



Penerapan Math-In: *Mathematics Adventure Game* Terintegrasi *Augmented Reality* Sebagai Inovasi Media Literasi Matematika Berbasis *Gamification*

Isadur Rofiq¹, Aghits Zulvia Rachmawati²
Universitas Brawijaya

Keywords:

Adventure Game,
Augmented
Reality, Literasi
Matematika

Abstract

Mathematical literacy is an important factor in forming quality human resources. Someone who *literate* (literate) mathematics is not just understanding mathematics but also being able to use it in solving everyday problems. The problem is, Indonesian students' mathematical literacy skills are still very low. Based on survey results *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) which is held every 4 years, in 2011 Indonesia was in 36th position out of 40 countries and in 2015 it was ranked 45th out of 50 countries, with a score of 397 and still below the international average score, namely 500. In addition, In the Program for International Student Assessment (PISA) survey, Indonesia is ranked in the bottom 10 of 70 countries, namely in 62nd position. This shows that Indonesian students have not shown satisfactory achievements. Therefore, mathematical literacy skills need to be improved, one of which is through MATH-IN. MATH-IN is a medium for learning mathematics through exploring games or *adventure game* which is integrated with *augmented reality*. Through MATH-IN, users will be invited to explore and explore further about mathematics, starting from basic concepts to its application in the form of games. MATH-IN will be designed in the form of an application *mobile* which contains games *adventure* which focuses on concepts, and solving actual problems related to mathematics in them. Technology integration *augmented reality* MATH-IN is able to combine multimedia into the real world using electronic devices, making it possible to provide information to students anytime and anywhere. The application of learning methods through games has great potential in honing brain skills for solving problems as well as becoming a motivational learning medium that can build student motivation in learning. Through MATH-IN,

goals *quality education* as one of the pillars of SDGs 2030 can be achieved.

Kata kunci: *Game Petualangan, Augmented Reality, Literasi Matematika*

Abstrak

Literasi matematika menjadi faktor penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Seseorang yang *literate* (melek) matematika tidak sekedar paham tentang matematika akan tetapi juga mampu menggunakannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Masalahnya, kemampuan literasi matematika siswa Indonesia masih sangat rendah. Berdasarkan hasil survei *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang diadakan setiap 4 tahun, tahun 2011 Indonesia berada pada posisi 36 dari 40 negara dan pada tahun 2015 menempati peringkat 45 dari 50 negara, dengan pencapaian skor 397 dan masih di bawah skor rata-rata internasional, yaitu 500. Selain itu, survei Program for International Student Assessment (PISA), Indonesia berada di peringkat 10 terbawah dari 70 negara, yakni berada di posisi ke 62. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik Indonesia belum menunjukkan prestasi memuaskan. Oleh karena itu, kemampuan literasi matematika perlu ditingkatkan salah satunya melalui MATH-IN. MATH-IN merupakan media pembelajaran matematika melalui permainan berjelajah atau *adventure game* yang terintegrasi dengan *augmented reality*. Melalui MATH-IN, pengguna akan diajak untuk menjelajah dan mengeksplorasi lebih jauh tentang matematika mulai dari konsep dasar hingga pengaplikasiannya dalam bentuk permainan. MATH-IN akan dirancang dalam bentuk aplikasi *mobile* yang berisi permainan *adventure* yang berfokus pada konsep, dan pemecahan masalah aktual terkait matematika di dalamnya. Integrasi teknologi *augmented reality* pada MATH-IN yang mampu menggabungkan multimedia ke dalam dunia nyata menggunakan perangkat elektronik memungkinkan pemberian informasi bagi siswa kapanpun dan dimanapun. Penerapan metode pembelajaran melalui permainan berpotensi besar dalam mengasah keterampilan otak untuk memecahkan masalah serta menjadi media pembelajaran motivatif yang dapat membangun motivasi siswa dalam belajar. Melalui MATH-IN, tujuan *quality education* sebagai salah satu pilar SDGs 2030 dapat tercapai.

