



Pemanfaatan Media Interaktif Bahasa Arab Berbasis *Construct 2* Untuk Meningkatkan Kemahiran Membaca Siswa Kelas 7 MTs/SMP

Mohammad Ahsanuddin^{1 *}, Moh. Ainin², Moh. Fauzan³, Abd Rauf Hassan⁴, Muhammad Ahsan Thoriq⁵, Farika Riskiyah⁶, Rico Fenda Pradana⁷, Arya Wahyu Pratama⁸

^{1,2,3,5,6,7}Arabic Department, Faculty of Letters, Universitas Negeri Malang, Indonesia ⁴Department of Foreign Language, Faculty Modern Languages and Communication, Universiti Putera Malaysia, Malaysia

*Corresponding author:

Tel.: +628125229077

E-mail:

mohammad.ahsanuddin.fs@um.ac.id

Abstract

This study aimed to enhance the reading proficiency of seventh-grade students at MTs/SMP through the use of interactive Arabic learning media based on Construct 2. Using a classroom action research approach, the study involved 15 students from Grade 7 at SMP Darul Faqih, with the teacher serving as an observer. The research was conducted in two cycles, with data showing that students' average score in the first cycle was 40, falling below the minimum competency standard (MCS). However, in the second cycle, the average score improved significantly to 80, indicating a substantial increase in reading proficiency. These results highlight that the use of Construct 2-based interactive media effectively supports students' learning, particularly in developing their reading skills in Arabic. Thus, it can be concluded that this media is a valuable tool for enhancing students' Arabic language learning outcomes.

Keywords: *interactive media, Arabic language, reading proficiency*

Pendahuluan

Membaca merupakan salah satu bentuk keterampilan berbahasa. Rahim (2005) menyatakan membaca sebagai salah satu keterampilan berbahasa menduduki posisi dan peran yang sangat penting dalam konteks kehidupan manusia. Masyarakat yang gemar membaca memperoleh pengetahuan dan wawasan baru semakin meningkatkan kecerdasannya sehingga mereka lebih mampu menjawab tantangan hidup pada masa-masa mendatang. Melalui kegiatan membaca, seseorang akan mampu untuk memperoleh ilmu pengetahuan maupun informasi lainnya. Hal tersebut sejalan dengan apa yang disampaikan Riyanto (2013:28) yang menyatakan, dengan membaca dapat diperoleh berbagai informasi, gagasan, pendapat, pesan dan lain-lain yang disampaikan penulis melalui lambang-lambang grafis yang sudah dikenal.

Berdasarkan data dari UNESCO pada 2012 melaporkan bahwa indeks minat baca warga Indonesia baru mencapai angka 0,001. Artinya dalam setiap 1000 orang Indonesia, hanya ada satu orang yang memiliki minat baca. Keinginan untuk meningkatkan minat membaca di kalangan peserta didik di sekolah ternyata tidak mudah mewujudkannya. Saya setuju, rendahnya minat membaca suatu bangsa akan tercermin dari rendahnya minat membaca masyarakatnya. Rendahnya minat membaca masyarakat dapat diukur dan dilihat dari seberapa besar minat membaca para peserta didik di sekolah. Tinggi rendahnya minat

How to cite:

Ahsanuddin, Mohammad et al. (2024). Pemanfaatan Media Interaktif Bahasa Arab Berbasis Construct 2 Untuk Meningkatkan Kemahiran Membaca Siswa Kelas 7 MTs/SMP. *Journal Singular: Pedagogical Language, Literature, and Cultural Studies*. Nexus Publishing. Pages 78-85. doi: <http://dx.doi.org/10.63011/js.v1i2.17>

membaca siswa secara langsung akan menentukan minat membaca masyarakat sebagai stakeholder sekolah itu sendiri. Inilah fakta bahwa budaya membaca itu memang belum juga ada (Khairunnisa, 2014).

