

DGMATH: Media Digital Matematika Berbasis Android untuk Siswa Sekolah Dasar Materi Operasi Bilangan Menggunakan Metode RnD

Dwi Ariani Finda Yuniarti¹, Gramandha Wega Intyanto², Ari Setyani Pawening³

¹Pemeliharaan Komputer dan Jaringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan

^{2,3}Tata Laksana Studio Produksi, Universitas, Akademi Komunitas Negeri Pacitan

E-mail: finda@aknpacitan.ac.id¹, gramandha@aknpacitan.ac.id², wening@aknpacitan.ac.id³

Abstrak

Pembelajaran matematika di masa pandemic covid-19 menemui banyak kendala, khususnya pada jenjang sekolah dasar. Penerapan pembelajaran di rumah menjadikan siswa sekolah dasar kurang terbimbing sehingga penyampaian materi pun kurang maksimal. Perkembangan teknologi yang semakin pesat dapat mempermudah pelaksanaan pembelajaran matematika bagi siswa sekolah dasar yaitu dengan penggunaan media digital interaktif dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini bertujuan merancang sebuah aplikasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika khususnya materi operasi bilangan, aplikasi ini diberi nama DGMATH. Metode yang digunakan adalah metode *Research and Development* (RnD) dengan model 4D (*Define, Design, Development dan Disseminate*). Instrumen yang digunakan adalah *usability test*, yaitu model *usability heuristic* dan *System Usability Scale*. Model *usability heuristic* dengan lima (5) indikator *usability* yaitu *learnability*, *memorability*, *efficiency*, *errors* dan *satisfaction* yang ditujukan kepada empat (4) orang ahli. Adapun hasil yang diperoleh adalah empat indikator termasuk kedalam kriteria baik sekali yaitu sebesar 4,5 untuk indikator *learnability* dan *satisfaction*, untuk indikator *memorability* dan *efficiency* sebesar 4,125 sedangkan 3,5 untuk indikator *errors* dimana termasuk pada kriteria baik. Model *System Usability Scale* ditujukan kepada 30 orang siswa yang merupakan pengguna akhir aplikasi DGMATH dengan nilai sebesar 77,3 yang termasuk pada kriteria *acceptable* (dapat diterima).

Kata Kunci: aplikasi android, DGMATH, media pembelajaran matematika, *usability*

DGMATH: Android-Based Mathematics Digital Media for Elementary School Students Materials on Numbers Operations Using the RnD Method

Abstract

Learning mathematics during the COVID-19 pandemic encountered many obstacles, especially at the elementary school level. The application of learning at home makes elementary school students less guided so that the delivery of material is not optimal. Rapid technological developments can facilitate the implementation of mathematics learning for elementary school students, namely the use of interactive digital media in learning mathematics. This study aims to design an application that can be used as a medium for learning mathematics, especially the material for number operations, this application is named DGMATH. The method used is the Research and Development (RnD) method with a 4D model (Define, Design, Development and Disseminate). The instrument used is a usability test, namely the usability heuristic model and the System Usability Scale. The usability heuristic model with five (5) usability indicators, namely learnability, memorability, efficiency, errors and satisfaction were addressed to four (4) experts. The results obtained are that four indicators are included in very good criteria, namely 4.5 for the learnability and satisfaction indicators, 4.125 for the memorability and efficiency indicators, while 3.5 for the errors indicator which is included in the good criteria. The System Usability Scale model is addressed to 30 students who are end users of the DGMATH application with a score of 77.3 which is included in the acceptable criteria.

Keywords: android app; DGMATH; mathematics learning media; usability

PENDAHULUAN

Matematika merupakan dasar dari ilmu pengetahuan sehingga sering disebut *mother of knowledge* (Nurkamilah & Afriansyah, 2021). Akan tetapi, matematika menjadi salah satu pelajaran yang dianggap sulit dan ditakuti oleh sebagian besar siswa. Matematika yang bersifat abstrak menjadi salah satu penyebab siswa pada jenjang pendidikan dasar mengalami kesulitan dalam belajarnya. Siswa harus diarahkan untuk berpikir konkrit, mengaitkan konsep dasar matematika dengan kehidupan nyata dan dapat mengkomunikasikannya ke dalam bahasa matematika (komunikasi matematis) (Yuniarti & Putra, 2021). Mengajarkan matematika sejak usia dini sangatlah penting karena dalam pembelajaran matematika yang digunakan adalah logika yang menjadi indikator kemampuan kecerdasan siswa. Mengajarkan matematika pada siswa sekolah dasar bukanlah sesuatu yang mudah, karena butuh perhatian dan ketelatenan seorang guru. Pembelajaran di kelas terhalang karena masuknya virus corona ke Indonesia.