Correspondence:
 e-mail: ¹ isadurrofiq0311@gmail.com
² aghitszulvia@gmail.com

Abstrak

Kata kunci:

Study with
Feynman, AI,
PDF, disabilitas
sensorik netra,
mitra belajar

Bagi pelajar dan mahasiswa, metode belajar sangat dibutuhkan demi kelancaran dalam dunia pendidikan. Salah satu metode belajar yang kini banyak digunakan yaitu metode Feynman yang digagas oleh Richard Feynman. Metode belajar ini bersistem seolah-olah mengajarkan suatu pembelajaran kepada orang lain yang telah paham sehingga orang lain dapat menganalisis tingkat pemahaman pengguna teknik Feynman, namun adanya ketidakcocokan mitra belajar menjadi masalah utama dalam metode ini. Sehingga dibutuhkannya media inovatif untuk mendukung keberlangsungan pengguna metode Feynman. Dalam mengembangkan gagasan tersebut menggunakan metode penelitian dan pengembangan, melalui adanya peluang dari kecerdasan buatan atau AI (Artificial Intelligence) dan penggunaan IPTEK yang semakin mengunggul. Aplikasi ini diinisiasi sebagai suatu terobosan baru bagi pengguna teknik Feynman untuk mendapatkan mitra belajar melalui pengiriman dokumen berformat PDF (Portable Document Format) dengan AI yang memberikan panduan dan umpan balik yang disesuaikan. Algoritme AI yang diterapkan dalam aplikasi ini dapat memindai dokumen dan mengadaptasi materi yang kemudian dilakukan tanya jawab dan saling mengajarkan sesuatu menggunakan suara yang diprogram oleh voice assistant yang ramah untuk disabilitas sensorik netra. Melalui Study with Feynman, diharapkan dapat menjadi mitra belajar dalam dunia maya yang mampu memberikan pendampingan dan bimbingan belajar yang dipersonalisasi untuk mengembangkan pemahaman mendalam terkait dokumen yang dikirimkan .

PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi ini, individu dengan kualifikasi untuk memenuhi standar pekerjaan yang tinggi menjadi semakin mendesak. Permintaan ini tidak hanya terbatas pada kemampuan untuk memahami pengetahuan, melainkan juga melibatkan kapasitas secara efektif untuk menerapkan pengetahuan yang dimiliki dalam pengolahan informasi. Keterampilan ini memiliki peran yang krusial dalam mendukung penyelesaian masalah-masalah yang kompleks (Sari, 2015).

Literasi menjadi kunci awal dalam menghadapi tantangan tersebut. Bagaimana tidak, literasi merupakan pondasi seseorang dalam mengetahui, memahami, serta mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dalam kehidupan sehari-hari. Literasi matematika menjadi salah satu jawaban untuk menumbuhkan

pemikiran cerdas dan kritis dalam menghadapi suatu tantangan. Seseorang yang memiliki literasi matematika tidak hanya memiliki pemahaman terhadap matematika, melainkan juga memiliki keterampilan dalam mengaplikasikannya untuk memecahkan situasi-situasi dalam kehidupan sehari-hari. Namun, tingkat literasi matematika di Indonesia masih berada pada tingkat yang sangat rendah.

Berdasarkan hasil survei Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yang diadakan setiap 4 tahun, tahun 2011 Indonesia berada pada posisi 36 dari 40 negara dan pada tahun 2015 menempati peringkat 45 dari 50 negara, dengan pencapaian skor 397 dan masih di bawah skor rata-rata internasional yaitu 500 (Masjaya dan Wardono, 2018). Selain itu, survei terbaru dari Program for International Student Assessment (PISA), Indonesia berada di peringkat 10 terbawah dari 70 negara, yakni berada di posisi ke 62 (OECD, 2019).