Untuk melihat rendahnya minat membaca di sekolah dengan mudah dapat diukur dari daftar kunjungan siswa ke perpustakaan sekolah sendiri. Inilah yang memprihatinkan. Ternyata sampai saat ini, terbukti tingkat kunjungan warga sekolah ke Perpustakaan Sekolah secara umum sangatlah rendah. Rata-rata siswa yang mengunjungi perpustakaan di sekolahnya tergolong kecil. Terlebih-lebih sekolah-sekolah yang berada di daerah-daerah. Perpustakaan masih belum menjadi tempat yang menyenangkan karena pengunjungnya masih sangat rendah.

Mengapa minat membaca siswa begitu rendah? Ada beberapa alasan diantaranya adalah: (1) sistem pembelajaran di Indonesia belum membuat siswa harus membaca buku lebih banyak dari apa yang diajarkan dan mencari informasi atau pengetahuan lebih dari apa yang diajarkan di kelas, (2) kurangnya dorongan dari para guru agar siswa membaca secara rutin, (3) banyaknya hiburan TV dan permainan di rumah atau di luar rumah yang membuat perhatian siswa untuk menjauhi buku, (4) sifat malas yang merajalela, (5) kurang menariknya perpustakaan sekolah bagi siswa (Khairunnisa, 2014).

Dewasa ini, kegiatan membaca bukanlah hal yang sulit untuk dilakukan. Salah satu bentuk kemajuan teknologi adalah pemanfaatan media interaktif dalam pembelajaran bahasa Arab, yang memberikan inovasi dan fleksibilitas dalam strategi pembelajaran. Dengan memanfaatkan media interaktif dalam proses pembelajaran, siswa akan mendapatkan suasana baru dan lebih semangat dalam proses pembelajaran karena metode pembelajaran tidak lagi terlalu monoton; Selain itu, siswa dapat belajar sesuai dengan minat dan gaya mereka. Dengan masing-masing kebutuhan tersebut, siswa dapat menghasilkan pemahaman dan prestasi yang lebih baik. Dengan memanfaatkan berbagai bentuk media interaktif dalam proses pembelajaran, siswa dapat menjadi lebih antusias dalam proses pembelajaran. Menggunakan media interaktif membawa banyak manfaat bagi pengguna, pendidik, dan siswa. Melalui fitur-fitur cerdas yang tersedia, siswa akan dapat meningkatkan kreativitas masing-masing lebih jauh.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bahasa Arab SMP Darul Faqih diketahui bahwa nilai keterampilan membaca siswa kurang memenuhi ketuntasan kriteria minimal (KKM) yaitu rata-rata 40. Ini disebabkan beberapa faktor antara lain tidak adanya media interaktif yang digunakan oleh guru bahasa Arab dalam proses pembelajaran. Media interaktif ini penting agar pembelajaran bahasa tidak monoton.

Keberhasilan seorang pendidik dalam mengajar tidak diragukan lagi didorong oleh metode yang digunakan pendidik saat mengajar (Ferlay et al., 2019; Rao et al., 2011). metode yang menarik untuk menumbuhkan semangat belajar siswa (Chomczynski & Sacchi, 1987) dengan teknologi, pendidik juga dapat belajar sesuai perkembangan zaman (Bifet & Gavaldà, 2007). Agar tercipta pembelajaran aktif, pendidik juga dituntut untuk memahami karakteristik siswa dalam pembelajaran, seperti menciptakan suatu inovasi dalam pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan siswa dalam pembelajaran (Prince, 2004). Oleh karena itu, tantangan bagi seorang pendidik dalam mengajar adalah melakukan inovasi pembelajaran untuk membuat siswa aktif dan kreatif ketika proses pembelajaran berlangsung, khususnya dalam pembelajaran bahasa Arab.

Pembelajaran bahasa Arab memuat berbagai variasi materi, antara lain materi kosakata, Mahara al-kalam, penghargaan, Saqib, dan sebagainya (Furnas et al., 1987). Kendala yang dialami siswa dalam belajar terutama pada motivasi dan semangat individu sendiri serta