Pada awal maret 2020 diketahui kasus virus corona mulai masuk ke Indonesia (Wulan, Rosita, & Nopriana, 2021). Upaya pemerintah dalam mengantisipasi perkembangan virus corona diantaranya dengan memberikan kebijakan membatasi aktifitas keluar rumah, kegiatan sekolah yang kemudian dirumahkan, bekerja dari rumah, bahkan kegiatan beribadah pun dirumahkan. Kegiatan sekolah yang dirumahkan tentunya diberlakukan mulai jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi, sehingga pembelajaran konvensional tatap muka di sekolahpun pun tidak dapat lagi dilakukan. Guru dan siswa dihadapkan pada kondisi dimana pembelajaran harus tetap berlangsung tanpa adanya tatap muka secara langsung. Pada kenyataannya pembelajaran tetap sulit dilakukan mengingat siswa pada jenjang sekolah dasar tetaplah membutuhkan bimbingan, baik dari orang tua maupun guru. Sejalan dengan Wardani & Ayriza (2020) dan Agustin et al. (2020) yang juga menyatakan bahwa banyak kendala yang dihadapi guru dan orang tua dalam mendampingi siswa atau anaknya saat belajar di rumah.

Pembelajaran di masa pandemi Covid-19 menghadapi banyak kesulitan terlebih bagi siswa Sekolah Dasar kelas rendah. Akan tetapi kesulitan tersebut dapat diminimalisir dengan penggunaan media pembelajaran sebagai sarana penunjang kegiatan belajar siswa di rumah. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju memberikan solusi terhadap pembelajaran yang hanya terbatas pada ruang kelas menjadi ruang yang tak terbatas dengan penerapan media pembelajaran yang interaktif (Fuad & Ghufron, 2014). Media pembelajaran yang interaktif dapat menjadi fasilitator yang baik yang dapat membantu guru dalam menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa (Smp N, Pangkalan, Okra, & Negeri, 2019).

Sejalan dengan Armansyah et al. (2019) dalam penelitiannya berfokus untuk menghasilkan multimedia interaktif yang layak digunakan dalam pembelajaran animasi. Penelitian Ariska et al. (2018) dan Novyarti et al. (2014) mengembangkan media pembelajaran *adobe flash* dalam pembelajaran matematika. Dalam penelitiannya Salehudin (2020), dan Wulandari & Nugroho (2020), menggunakan youtube sebagai media pembelajaran bagi siswa dengan bimbingan yang terarah. Mangowal et al. (2017) menerapkan media pembelajaran berbasis aplikasi *serious game* untuk memotivasi siswa dalam belajar matematika. Selain itu Kania & Arifin (2020) menggunakan *macromedia flash* dan Apriadi (2021) menggunakan video animasi yang terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika. Terdapat banyak penelitian terkait media pembelajaran akan tetapi masih jarang ditemui media pembelajaran berbentuk aplikasi berbasis android, dimana dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat pastilah siswa sekolah dasar pun lebih tertarik untuk memainkannya.