Hasil survei tersebut juga menyebutkan bahwa Indonesia memiliki skor 403 pada literasi sains, 397 poin pada kategori membaca, dan 386 poin pada literasi matematika. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya literasi di Indonesia antara lain: 1) perkembangan literasi pada masa usia dini; 2) perbedaan gender; 3) kondisi sosial ekonomi keluarga; 4) komunikasi dan bimbingan belajar pada masa sekolah; 5) fasilitas atau koleksi buku bacaan yang kurang memadai; 6) perkembangan teknologi seperti HP, dan lain-lain; dan 7) penggunaan strategi atau model dalam membaca (Nirmala, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka diperlukan solusi untuk mengatasi rendahnya literasi matematika yang ada di Indonesia. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi matematika adalah melalui pengembangan strategi atau model literasi. Penggunaan strategi atau model dalam literasi merupakan hal yang penting dimana model literasi yang bagus akan menarik perhatian seseorang untuk melakukan literasi. Media literasi yang semakin berkembang merupakan salah satu upaya untuk memudahkan proses pembelajaran (Nurrisma et al, 2021). Penggunaan alat bantu pembelajaran memiliki potensi untuk meningkatkan mutu serta prestasi dalam proses belajar (Maldanop et al., 2017). Salah satu model literasi yang potensial diimplementasikan untuk meningkatkan literasi matematika adalah MATH-IN.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa studi pustaka, dan diskusi hasil. Dalam penulisan ini, data sekunder yaitu sumber data penulisan yang diperoleh secara tidak langsung melalui media perantara atau diperoleh dan dicatat oleh pihak lain ini dikaji dan data yang telah ada dari hasil peneliti-peneliti lain dikumpulkan dan diseleksi. Analisis dan sintesis dilakukan sehingga diperoleh suatu konsep bahwa terdapat korelasi positif antara efektifitas proses belajar matematika dengan *game* berbasis AR. Berdasarkan permasalahan pada rumusan masalah dan pendekatan penulisan yang digunakan, penulis menganalisis data-data yang diperoleh dengan metode analisis deskriptif yang dilakukan dalam penulisan ini terjadi secara rinteraktif, yang terdiri dari: Pengumpulan data (*data collection*), Reduksi data (*data reduction*), Penyajian data (*data display*), Pemaparan dan penegasan kesimpulan (*conclusion drawing and verification*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Literasi Matematika

Literasi matematika menurut PISA (*Program for International Student Assessment*) adalah kemampuan individu untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Ini mencakup penalaran matematis dan menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan dan memprediksi fenomena. Hal ini membantu individu untuk mengenali peran matematika di dunia dan untuk membuat penilaian dan keputusan yang beralasan yang dibutuhkan oleh warga negara yang konstruktif, terlibat dan reflektif (PISA, 2013). Menurut Ojose, B (2011) literasi matematika adalah pengetahuan tentang cara menggunakan prinsip-prinsip matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dalam perspektif ini, seseorang yang memiliki kemahiran literasi matematika yang baik mampu mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang relevan dengan situasi atau permasalahan yang dihadapinya.

Kemampuan literasi matematika melibatkan kefahaman untuk mengaplikasikan matematika dalam situasi sehari-hari. Oleh karena itu, upaya menyelesaikan permasalahan nyata menjadi unsur vital dalam literasi matematika.

Pendekatan ini disebut sebagai proses matematisasi oleh PISA (OECD, 2003). Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, aspek kunci dari literasi matematika adalah proses matematisasi. Proses ini melibatkan kemampuan untuk merumuskan, menggunakan, mengartikan, dan mengevaluasi matematika dalam berbagai konteks. Dalam pelaksanaannya, penentuan metode atau representasi sangat bergantung pada situasi atau konteks dari permasalahan yang dihadapi.