metode pembelajaran yang terlalu monoton sehingga siswa merasa cepat bosan dalam proses pembelajaran; selain itu dalam pembelajaran kosakata siswa kurang mampu mengucapkan kosakata yang diberikan oleh pendidik kepada siswa (Perronnin & Dance, 2007). Hal ini disebabkan kurangnya media yang digunakan oleh pendidik selama proses pembelajaran, termasuk pendidik tidak memberikan contoh atau benda yang dapat meningkatkan daya ingat siswa ketika belajar kosakata (Huttenlocher et al., 1991; Khalifa & Shaalan, 2019). Salah satu media interaktif yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran membaca berbasis construct 2 (Rohman, 2019). Pada aplikasi construct 2, pendidik dapat membuat gambar semenarik mungkin, meningkatkan daya ingat kosakata siswa dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada dan menampilkan teks paragraf yang menarik dan interaktif sehingga materi yang disampaikan dapat menarik perhatian siswa dalam belajar.

Kajian Pustaka

Media Interaktif

Teknologi multimedia berkembang dan mengubah cara orang belajar dan mengakses berbagai informasi (Ziden & Abdul Rahman, 2013). Munir (2012) menyatakan bahwa multimedia adalah gabungan berbagai elemen berupa gambar, teks, video, grafik, animasi, suara, interaksi, dan lain sebagainya yang dikemas menjadi file digital (komputerisasi), dan digunakan untuk menyampaikan pesan. kepada publik. Selain itu, Reddi dan Mishra (2003) mengemukakan bahwa multimedia interaktif diartikan sebagai integrasi unsur-unsur beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi suatu kesatuan yang sinergis dan simbiosis sehingga menghasilkan manfaat lebih bagi penggunaannya. dan elemen media dapat disediakan secara individual. Mayer (2020) mendefinisikan multimedia sebagai penyajian materi dengan menggunakan gambar dan juga kata-kata. Menurut Vaughan (1996), multimedia adalah gabungan teks, grafik, seni, suara, animasi, dan video yang menjadi elemen yang saling terkait. Ketika dapat menyesuaikan dengan keinginan pengguna, proyek multimedia tampilan dapat mengontrol elemen apa dan kapan dikirimkan, dan ini biasa disebut multimedia interaktif. Philips (1997) menyebutkan bahwa multimedia interaktif merupakan ungkapan yang menggambarkan gelombang baru perangkat lunak komputer, terutama yang berkaitan dengan bagian informasi. Komponen multimedia ini ditandai dengan adanya teks, gambar, suara, animasi dan video. Beberapa atau seluruh komponennya diorganisasikan ke dalam program yang koheren. Komponen interaktif mengacu pada proses pemberdayaan pengguna untuk mengendalikan lingkungan menggunakan komputer. Multimedia interaktif dilengkapi dengan pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang diinginkan untuk proses selanjutnya (Daryanto, 2013). Pengajaran multimedia akan memperkaya konten dan waktu pengajaran yang dapat digunakan sebaik mungkin di kelas, dan menjadikan pendekatan yang berpusat pada siswa lebih mendasar dalam meningkatkan efisiensi kelas (Patel, 2013). Ruomei & Feng (2012) menyebutkan bahwa multimedia dapat meningkatkan motivasi belajar dan meningkatkan efisiensi pengajaran.

Keterampilan Membaca

Keterampilan berbahasa mencakup empat aspek, yaitu mendengarkan, berbicara, membaca, dan menulis. Membaca merupakan proses interaktif dimana pembaca membangun representasi teks yang bermakna dengan menggunakan strategi membaca yang efektif (Gilakjani & Sabouri, 2016). Crawley dan Mountain (1995) menyebutkan membaca sebagai bagian integral dari kegiatan pengenalan kata, pemahaman literal, interpretasi, membaca

kritis dan pemahaman kreatif. Pemahaman membaca berarti mempersepsikan kosakata yang digunakan dalam teks tertulis dan membuat hubungan antar kosakata tersebut untuk mencapai pemahaman yang komprehensif (Mohseni Takaloo & Ahmadi, 2017). Menulis adalah salah satu dari empat keterampilan dasar yang siswa mulai pelajari untuk berkomunikasi melalui menulis ketika mereka mulai berinteraksi dengan orang lain di tingkat sekolah. Keterampilan menulis lebih rumit dibandingkan keterampilan berbahasa lainnya (Javed et al., 2013).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Prosedur penelitian ini terdiri atas empat kegiatan yang dilakukan dalam siklus berulang. Empat kegiatan utama yang pada setiap siklus, yaitu: (1) perencanaan, (2) tindakan, (3) pengamatan, dan (4) refleksi (Arikunto, 2012: 74).