Penelitian ini bertujuan membuat suatu aplikasi berbasis Android yang diberi nama DGMATH: Media Digital Matematika yang dirancang untuk siswa sekolah dasar dan memuat materi dan soal operasi bilangan yang dikemas dalam sebuah permainan yang menarik dan interaktif. Media digital matematika dapat diartikan sebagai media pembelajaran berbasis teknologi yang memiliki peranan penting di era industri 4.0, dimana media digital matematika yang digunakan dalam pembelajaran matematika dikatakan mempunyai kelebihan salah satunya adalah dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu dalam pembelajaran matematika dan mendukung pembelajaran jarak jauh (Khairunnisa & Ilmi, 2020) seperti kegiatan pembelajaran pada masa pandemi sekarang ini. Materi Operasi bilangan merupakan salah satu materi dasar dalam mata pelajaran matematika. materi tersebut diberikan kepada siswa kelas 1 sekolah dasar. Materi tersebut merupakan materi pokok yang sangat

penting karena dasar operasi hitung siswa bergantung pada pemahaman konsep yang dapat dipahaminya pada saat menerima materi operasi bilangan tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (RnD) dengan model 4D (*Define, Design, Development dan Disseminate*) yang merupakan metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu (Hodiyanto, Darma, & Putra, 2020). Adapun diagram alir metode RnD untuk model 4D seperti pada Gambar 1. Berikut.



Gambar 1. Diagram Alir Model 4D

Adapun instrumen tes yang digunakan adalah *usability test* yang terdiri dari 10 pertanyaan untuk *system usability scale* (SUS) dan 16 pertanyaan yang mewakili 5 indikator *usability heuristic* yang merupakan suatu penilaian pengguna terhadap aplikasi yang digunakannya terkait dengan kemudahan dalam penggunaannya (Nugroho, Julianto, Intyanto, Munir, & Nur M.S., 2020; Setiawan & Widyanto, 2018). Objek penelitian ini terdiri atas empat (4) orang ahli yaitu seorang guru sekolah dasar, dua dosen matematika dan seorang programmer IT, selain itu juga 30 siswa kelas satu (1) SD Islam Insan Cendekia di Kabupaten Pacitan selaku pengguna akhir (*end user*) dari aplikasi DGMATH. Beberapa tahapan yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini adalah

(1) *Define*

Pada tahapan ini peneliti melakukan wawancara dengan guru kelas sekolah dasar untuk menentukan materi yang dibutuhkan dan dapat dijadikan sebagai materi yang akan dibuat untuk membangun aplikasi DGMATH. Setelah itu mencari literature seperti silabus dan buku materi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun materi untuk aplikasi DGMATH sesuai dengan materi yang diajarkan di sekolah.

(2) *Design*

pada penelitian ini dilakukan perancangan produk dengan alur: membuat materi pembelajaran, membuat storyline, membuat storyboard, membuat asset untuk animasi DGMATH, membuat coding untuk program android.

(3) *Development*

merupakan tahapan pengembangan produk dan pengujian produk. Dalam penelitian ini pengujian produk dilakukan dengan dua (2) uji yaitu uji validitas dan uji praktis. Uji validitas dilakukan dengan menggunakan instrument tes *usability heuristic* yang memuat lima (5) indikator yaitu *learningbility, memorability, efficiency, errors* dan *satisfaction* (Sukmasetya, Setiawan, & Arumi, 2020). Uji praktis, instrumen tes yang digunakan dalam uji praktis adalah menggunakan *System Usability Scale* dengan 10 pernyataan yang diujikan kepada pengguna akhir (siswa).

(4) *Disseminate*

dalam tahapan ini akan dilakukan penyebaran produk yang telah teruji agar bisa dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran.

Pada penelitian ini terdapat dua (2) macam *Usability Test* yaitu *Heuristic* dan *System Usability Scale* (SUS).

(1) *Usability Heuristic*

sebagai penilaian dari ahli yang dirasa berperan untuk menilai aplikasi yang akan digunakan oleh pengguna (Adini, Purba, Sukmawati, & Nasrina, 2020). Pada penelitian ini *Usability Heuristic* diberikan kepada empat (4) orang ahli yaitu 1 guru sekolah dasar, 1 dosen yang membidangi

matematika, 1 orang dosen matematika yang ahli pada penerapan metode RnD dan 1 orang programmer pada bidang IT. Adapun kriteria penskorannya ditampilkan dalam Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Kriteria Penskoran dalam *Usability Heuristic*