Hal tersebut mengharuskan siswa memiliki keterampilan untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam berbagai konteks. Namun, pada kenyataannya, masih banyak siswa yang mengalami kendala. Siswa yang bisa menerapkan pengetahuan mereka dalam satu masalah belum tentu mampu melakukannya dalam masalah yang berbeda. Oleh karena itu, siswa perlu mengalami proses pemecahan masalah dalam berbagai situasi dan konteks yang berbeda agar mereka dapat menggunakan keterampilan mereka dengan efektif. Pengalaman ini dapat difasilitasi melalui pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mengalami hal tersebut (Sari, 2015).

Adventure Game

Adventure game atau permainan bergenre petualangan merupakan permainan yang melibatkan pemain dalam sebuah perjalanan menuju suatu tempat, di mana selama perjalanan, pemain akan menemukan elemen-elemen baru yang dapat dieksplorasi. Dalam jenis permainan ini, diperlukan kemampuan pemain untuk menganalisis lingkungan permainan, menyelesaikan teka-teki, menghubungkan serangkaian peristiwa, dan berinteraksi dengan karakter lain dalam permainan, serta menggunakan objek yang tepat dan menempatkannya dengan benar. (Nugroho dan Kurniawan, 2012). Berikut beberapa permainan bergenre petualangan:

1. Petualangan teks / Game fiksi interaktif.
2. Game Petualangan Grafis.
3. Permainan Novel Visual.
4. Permainan Film Interaktif.
5. Permainan Dialog.

Adapun ciri-ciri permainan bergenre petualangan antara lain:

1. Di setiap level karakter pemain dan lokasi permainan tersebut akan berbeda atau berubah.
2. Biasanya mengumpulkan koin-koin untuk memperoleh poin atau skor.
3. Dalam beberapa permainan bergenre petualangan, waktu untuk menyelesaikan permainan ikut berperan.

Adventure game menjadi salah satu hasil budaya populer saat ini karena diproduksi berdasarkan pengalaman hidup sehari-hari serta imajinasi atau kombinasi keduanya. Hal ini dapat meningkatkan kembali dunia rasional para pemain karena memungkinkan mereka untuk hidup di dunia fiksi, membangkitkan antusiasme mereka dengan memberi mereka cara untuk menyaksikan hal-hal yang mustahil dilakukan dalam kenyataan, menghilangkan stres mereka dan juga bersenang-senang saat para pemain masih membawa (Pascaline L.2014).

Augmented Reality dalam Pembelajaran

Teknologi *Augmented Reality* (AR) mengintegrasikan objek buatan komputer, baik dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi, ke dalam dunia nyata sekitar pengguna secara *real time*. AR memberikan representasi objek ini untuk membantu pengguna dalam mendapatkan pemahaman baru dan memungkinkan interaksi dengan lingkungan fisik sekitar mereka. Pengguna AR dapat bergerak dan mengamati model yang ditampilkan dari berbagai sudut pandang. Dengan keterlibatan aktif ini, pelajar yang menggunakan AR akan lebih terhubung dengan materi pelajaran, dan proses pembelajaran seperti ini akan meningkatkan retensi informasi dalam ingatan mereka (Ismayai, 2020).

Penggunaan teknologi ini sangat efektif dalam menyampaikan informasi kepada pengguna. Prinsip dasar *Augmented Reality* sejalan dengan *Virtual Reality*, yakni interaktif, terasa sepenuhnya nyata, berjalan secara *real-time*, dan objek *virtual* kebanyakan berupa tiga dimensi. Namun, keunikan *Augmented Reality* terletak pada penggabungan objek *virtual* ke dalam konteks dunia nyata (Efendi *et al.*, 2016). Dalam teknologi *Augmented Reality*, terdapat tiga karakteristik inti, yaitu penggabungan antara dunia nyata dan virtual, interaksi yang terjadi secara waktu

nyata, dan objek yang disajikan dalam bentuk model tiga dimensi atau 3D (Martono, 2020) (Permatasari, 2022).