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas 7 SMP Darul Faqih yang berjumlah 15 siswa. Instrumen yang digunakan adalah pedoman wawancara, angket, tes dan lembar observasi.

Pengambilan data dilakukan dengan teknik tes dan non tes. Teknik tes meliputi ulangan pada akhir siklus I dan akhir siklus II dan non tes meliputi observasi aktivitas siswa, observasi terhadap pembelajaran guru serta angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran guru. Sebagai tolok ukur penelitian ini, apabila rata-rata nilai ulangan harian siswa dalam kelas mencapai diatas KKM. Indikator keberhasilan (tolok ukur) penelitian tindakan kelas ini adalah: Indikator keberhasilan (tolok ukur) penelitian tindakan kelas ini adalah: (a) apabila sekurang-kurangnya 85% siswa memperoleh nilai minimal 65 dengan rentang nilai 0 sampai dengan 100 dan (b) meningkatnya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, yaitu apabila skor aktivitas siswa minimal mencapai 70%.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan pemberian tes. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Data kuantitatif yang diperoleh peneliti yaitu skor tes siswa kelas 7 SMP Darul Faqih dalam kegiatan pembelajaran bahasa Arab siswa dilihat dari aspek penguasaan keterampilan membaca menggunakan media interaktif berbasis construct 2.

Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil belajar siswa kelas 7 SMP Darul Faqih sebelum menggunakan media interaktif berbasis construct 2 sebagai tes interaktif pada pembelajaran Bahasa Arab tema "Al-Ta'aruf" adalah sebagai berikut:

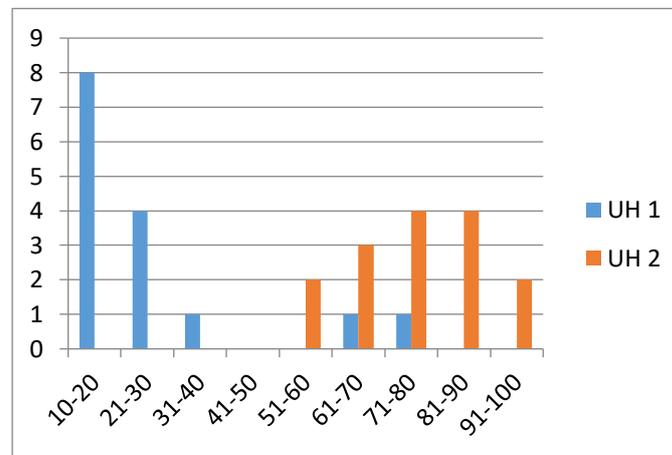
Tabel hasil ulangan harian (UH) kondisi awal

No	Uraian	UH 1	UH 2
1.	Nilai terendah	30	50
2.	Nilai tertinggi	80	100
3.	Nilai rata-rata	40	82

Interval Nilai	Frekuensi	
	Ulangan Harian 1	Ulangan Harian 2

10 - 20	8	0
21 - 30	4	0
31 - 40	1	0
41 - 50	0	0
51 - 60	0	2
61 - 70	1	3
71 - 80	1	4
81 - 90	0	4
91 - 100	0	2

Bila digambarkan dalam bentuk diagram blok (chart) sebagai berikut:



Berdasarkan tabel dan grafik di atas dapat direkap, nilai tertinggi 80 dan nilai terendah 30 dengan rata-rata nilai 40 pada ulangan harian pra-siklus I, sedangkan data ulangan harian pra-siklus II, nilai tertinggi 100 dan nilai terendah 50 dengan rata-rata nilai 82.