Interval	Kategori
$0 < \bar{x} < 1$	Sangat Buruk
$1 < \bar{x} < 2$	Cukup Buruk
$2 < \bar{x} < 3$	Cukup Baik
$3 < \bar{x} < 4$	Baik
$4 < \bar{x} < 5$	Sangat Baik

$$\bar{x} = \frac{\text{jumlah semua indikator}}{n}$$

Keterangan:

n: indikator *usability heuristic*

(2) *System Usability Scale (SUS)*

Merupakan pengujian dengan cara melibatkan pengguna akhir (*end user*) dalam pengerjaannya (Ependi, Kurniawan, & Panjaitan, 2019; Tujni & Syakti, 2019). Pada penelitian ini, pengguna yang dimaksud adalah siswa sekolah dasar yang akan diberikan cara penggunaan aplikasi DGMATH. Adapun instrumen yang digunakan terdiri atas 10 pernyataan yang dikembangkan berdasarkan (Lewis & Sauro, 2018) yang menjadi tolak ukur pengujian (Ependi et al., 2019; Intyanto, Ranggianto, & Octaviani, 2021) yang ditampilkan dalam Tabel 2. berikut.

Tabel 2. Instrumen *System Usability Scale (SUS)*

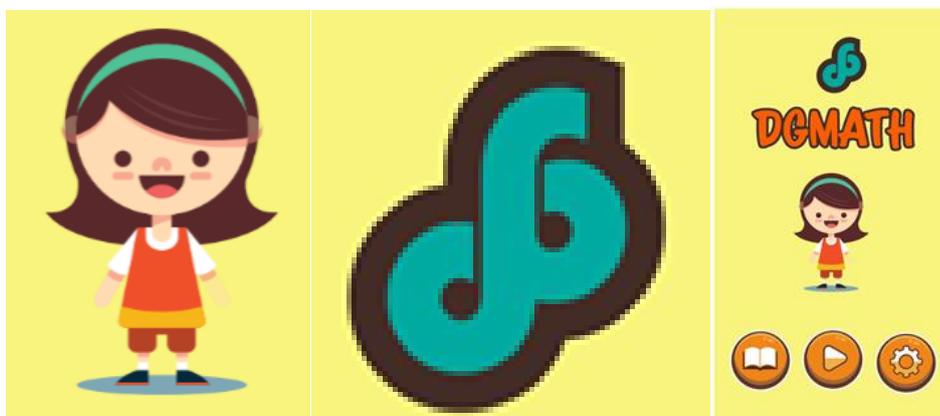
No	Indikator
1	Saya akan dan ingin lebih sering menggunakan aplikasi DGMATH
2	Saya merasa aplikasi DGMATH tidak harus dibuat serumit ini
3	Saya menilai aplikasi DGMATH mudah untuk digunakan
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang teknisi untuk menggunakan aplikasi DGMATH ini
5	Saya menilai fitur atau fungsi yang tersedia pada aplikasi DGMATH terintegrasi dengan baik
6	Saya menilai ada ketidak sesuaian atau inkonsisten pada aplikasi ini
7	Saya berpendapat orang-orang mudah untuk mempelajari dan menggunakan aplikasi DGMATH dengan sangat cepat
8	Saya menilai aplikasi DGMATH sangat rumit untuk digunakan
9	Saya percaya diri untuk menggunakan aplikasi DGMATH ini
10	Saya butuh belajar beberapa hal sebelum menggunakan Aplikasi DGMATH

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang diberi nama DGMATH, yang berarti Digital Matematika, sebuah media pembelajaran digital untuk mata pelajaran matematika materi operasi bilangan untuk siswa jenjang sekolah dasar. Seperti halnya Pujiyanti et al. (2021) membuat media pembelajaran matematika berupa game edukasi yang berbasis adobe animate, selain itu Sinaa & Oktaviani (2018) mengembangkan suatu modul digital matematika yang diterapkan untuk dapat meningkatkan literasi teknologi (Kristanto, 2021) dan mengadakan suatu pelatihan bagi guru sebagai upaya peningkatan kemampuan guru dalam menciptakan suatu pembelajaran matematika digital, guru mengakui bahwa pelatihan tersebut memberikan pengetahuan baru terhadap media pembelajaran menggunakan Desmos. Dari beberapa penelitian yang relevan tersebut tentulah mendukung peneliti untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang berbasis teknologi yang diharapkan dapat menjadi sarana pendukung kegiatan pembelajaran matematika siswa sekolah dasar.