Gambar 1. Teknologi *Augmented Reality*

Pengertian MATH-IN

MATH-IN merupakan media literasi matematika melalui permainan berjelajah atau *adventure game* yang terintegrasi dengan *augmented reality*. Melalui MATH-IN, pengguna akan diajak untuk menjelajah dan mengeksplorasi lebih jauh tentang matematika mulai dari konsep dasar hingga pengaplikasiannya dalam bentuk permainan. MATH-IN akan dirancang dalam bentuk aplikasi *mobile* yang berisi permainan *adventure*, berfokus pada konsep, dan pemecahan masalah aktual terkait matematika di dalamnya.

Integrasi teknologi *augmented reality* pada MATH-IN yang mampu menggabungkan multimedia ke dalam dunia nyata menggunakan perangkat elektronik memungkinkan pemberian informasi bagi siswa kapanpun dan dimanapun. Sehingga, hal ini memiliki potensi untuk memberikan materi pelajaran kepada siswa dengan cara yang berbeda (Adrian et al., 2020). Penerapan metode pembelajaran melalui permainan berpotensi besar dalam mengasah keterampilan otak untuk memecahkan masalah serta menjadi media pembelajaran inovatif yang dapat membangun motivasi siswa dalam belajar (Wibawa et al, 2021)

Desain dan Fitur-Fitur MATH-IN

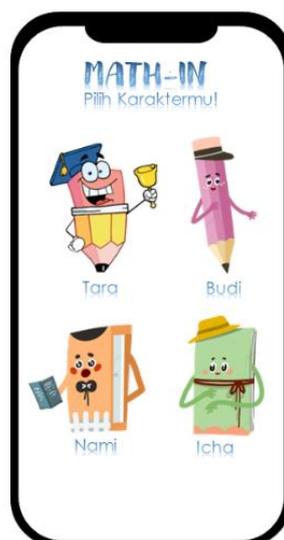
MATH-IN akan dirancang sebagai aplikasi belajar matematika menggunakan teknologi AR dengan memanfaatkan kamera handphone. perancangan MATH-IN

dimulai dengan membuat antarmuka sistem dengan tulisan MATH-IN dan *loading* seperti pada berikut :



Gambar 2. Tampilan *Loading* Aplikasi

Setelah *loading* aplikasi, pengguna dapat memilih ikon karakter yang ingin digunakan sebagai pemandu permainan nantinya. Ikon karakter ini berfungsi sebagai pemandu sekaligus mentor atau pengajar nantinya ketika berada dalam permainan.



Gambar 3. Ikon Karakter MATH-IN

Setelah memilih karakter, pengguna dapat memasuki menu utama, dan dapat memilih 2 pilihan fitur yakni *Let's Go Play* dan *Key Concept*. *Let's Go Play* berisi peta atau *maps adventure* yang diintegrasikan dengan fitur lokasi handphone sehingga pengguna dapat memainkan permainan sesuai lokasi. Fitur ini akan berisi tantangan-tantangan berbasis matematika yang telah disesuaikan dengan lokasi sekitar dan pengguna diarahkan untuk memecahkannya. *Fitur Key Concept* berisi kunci untuk menyelesaikan tantangan yang terdiri dari beberapa konsep dasar matematika yang disusun interaktif. MATH-IN juga dapat digunakan guru sebagai media pembelajaran interaktif di kelas dengan melakukan pengaturan pada fitur *setting* di pojok kanan atas, sehingga guru dapat menyesuaikan MATH-IN dengan materi yang akan diajarkan. Selain itu, terdapat juga *profile* di kanan atas untuk *login* kedalam permainan.



Gambar 4. Fitur-fitur MATH-IN



Gambar 5. Fitur *Let's Go Play*



Gambar 6. Fitur *Key Concept*

Pada fitur *Let's Go Play*, pengguna juga dapat memilih ingin bermain sendiri atau bergabung dengan teman sehingga dapat menambah keseruan dalam belajar. Untuk memainkan aplikasi MATH-IN, pengguna dapat menghubungkan MATH-IN dengan kamera handphone agar sistem AR berfungsi. Pengguna dapat memulai memainkan permainan MATH-IN dengan menjelajahi lingkungan sekitar dan mengaplikasikan konsep matematika didalamnya. Pengguna akan lebih merasakan penerapan matematika di dunia nyata sehingga menambah minat dan motivasi belajar dibidang matematika. Setelah menyelesaikan tantangan yang diberikan, pengguna akan memperoleh poin yang dapat ditukarkan ikon karakter eksklusif dalam permainan.

