

Pengenalan Sayur dan Buah untuk Anak Autis berbasis Multimedia *Augmented Reality*

Sri Lestari^{1,*}, Sutarman¹, Saucha Diwandari¹

¹ Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

* Correspondence: lestariisri741@gmail.com

Copyright: © 2023 by the authors

Received: 21 Oktober 2023 | Revised: 23 Oktober 2023 | Accepted: 3 November 2023 | Published: 20 Desember 2023

Abstrak

Autisme adalah gangguan perkembangan neurobiologis yang mempengaruhi kemampuan sosial, komunikasi, dan interaksi anak-anak. Keterbatasan dalam menerima dan berinteraksi dengan makanan sehat, seperti sayur dan buah, yang merupakan tantangan umum pada anak autisme. Untuk mengatasi tantangan ini, peneliti mengusulkan penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai metode interaktif dan menyenangkan dalam memperkenalkan sayur dan buah pada anak autisme. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki efektivitas penggunaan AR dalam meningkatkan minat dan penerimaan anak autisme terhadap sayur dan buah dengan mengusulkan penggunaan teknologi *augmented reality* dan menerapkan teknik *Picture Exchange Communication System* (PECS). Metode PECS adalah teknik pelatihan komunikasi yang menggunakan gambar atau simbol untuk membantu anak autisme berkomunikasi. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan alat bantu *Unified Modelling Language* (UML). Pengujian aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan *alpha testing* dan *beta testing*. Hasil dari *alpha testing* dengan menggunakan *black box* dapat disimpulkan bahwa aplikasi berjalan dengan lancar dan tidak terdapat masalah dalam fungsionalitasnya. Hasil dari *beta testing* dengan rata-rata 82,50%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode PECS dan teknologi AR dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan motivasi dalam mengenal sayur dan buah, serta dapat membantu anak autisme dalam menjalankan diet *Gluten Free Casein Free* (GFCF) yang digunakan untuk mengurangi gejala-gejala yang dialami oleh anak autisme.

Kata kunci: autism; anak-anak; *augmented reality*; buah-buahan; sayuran

Abstract

Autism is a neurobiological developmental disorder that affects the social, communication, and interaction abilities of children. Difficulty accepting and interacting with healthy foods, such as vegetables and fruits, is a common challenge for children with autism. To address this challenge, researchers propose the use of augmented reality (AR) technology as an interactive and enjoyable method to introduce vegetables and fruits to children with autism. This study aims to investigate the effectiveness of using AR in increasing the interest and acceptance of vegetables and fruits in children with autism by suggesting the use of augmented reality technology and applying the Picture Exchange Communication System (PECS) technique. The PECS method is a communication training technique that uses pictures or symbols to assist children with autism in communication. This application is designed using the Unified Modelling Language (UML) tools. Testing of this application is conducted through alpha and beta testing. The results of alpha testing using the black box testing conclude that the application runs smoothly without any functionality issues. The results of beta testing, with an average of 82.50%, suggest that the use of the PECS method and AR technology can enhance communication skills and motivation in introducing vegetables and fruits and can help children with autism follow a gluten-free casein-free (GFCF) diet to reduce the symptoms experienced by children with autism.



Keywords: *autism; children; augmented reality; fruits; vegetables*

PENDAHULUAN

Gangguan spektrum autisme (ASD) atau autisme adalah kelainan perkembangan saraf genetik yang umum dan heterogen yang sering muncul bersamaan dengan kondisi lain (Lord et al., 2020). Gejala anak autisme dapat didiagnosis pada usia dini, dengan tanda-tanda yang paling jelas muncul pada usia 2 atau 3 tahun, namun beberapa anak dengan autisme berkembang secara normal hingga masa balita dan kemudian mulai mengalami penurunan pertumbuhan (Jadhav & Schaepper 2021). Berdasarkan data yang diperoleh dari Data *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) jumlah penyandang autisme di Amerika Serikat pada tahun 2000 terdapat 1 per 150 anak, sedangkan pada tahun 2020 memiliki 1 per 36 anak (Center for Disease Control and Prevention, 2022). Prevalensi autisme di seluruh dunia adalah sekitar 1 dari setiap 100 anak. Anak-anak dengan autisme sering menghadapi berbagai tantangan dalam mengenali, memahami, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (World Health Organization, 2023).