A. Perancangan Aplikasi DGMATH

Desain yang membangun aplikasi DGMATH tersebut adalah desain karakter, logo dan tampilan utama aplikasi DGMATH terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Karakter, Logo DGMATH, dan Halaman Utama

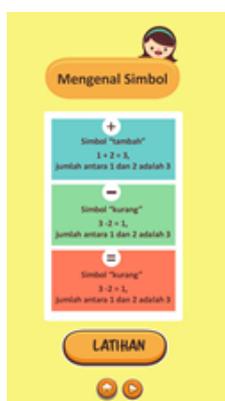
Selanjutnya bagian lain dari aplikasi DGMATH tersebut adalah halaman materi yang terdiri dari materi simbol, penjumlahan, pengurangan dan penjumlahan dan pengurangan dengan 0 seperti Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Materi

Penjelasan lebih lanjut terkait materi yang ada di dalam aplikasi DGMATH dijelaskan secara rinci disertai dengan soal-soal latihan. Adapun tampilan pada setiap materi dalam aplikasi DGMATH adalah sebagai berikut:

1. Tampilan materi simbol



Gambar 4. Materi Simbol

2. Tampilan materi penjumlahan 1 s.d. 10
 Pada bagian ini dijelaskan materi penjumlahan pada bilangan 1 sampai dengan 10 beserta contoh soal dan latihan soalnya. Berikut tampilan materi penjumlahan 1 s.d. 10 pada aplikasi DGMATH.



Gambar 5. Halaman Latihan Materi Penjumlahan 1 s.d. 10

3. Tampilan Materi Pengurangan



Gambar 6. Halaman Materi Pengurangan

Gambar 6. adalah halaman materi pengurangan yang dalam bahasan pengurangan kali ini terbagi atas 3 sub materi yaitu pengurangan 1 sd 10, 11 sd 20 dan cara susun.

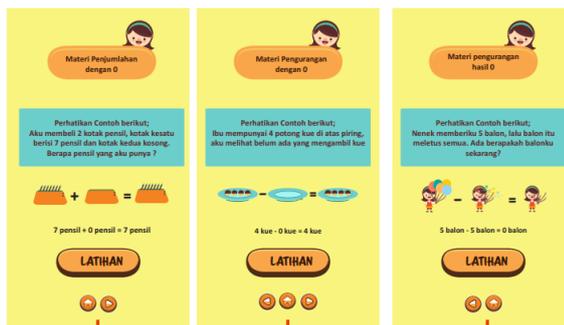
4. Tampilan Materi Penjumlahan dan Pengurangan dengan Nol (0)



Gambar 7. Halaman Penjumlahan dan Pengurangan dengan nol (0)

Gambar 7. adalah halaman penjumlahan dan pengurangan dengan nol (0) yang dilengkapi dengan contoh dan latihan soal sehingga pengetahuan siswa mendapatkan hasil yang maksimal.

5. Tampilan Latihan Materi Penjumlahan dan Pengurangan dengan Nol (0)



Gambar 8. Halaman Latihan Materi Penjumlahan dan Pengurangan dengan nol (0)

Gambar 8 dan Gambar 9 adalah halaman latihan materi penjumlahan dan pengurangan dengan nol (0) dan latihan materi penjumlahan dan pengurangan dengan hasil nol (0) yang interaktif dan kreatif, selain menjawab soal dengan benar, permainan dalam aplikasi ini pun tidak membosankan karena tidak hanya satu jenis atau tipe permainan.



Gambar 9. Halaman Latihan Materi Penjumlahan dan Pengurangan dengan hasil nol (0)

B. Analisis Data

Tahapan analisis data setelah aplikasi selesai dibuat. Tahapan analisis data disini dilakukan untuk mengukur sejauh mana aplikasi layak dan dapat digunakan. Ada dua (2) uji yang dilakukan dalam tahapan ini yaitu uji validitas dan uji praktis.