Mekanisme Kerja MATH-IN

Mekanisme atau cara penggunaan MATH-IN ditunjukkan pada *flowchart* berikut.



Gambar 7. Flowchart Penggunaan MATH-IN

Keunggulan MATH-IN

MATH-IN dirancang berbasis *adventure game* dimana pengguna atau siswa dapat belajar sekaligus bermain di luar ruangan sehingga siswa lebih semangat untuk belajar. Permainan berpetualang dapat meningkatkan kembali dunia rasional para pemain karena memungkinkan mereka untuk hidup di dunia fiksi, membangkitkan antusiasme mereka dengan memberi mereka cara untuk menyaksikan hal-hal yang mustahil dilakukan dalam kenyataan, menghilangkan stres mereka dan juga bersenang-senang saat para pemain masih membawa.

MATH-IN juga dapat membantu siswa dalam memahami pembelajaran materi matematika dengan cara asik dan fleksibel melalui fitur di dalamnya.

Adventure game dengan unsur tokoh utama (ikon karakter) di dalamnya dapat mencerminkan penemuan ide baru, persetujuan ide, penyelesaian keterampilan atau konfigurasi ulang ide, sehingga memainkan video game petualangan dapat menimbulkan nilai-nilai positif yang mempengaruhi pemikiran pemain juga memotivasi mereka untuk menyelesaikan petualangan.

Pengintegrasian karakter ini ke dalam elemen *game* bertujuan untuk meningkatkan daya tarik permainan dengan menjadikan *game* tersebut lebih bermakna dan lebih relevan secara budaya bagi para pemainnya. Dengan adanya inovasi ini diharapkan siswa mampu menyelesaikan soal matematika dan memahami penerapan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari - hari.

Implementasi MATH-IN dan Pihak-Pihak Terkait

Untuk mengimplementasikan MATH-IN sebagai media literasi matematika ini, banyak pihak yang harus berperan di dalamnya. Diantaranya yaitu:

1. Perguruan Tinggi

Dalam kasus ini perguruan tinggi harus mewadahi dan memfasilitasi mahasiswa agar peka terhadap permasalahan sekitar. Selain itu, perguruan tinggi harus memberikan dukungan moril dan materil pengembangan aplikasi MATH-IN.

2. Pemerintah

Pemerintah pusat terutama Kemendikbud selaku pengampu kebijakan dibidang pendidikan memiliki peran dalam implementasi teknologi ini yaitu pendanaan untuk pembuatan aplikasi. Selain itu, pemerintah harus memberikan wadah bagi inovator untuk bersosialisasi dengan masyarakat mengenai aplikasi serta manfaatnya sehingga masyarakat tetap mendukung dan turut dalam memberikan bantuan secara moril maupun materil.

3. *Developer* atau *Software Engineer*

Developer berperan sebagai pihak yang merancang software atau aplikasi MATH-IN sehingga peran pihak ini sangat dibutuhkan.