Penderita autisme mengalami gangguan pencernaan yang dikenal sebagai *leaky gut syndrome* yang disebabkan oleh peptida. Peptida tersebut masuk ke dalam darah dan memiliki kemampuan untuk meracuni otak karena berinteraksi dengan reseptor opioid dan mengganggu fungsi otak seperti persepsi, kognisi, emosi, dan perilaku. Efeknya mirip dengan morfin (Rukiyah 2021). Selain itu, anak autisme memiliki reaksi alergi terhadap beberapa jenis makanan, seperti gula, susu sapi, gandum, coklat, telur, kacang, dan ikan. Anak autisme biasanya tidak tahan terhadap gluten dan kasein. Sedangkan kasein adalah protein kompleks pada susu yang memiliki sifat unik, yaitu dapat menggumpal dan membentuk massa yang kompak. (Mashab & Tajudin 2010).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan di Kikoku Islamic School Sleman, Anak autisme memiliki gangguan pencernaan, karena anak autisme memiliki sifat yang hiperaktif dan terlalu sibuk dengan dunia membuat anak autisme kesulitan dalam berkomunikasi dan mengenali lingkungan sekitar termasuk sayur dan buah, sehingga dianjurkan untuk mengikuti diet, salah satunya adalah diet *Gluten Free Casein Free* (GFCF). Diet ini dapat mengurangi gejala kekurangan tidur, ketidakfokusan atau sering melamun, sifat agresif, perilaku menyakiti diri sendiri (Almatsier, 2009). Makanan yang dianjurkan adalah sayuran segar, buah-buahan, susu kedelai atau susu almond sebagai pengganti susu sapi. (Kessick, 2009). Namun, anak-anak autisme tidak mau makan sayur dan buah karena memiliki persepsi yang buruk terhadap sayuran dan buah, selain itu faktor lingkungan dan keluarga juga mempengaruhi. Perlu adanya pengenalan sayur dan buah yang interaktif dan edukatif untuk meningkatkan minat anak autisme dalam mengenal sayuran dan buah. Teknologi yang cocok digunakan adalah *Augmented Reality* (AR), dengan menggabungkan antara 2D, 3D dan dunia nyata yang ditampilkan dalam bentuk virtual pada layar *smartphone* (Bahroni & Zakaria 2020). Media pembelajaran berbasis AR salah satu media teknologi yang mampu menarik minat belajar (Imawati & Chamidah 2018). Metode pembelajaran tidak monoton dan pengguna menjadi termotivasi untuk mengetahui lebih lanjut (Andriyani et al., 2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi bagi anak berkebutuhan khusus masih sangat terbatas. Peran media pembelajaran tidak hanya meningkatkan motivasi belajar tetapi juga berimplikasi pada hasil belajar (Irfansyah & Anifah, 2022). Penggunaan AR dalam kombinasi dengan PECS dapat membantu anak-anak dengan spektrum autisme dalam mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi yang lebih baik serta memberikan umpan balik visual (Almurashi et al., 2022).

Picture Exchange Communication System (PECS) adalah sebuah sistem komunikasi alternatif dan augmentatif yang dikembangkan oleh Andy Bondy, PhD dan Lori Frost, MS, CCC-SLP pada tahun 1985 di Amerika Serikat. PECS dirancang untuk membantu anak autisme

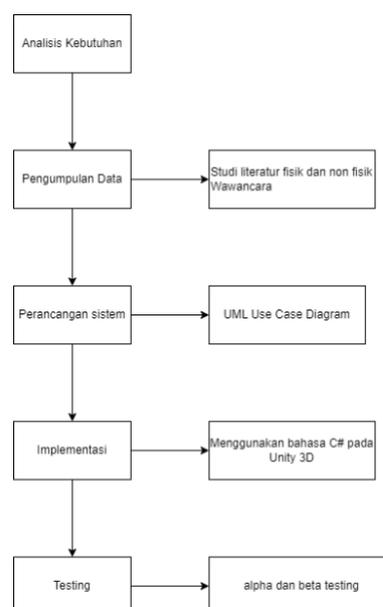
yang memiliki kesulitan dalam berkomunikasi secara verbal. AR dapat digunakan untuk memberikan visualisasi tambahan pada gambar PECS, sehingga memudahkan anak-anak dengan spektrum autisme dalam memahami dan mengingat gambar tersebut (Menéndez & Luise 2015). Metode PECS bertujuan sebagai peningkatan kemampuan komunikasi anak autisme, karena memori visual kebanyakan anak autis lebih baik daripada memori auditor. Permainan visual dan pembelajaran visual membantu anak autis tetap fokus dan memahami apa yang mereka lihat. PECS, atau Sistem Komunikasi Berbagi Foto, adalah salah satu pendekatan visual yang dapat membantu anak dengan autisme belajar berkomunikasi (Nini & Maramba, 2022).

Bersadarkan penelitian pernah dilakukan untuk memperkenalkannya pada anak autisme hanya huruf alphabet dari huruf kapital hingga huruf kecil dan untuk pemanfaatan 3D tidak ditampilkan dalam objek 3D (Julianingsih & Asrul Huda, 2022). Pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai Metode *Picture Exchange Communication System* (PECS) yang digunakan untuk membantu anak autisme hanya menampilkan objek 3D, pengujian dilakukan pada 12 anak autis dengan didampingan oleh pengajar di sekolah inklusi dan mendapat nilai rata-rata sebesar 70% (Kurniawan & Taryadi, 2017).

Penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, karena penelitian ini bertujuan untuk mengenalkan sayuran dan buah-buahan dengan lebih interaktif dan menarik dengan memanfaatkan teknologi AR yang digabungkan dengan metode PECS yang dapat menampilkan buah-buahan serta sayuran dalam bentuk 3D dan menampilkan informasi mengenai sayuran atau buah-buahan yang sedang ditampilkan serta terdapat game yang edukatif yang dapat menunjang dalam proses pengenalan sayuran dan buah-buahan sehingga anak autisme tidak cepat bosan serta dapat membantu dalam melancarkan diet GFCF.