1. Uji validitas

Uji validitas dilakukan kepada tenaga ahli, dimana dalam penelitian ini terdapat empat (4) tenaga ahli dan instrumen yang digunakan dalam uji validitas adalah instrumen *usability heuristic* yang memuat lima (5) indikator, dari lima indikator tersebut dikembangkan dalam 12 pernyataan yang mempunyai skor 1 sd 5. Adapun hasil uji validitas adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Uji Validitas

Nama	Learningbility				Memorability		Efficiency		Errors		Satisfaction	
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2
TA1	4	5	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4
TA2	5	5	4	4	4	4	4	5	3	3	4	4
TA3	4	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	5
TA4	5	5	5	3	4	4	4	4	3	3	5	5
average	4,5	5	4,5	4	4	4,25	3,75	4,5	3,75	3,25	4,5	4,5

Tabel 3 merupakan table hasil pengujian uji validitas instrument *usability heuristic* yang diberikan kepada empat (4) *reviewer* yang terdiri dari seorang guru sekolah dasar, seorang dosen matematika yang mengajar di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, seorang dosen matematika yang ahli dalam metode RnD dan tenaga ahli di bidang IT sebagai programmer. Dari table tersebut diperoleh hasil review dari masing-masing *reviewer*.

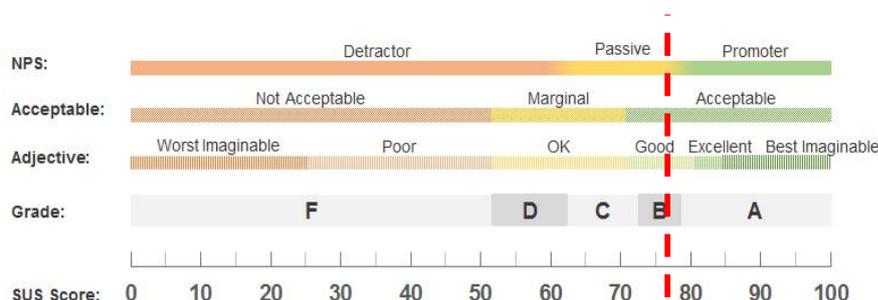
Tabel 4. Hasil Uji Validitas

Indikator	kode	rata-rata	rata-rata indikator	Kriteria
Learningbility	A1	4,5	4,5	baik sekali
	A2	5		
	A3	4,5		
	A4	4		
Memorability	B1	4	4,125	baik sekali
	B2	4,25		
Efficiency	C1	3,75	4,125	baik sekali
	C2	4,5		
Errors	D1	3,75	3,5	baik
	D2	3,25		
Satisfaction	E1	4,5	4,5	baik sekali

Tabel 4 menunjukkan perhitungan dari lima (5) indikator dimana keempat indikator mempunyai predikat baik sekali dan satu lainnya baik. Hal ini menunjukkan kriteria penilaian yang baik sekali sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi DGMATH dengan uji validitas yang telah dihitung adalah bernilai valid.

2. Uji Praktis

Uji praktis dilakukan dengan responden 30 siswa sekolah dasar, adapun instrumen yang digunakan adalah instrumen *System Usability Test* yang terdiri atas 10 pernyataan. Hasil perhitungan uji praktis aplikasi DGMATH dengan instrumen SUS tertera pada Gambar 12. berikut.



Gambar 10. Kriteria SUS

Gambar 10 menjelaskan masing-masing indicator usability test, adapun berdasarkan perhitungan diatas diperoleh data seperti pada gambar di atas yaitu dapat disimpulkan bahwa aplikasi DGMATH dapat diterima dan layak untuk digunakan karena termasuk kedalam kriteria Acceptable dan dianggap Baik termasuk dalam kriteria penilaian B dimana NPS nya adalah Passive yang artinya responden tidak menjelek-jelekan aplikasi tersebut. Secara umum Aplikasi DGMATH dapat diterima (Acceptable).