Dari data tersebut di atas, pada siklus I, nilai masih belum mencapai KKM. Pada kondisi awal pembelajaran bahasa Arab dengan menggunakan media interaktif berbasis construct 2 nilai bahasa Arab masih rendah ini dikarenakan siswa masih kurang memahami materi yang disampaikan guru, siswa belum antusias dalam belajar bahasa Arab. Hal tersebut dijadikan tolok ukur untuk meningkatkan minat dan motivasi siswa sehingga didapatkan proses dan hasil pembelajaran yang lebih baik, khususnya pada peningkatan hasil belajar bahasa Arab. Sedangkan pada siklus II, nilai yang didapatkan cukup signifikan sehingga rata-rata yang didapatkan adalah 82 dan ini sudah mencapai KKM.

Pembahasan

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada siklus I dapat dideskripsikan bahwa siswa masih belum terbiasa menggunakan media interaktif berbasis construct 2 sebagai media pembelajaran bahasa Arab karena biasanya guru jarang menggunakan media. Sehingga ketika siswa menjawab pertanyaan menggunakan media interaktif tersebut masih banyak yang salah dan nilainya menjadi rendah.

Setelah perlakuan (treatment) beberapa kali pertemuan dan pada siklus II para siswa sudah terbiasa menjawab soal bahasa Arab dengan menggunakan media interaktif dan nilai yang didapatkan cukup signifikan yaitu 82 dan itu sudah memenuhi nilai KKM.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dan data yang didapatkan bahwa media interaktif berbasis construct 2 berbeda dengan aplikasi pembelajaran lain karena bersifat

fun (menyenangkan) dan menantang sehingga sangat sesuai bagi siswa (Plump & LaRosa, 2017). Penggunaannya juga mudah karena tidak perlu lama untuk mengunduh aplikasi sehingga cepat dalam penggunaan bagi yang belum pernah menggunakannya.

Siswa yang menggunakan media interaktif construct 2 saat pembelajaran menjadi lebih bergairah dan hidup. Siswa dengan cepat menjawab berbagai pertanyaan yang dibuat oleh guru dengan menggunakan aplikasi ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setyaningrum dan Waryanto (2018) bahwa media interaktif berbasis construct 2 dapat meningkatkan kesenangan, interaksi belajar. Media pembelajaran interaktif seperti game juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, memberikan empati, perilaku dalam lingkungan Pendidikan, dan bisa meningkatkan intelegensi (AlSaif & Alsenany, 2015; Chiang, 2021; Ro et al., 2023; Yoshida, 2016)

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa media interaktif berbasis construct 2 dapat meningkatkan Kemahiran membaca bahasa Arab siswa kelas 7 SMP Darul Faqih. Media pembelajaran ini bertujuan untuk memberikan semangat lebih kepada siswa dan berfungsi sebagai media evaluasi pembelajaran siswa sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Malang yang telah memberikan support dana dalam penelitian ini.

Referensi

- AlSaif, A. A., & Alsenany, S. (2015). Effects of interactive games on motor performance in children with spastic cerebral palsy. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(6), 2001-2003. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2001>
- Bifet, A., & Gavaldà, R. (2007). Learning from Time-Changing Data with Adaptive Windowing. *Proceedings of the 2007 SIAM International Conference on Data Mining*, 443-448. <https://doi.org/10.1137/1.9781611972771.42>
- Chiang, T. H. C. (2021). Investigating Effects of Interactive Virtual Reality Games and Gender on Immersion, Empathy and Behavior Into Environmental Education. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.608407>
- Chomczynski, P., & Sacchi, N. (1987). Single-step method of {RNA} isolation by acid guanidinium thiocyanate-phenol-chloroform extraction. *Analytical Biochemistry*, 162(1), 156-159. [https://doi.org/10.1016/0003-2697\(87\)90021-2](https://doi.org/10.1016/0003-2697(87)90021-2)
- Crawley, S. J., & Mountain, L. H. (1995). *Strategies for Guiding Content Reading*. Allyn and Bacon.
- Daryanto. (2013). *Effective Learning Innovation*. Yrma Widya.
- Ferlay, J., Colombet, M., Soerjomataram, I., Mathers, C., Parkin, D. M., Piñeros, M., Znaor, A., & Bray, F. (2019). Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: {GLOBOCAN} sources and methods. *International Journal of Cancer*, 144(8), 1941-1953. <https://doi.org/10.1002/ijc.31937>

