). Assessment for Game-Based Learning. In D. Ifenthaler, D. Eseryel, & X. Ge (Eds.), *Assessment in Game-Based Learning* (pp. 1–8). Springer New York. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4_1)
- Lestari, W., Pratama, L. D., & Hidayatillah, W. (2020). Persepsi Guru dan Siswa Tentang Penggunaan Media Edutainment di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 6(2), 109–122.
- Milala, H. F., Endryansyah, J., & Agung, A. I. (2022). Keefektifan dan kepraktisan media pembelajaran menggunakan adobe flash player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(2), 195–202
- Muthoharoh, V., & Sakti, N. C. (2021). Media pembelajaran interaktif menggunakan adobe flash CS6 untuk pembelajaran IPS siswa sekolah menengah atas. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 364–375.
- Nandyansah, W., & Suprpto, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Abstrak pada Materi Model Atom. 8(2), 5.
- Prihandoko, G. K., & Yunianta, T. N. H. (2021). Pengembangan Board Game “Labyrinth in the Forest” Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Materi Bilangan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 578–590.
- Putri, R. S., Purwanto, A., Pramono, R., Asbari, M., Wijayanti, L. M., & Hyun, C. C. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on online home learning: An explorative study of primary schools in Indonesia. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4809–4818.
- Sari, I., Dwi, W., & Nurmia, J. (2018). Deskripsi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan SoalSoal Pada Materi Fluida Dinamis Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Kognitif. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 55–68.
- Shute, V. J., Ventura, M., & Kim, Y. J. (2013). Assessment and Learning of Qualitative Physics in Newton’s Playground. *The Journal of Educational Research*, 106(6), 423–430. <https://doi.org/10.1080/00220671.2013.832970>
- Shute, V., Ke, F., & Wang, L. (2017). Assessment and Adaptation in Games. In P. Wouters & H. van Oostendorp (Eds.), *Instructional Techniques to Facilitate Learning and Motivation of Serious Games* (pp. 59–78). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39298-1_4)
- Tenorio Delgado, M., Arango Uribe, P., Aparicio Alonso, A., & Rosas Díaz, R. (2016). TENI: A comprehensive battery for cognitive assessment based on games and technology. *Child Neuropsychology*, 22(3), 276–291. <https://doi.org/10.1080/09297049.2014.977241>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.
- Wahab, A., Junaedi, J., & Azhar, M. (2021). Efektivitas pembelajaran statistika pendidikan menggunakan uji peningkatan n-gain di PGMI. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1039–1045.