Penilaian usability baik *system usability scale* maupun *usability heuristic* pada aplikasi maupun website sering kali dilakukan, seperti halnya yang dilakukan oleh Intyanto et al. (2021) yang menggunakan metode SUS dalam penilaian usability website kampus Akademi Komunitas Negeri Pacitan. Metode usability dalam penelitian ini digunakan sebagai instrument dalam pengujian validitas dan uji praktis media. Adapun pengujian atau penilaian yang digunakan dalam penelitian berdasarkan uji validitas dengan instrument usability heuristic test dan uji praktis menggunakan system usability scale. Uji validitas ditujukan kepada para ahli yang menilai kelayakan dari aplikasi DGMATH dan uji praktis berdasarkan penilaian terhadap suatu aplikasi yang dibangun untuk digunakan oleh pengguna. Adapun pengguna yang dimaksud dalam penelitian ini adalah siswa sekolah dasar kelas rendah.

Jadi hasil penelitian ini merupakan sebuah produk baru dalam dunia pembelajaran yaitu berupa media digital yang berisi media interaktif terdapat penjelasan materi dan latihan soal yang dikemas dalam bentuk game edukatif. Penelitian ini pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait pengembangan media berbasis adobe seperti yang dilakukan oleh Novyarti et al. (2014), Ariska et al. (2018), dan Pujiyanti et al. (2021). Selain itu penelitian terkait media pembelajaran interaktif untuk materi operasi bilangan juga pernah dilakukan oleh Dewi & Haryanto (2019) dan Rahmatin & Siti Khabibah (2016) melakukan penelitian terkait media pembelajaran pada materi operasi bilangan berbasis uno. Lain halnya dengan aplikasi ini yang menghasilkan aplikasi berbasis android yang dengan mudah dapat digunakan di *smartphone* sebagai sarana belajar sekaligus bermain bagi siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan dari perhitungan uji validitas dan uji praktis dari aplikasi DGMATH yang menyatakan bahwa aplikasi DGMATH terbukti valid, selain itu aplikasi DGMATH termasuk dalam kriteria *acceptable* yang artinya dapat diterima oleh siswa jika diterapkan dalam pembelajaran matematika dan sebagai inovasi baru media pembelajaran matematika yang berbasis android berupa aplikasi yang dapat dengan mudah diakses di *smartphone*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada Akademi Komunitas Negeri Pacitan, khususnya Program Studi Pemeliharaan Komputer dan Jaringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adini, M. H., Purba, H. S., Sukmawati, R. A., & Nasrina, A. (2020). Evaluasi Usability Heuristics Pada Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 180–189. <https://doi.org/10.20527/edumat.v8i2.9817>
- Agustin, M., Puspita, R. D., Nurinten, D., & Nafiqoh, H. (2020). Tipikal Kendala Guru PAUD dalam Mengajar pada Masa Pandemi Covid 19 dan Implikasinya. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 334. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.598>
- Apriadi, H. (2021). Video Animasi Matematika Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 173. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.3621>
- Ariska, M. D., Darmadi, D., & Murtafi'ah, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Berbasis Metakognisi Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika. *EDUMATICA / Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(01), 83–97. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v8i01.4622>
- Armansyah, F., Sulton, S., & Sulthoni, S. (2019). Multimedia Interaktif Sebagai Media Visualisasi Dasar-Dasar Animasi. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224–229. <https://doi.org/10.17977/um038v2i32019p224>
- Dewi, S. R., & Haryanto, H. (2019). Pengembangan multimedia interaktif penjumlahan pada bilangan bulat untuk siswa kelas IV sekolah dasar. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.25273/pe.v9i1.3059>
- Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System Usability Scale Vs Heuristic Evaluation: a Review. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 10(1), 65–74. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2725>