- Furnas, G. W., Landauer, T. K., Gomez, L. M., & Dumais, S. T. (1987). The vocabulary problem in human-system communication. *Communications of the ACM*, 30(11), 964-971. <https://doi.org/10.1145/32206.32212>
- Gilakjani, A. P., & Sabouri, N. B. (2016). Learners' Listening Comprehension Difficulties in English Language Learning: A Literature Review. *English Language Teaching*, 9(6), 123. <https://doi.org/10.5539/elt.v9n6p123>
- Huttenlocher, J., Haight, W., Bryk, A., Seltzer, M., & Lyons, T. (1991). Early vocabulary growth: {Relation} to language input and gender. *Developmental Psychology*, 27(2), 236-248. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.27.2.236>
- Javed, M., Juan, W. X., & Nazli, S. (2013). A study of students' assessment in writing skills of the english language. *International Journal of Instruction*, 6(2), 129-144.
- Khairunnisa. (2014). Rendahnya Minat Baca Siswa. <https://www.kompasiana.com/chaannis/54f98f9da3331135028b556b/rendahnya-minat-baca-siswa>
- Khalifa, M., & Shaalan, K. (2019). Character convolutions for Arabic Named Entity Recognition with Long Short-Term Memory Networks. *Computer Speech & Language*, 58, 335-346. <https://doi.org/10.1016/j.csl.2019.05.003>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Mohseni Takaloo, N., & Ahmadi, M. R. (2017). The Effect of Learners' Motivation on Their Reading Comprehension Skill: A Literature Review. *International Journal of Research in English Education*, 2(3), 10-21. <https://doi.org/10.18869/acadpub.ijree.2.3.10>
- Munir. (2012). *Multimedia: Concepts & Applications in Education*. ALFABETA.
- Perronnin, F., & Dance, C. (2007). Fisher Kernels on Visual Vocabularies for Image Categorization. 2007 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 1-8. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2007.383266>
- Phillips, R. (1997). *The Developer's Handbook of Interactive Multimedia: A Practical Guide for Educational Applications*. Kogan Page.
- Prince, M. (2004). Does {Active} {Learning} {Work}? {A} {Review} of the {Research}. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rahim, F. (2005). *Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar*. Bumi Aksara.
- Rao, R. V, Savsani, V. J., & Vakharia, D. P. (2011). Teaching-learning-based optimization: A novel method for constrained mechanical design optimization problems. *Computer-Aided Design*, 43(3), 303-315. <https://doi.org/10.1016/j.cad.2010.12.015>
- Reddi, U. V, & Mishra, S. (2003). *Educational Multimedia: A Handbook for Teacher-developers*. Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
- Ro, D., Lee, J., Lee, G., Shin, S., & Kim, Y.-H. (2023). Effect of interactive multitouch game-based cognitive intervention on cognitive function in older adults: A randomized controlled trial. *DIGITAL HEALTH*, 9, 205520762311766. <https://doi.org/10.1177/20552076231176648>
- Rohman, H. (2019). Pengembangan Media Construct 2 dalam Pembelajaran Qira'ah di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Yogyakarta. *EDULAB: Majalah Ilmiah Laboratorium Pendidikan*, 4(1), 25-46. <https://doi.org/10.14421/edulab.2019.41-03>
- Roumei, F., & Feng, M. (2012). The Use of Multimedia in Language Teaching at Binus University. *Humaniora*, 3(2), 392-399. <https://doi.org/10.35824/sjrs.v6i1.24967>
- Setyaningrum, W., & Waryanto, N. H. (2018). Developing mathematics edutainment media for Android based on students' understanding and interest: A teachers' review. *Journal*

of Physics: Conference Series, 983(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012093>

Vaughan, T. (1996). *Multimedia: Making it Work*. Osborne McGraw-Hill.

Yoshida, S. (2016). Interactive Restless Multi-armed Bandit Game and Swarm Intelligence Effect. *New Generation Computing*, 34(3), 291-306. <https://doi.org/10.1007/s00354-016-0306-y>

Ziden, A. A., & Abdul Rahman, M. F. (2013). The effectiveness of web-based multimedia applications simulation in teaching and learning. *International Journal of Instruction*, 6(2), 211-222.