4. Pihak Swasta

Pihak swasta juga berperan dalam memberikan bantuan modal dan pengembangan MATH-IN sehingga proses implementasinya akan lebih cepat dilaksanakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin cepat, pembelajaran matematika dapat dimudahkan dengan cara yang asik dan fleksibel untuk memahami materi, mengerjakan soal, serta penerapan konsep matematika dalam kehidupan sehari – hari dengan fitur utama *Let's Go Play* dan *Key Concept*. Adapun sebagai saran dalam penyusunan karya ini untuk dapat diimplementasikan dan dikembangkan seperti mencoba permasalahan matematika yang lebih kompleks. Mengingat banyaknya penyalahgunaan gadget yang kurang bermanfaat. Sehingga diharapkan aplikasi MATH-IN dalam gadget dapat dimanfaatkan pada hal yang bersifat positif, salah satunya sebagai sarana dan media pembelajaran

Saran

MATH-IN sebagai media literasi matematika sangat perlu dilakukan uji coba dan kajian lebih lanjut sebagai bentuk realisasi teknologi literasi digital untuk masa yang akan datang guna mewujudkan Indonesia Emas 2045.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, Q.J., Ambarwari, A. and Lubis, M. (2020) "Perancangan Buku Elektronik pada pelajaran Matematika Bangun ruang sekolah dasar berbasis augmented reality," *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(1), pp. 171-176. Available at: <https://doi.org/10.24176/simet.v11i1.3842> .
- Efendi, Y., Trinugi Wira, and Elvin Khoirunnisa. (2016). "Penerapan Teknologi AR (Augmented Reality) Pada Pembelajaran Energi Angin Kelas IV SD Di

Rumah Pintar Al-Barokah," *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi* 9, no. 1 (2016): 29– 47.

Ismayai, Ani. (2020). *Membuat Sendiri Aplikasi Augmented Reality*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.

Khairunnisa, S. and Aziz, T.A. (2021) "Studi Literatur: Digitalisasi Dunia pendidikan Dengan Menggunakan teknologi augmented reality Pada Pembelajaran Matematika," *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 3(2), pp. 53–62. Available at: <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v3i2.22267> .

Maldanop, A., Nurhidayati, Y., & Ibrahim, A. (2017). *Aplikasi Augmented Reality untuk Informasi Pemakaian Ruang Kelas pada Kampus Fasilkom Unsi Berbasis Android*. *JSI: Jurnal Sistem Informasi*, 9(2), 1271-1276. <https://doi.org/10.36706/jsi.v9i2.7741> .

Martono, K. (2020) "Augmented Reality Sebagai Metafora Baru Dalam Teknologi Interaksi Manusia Dan Komputer," *Jurnal Sistem Komputer*1,no. 2: 60–64

Masjaya and Wardono. (2018) "Pentingnya Kemampuan Literasi Matematika untuk Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematika dalam 8 Meningkatkan SDM," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, pp. 568–574.

Mustaqim, I. (2016). *Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 174

Mustaqim, Ilmawan, And Nanang Kurniawan. (2017) "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality." *Jurnal Edukasi Elektro* 1, No. 1 : 36–48.

Nirmala, S. D. (2022). *Problematika Rendahnya Kemampuan Literasi Siswa Di Sekolah Dasar*. *Primary : Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(2), 393–402.

Novitasari, D. (2016). *Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa*. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2), 8. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18> .

Nurrisma, N., Munadi, R., Syahril, S., & Meutia, E. D. (2021). *Perancangan Augmented Reality dengan Metode Marker Card Detection dalam*

Pengenalan Karakter Korea. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(1), 34-41. <http://dx.doi.org/10.30872/jim.v16i1.5152>.

- OECD. (2019). *PISA 2018 Insights and Interpretations*. In OECD Publishing.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, Paris: OECD Publisher
- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*.
- Ojose, B. (2011). Mathematics Literacy: Are We Able To Put The Mathematics We Learn Into Everyday Use? *Journal of Mathematics Education*. Vol 4, No. 1, p 89-100.
- Sari, R.H.N. (2015) "Literasi Matematika: Apa, Mengapa dan Bagaimana?," SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA UNY 2015, pp. 713-720.
- Wibawa, A. C. P., Mumtaziah, H. Q., Sholaihah, L. A., & Hikmawan, R. (2021). Game-Based Learning (GBL) sebagai Inovasi dan Solusi Percepatan Adaptasi Belajar pada Masa New Normal. 3(1), 17-22.