- Fuad, M., & Ghufron, A. (2014). Pengembangan E-Learning dengan Pendekatan Teori Kognitif Multimedia Pembelajaran di Jurusan Tkj SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 1(1), 28–39.
- Hodiyanto, H., Darma, Y., & Putra, S. R. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Bermuatan Problem Posing terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 323–334. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i2.652>
- Intyanto, G. W., Ranggianto, N. A., & Octaviani, V. (2021). Pengukuran Usability pada Website Kampus Akademi Komunitas Negeri Pacitan Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Walisongo Journal of Information Technology*, 3(2), 59–68. <https://doi.org/10.21580/wjit.2021.3.2.9549>
- Kania, N., & Arifin, Z. (2020). Aplikasi Macromedia flash untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 96. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2872>
- Khairunnisa, G. F., & Ilmi, Y. I. N. (2020). Media Pembelajaran Matematika Konkret Versus Digital: Systematic Literature Review di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.2.131-140>
- Kristanto, Y. D. (2021). Pelatihan Desain Aktivitas Pembelajaran Matematika Digital Dengan Menggunakan Desmos. *JPKM: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 27(3), 192–199.
- Lewis, J. R., & Sauro, J. (2018). Item Benchmarks for the System Usability Scale. *Journal of Usability Studies*, 13(3), 158–167.
- Mangowal, R. G., Yuhana, U. L., Yuniarno, E. M., & Purnomo, M. H. (2017). MathBharata: A serious game for motivating disabled students to study mathematics. *2017 IEEE 5th International Conference on Serious Games and Applications for Health, SeGAH 2017*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/SeGAH.2017.7939277>
- Novyarti, E., Marzal, J., & Rohati. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Dan Autoplay Media Studio Dalam Pembelajaran Yang Berbasis Inquiry Pada Materi Garis Dan Sudut Kelas VII SMP. *Edumatic Volume*, 04, 77–84.
- Nugroho, K. T., Julianto, B., Intyanto, G. W., Munir, M. S., & Nur M.S., D. F. (2020). Analisa Usability Website Akademi Komunitas Negeri Pacitan Menggunakan Metode Heuristic Evaluation. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 5(3), 185–193. <https://doi.org/10.14421/jiska.2020.53-06>
- Nurkamilah, P., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Bilangan Berpangkat. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 49–60. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i1.818>
- Pujiyanti, T., Romadhon, S., Ayu, R. T., Fairuzia, K. N., & Murtianto, Y. H. (2021). Jatibarang Local Wisdom Berbasis Adobe Animate sebagai Terobosan Pembelajaran Matematika Digital. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(3), 360–369.
- Rahmatin, R. dan, & Siti Khabibah. (2016). PENGEMBANGAN MEDIA PERMAINAN KARTU UMATH (UNO MATHEMATICS) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA MATERI POKOK OPERASI BILANGAN BULAT Rosary Rahmatin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(5), 67–73.

- Salehudin, M. (2020). Literasi Digital Media Sosial Youtube Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Potensia*, 5(2), 106–115.
- Setiawan, A., & Widyanto, R. A. (2018). Evaluasi Website Perguruan Tinggi menggunakan Metode Usability Testing. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(3), 295–299. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i3.912>
- Sinaa, I., & Oktaviani, D. N. (2018). Modul digital media pembelajaran matematika untuk meningkatkan literasi teknologi. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 158–161.
- Smp N, D., Pangkalan, K., Okra, R., & Negeri, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Digital IPA Yulia Novera. *Journal of Educational Studies*, 4(2).
- Sukmasetya, P., Setiawan, A., & Arumi, E. R. (2020). Penggunaan Usability Testing Sebagai Metode Evaluasi Website Krs Online Pada Perguruan Tinggi. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 9(1), 58–67. <https://doi.org/10.23887/jst-undiksha.v9i1.24691>
- Tujni, B., & Syakti, F. (2019). Implementasi Sistem Usability Scale Dalam Evaluasi Perspektif Pengguna Terhadap Sistem Informasi Akademik Berbasis Mobile. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(3), 241–251. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i3.479.241-251>
- Wardani, A., & Ayriza, Y. (2020). Analisis Kendala Orang Tua dalam Mendampingi Anak Belajar di Rumah Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 772. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i1.705>
- Wulan, D. R., Rosita, C. D., & Nopriana, T. (2021). Kondisi Psikologi Siswa SMP dalam Pembelajaran Matematika pada Masa Pandemi Covid-19. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 5(1), 51. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i1.4392>
- Wulandari, E., & Nugroho, W. (2020). Sikap Siswa terhadap Video Pembelajaran Jarak Jauh Materi Statistika pada Media Sosial Youtube. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 1–9.
- Yuniarti, D. A. F., & Putra, B. J. M. (2021). Analysis mathematical communication ability of vocational student in osborn learning based on adversity quotient. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1836/1/012045>