METODE

Metode yang digunakan adalah *Picture Exchange Communication System* (PECS) dengan menggunakan model pembelajaran multimedia AR berbasis *marker based tracking* di harapkan pada penggabungan metode PECS dengan *augmented reality* dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran pada anak dengan gangguan autisme. Membangun aplikasi AR digunakan metode *waterfall*. *Waterfall* merupakan metode pengembangan sebab sifatnya yang natural (Sasmito, 2017). Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap kebutuhan sistem hingga testing (Widiaty et al., 2020).



Gambar 1. Metode *waterfall*

Tahapan analisis dimulai dengan mengamati fenomena-fenomena yang terjadi serta menentukan spesifikasi kebutuhan, kemudian dilakukan pengumpulan data dari studi literatur baik fisik maupun non fisik yang sesuai dengan permasalahan yang diangkat serta menggunakan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Selain menggunakan studi literatur dilakukan juga wawancara dengan terapis dari Kikoku Islamic School Sleman.

Tahapan perancangan sistem dari hasil analisis yang telah diperoleh. Perancangan dilakukan dengan menggunakan UML *Use Case diagram*, *Use case diagram* digunakan memberikan gambaran dan menjelaskan siapa yang dapat menggunakan sistem dan apa yang dapat dilakukannya (Hutabri & Putri 2019) dalam bentuk *use case scenario* yang dideskripsikan secara tekstual dan diilustrasikan secara visual dalam bentuk diagram. *Use Case diagram* dibuat menggunakan *software draw.io*.

Tahapan berikutnya mengimplementasikan hasil dengan menggunakan kode pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C# (*C Sharp*) dengan menggunakan *software* Unity 3D dan mengimpelentasikan sayuran dan buah dalam pemodelan 3D dengan menggunakan *software* Blender.

Tahapan terakhir adalah melakukan *testing* dengan melakukan pengujian pada fungsionalitas sistem dengan menggunakan *alpha testing* dengan model *Black Box*. Fokus utama dalam pengembangan multimedia AR ini adalah desain antara muka, yang harus mempertimbangkan kemampuan anak autisme. Desain antara muka harus sederhana dan realistis akan membantu menarik perhatian anak autisme. Setelah pengembangan aplikasi AR selesai akan dilakukan pengujian mengenai kebermanfaatan aplikasi ini bagi anak autisme. Kemudian dilanjutkan dengan *beta testing* menggunakan kuisisioner untuk mengumpulkan umpan balik dari pengguna akhir dan mengetahui kepuasan pengguna dari aplikasi tersebut.

$$Presentase\ Kelayakan\ (\%) = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal} \times 100\% \quad (1)$$

Persamaan (1) adalah rumus untuk menghitung persentase kelayakan aplikasi, dengan membagi skor hasil kuisisioner dengan skor maksimal yang diharapkan untuk penilaian kuisisioner, kemudian hasil dari pembagian tersebut dikalikan dengan 100%. Persentase kelayakan yang diperoleh ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori persentase kelayakan

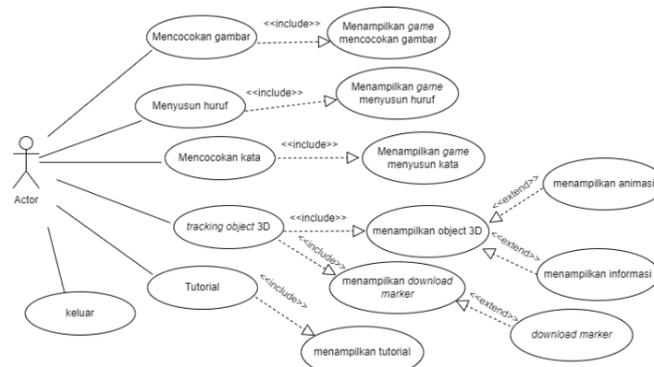
| Persentase | Keterangan |
|------------|--------------|
| 81% - 100% | Sangat Layak |
| 61% - 80% | Layak |
| 41% - 60% | Cukup |
| 21% - 40% | Kurang Layak |
| 1% - 20% | Tidak Layak |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahapan awal dalam perancangan aplikasi yaitu melakukan analisis dimulai dengan mengamati fenomena-fenomena yang terjadi serta menentukan spesifikasi kebutuhan sistem. Pada tahapan ini dilakukan wawancara dengan terapis dari Kikoku Islamic School Sleman dan memperoleh hasil bahwa anak autisme memiliki kesulitan dalam berkomunikasi dan sulit untuk makan sehingga diet GFCF tidak terlaksana dengan baik. Langkah berikutnya adalah melakukan perancangan sistem dengan menggunakan UML dengan *software draw.io*.

Pada aplikasi AR ini *actor* yang berperan sebagai *user* dapat memilih dapat memilih menu mencocokkan gambar kemudian akan menampilkan *game* mencocokkan gambar, jika *user* memilih menu menyusun huruf maka sistem akan menampilkan *game* menyusun huruf, jika *user* memilih menu mencocokkan kata maka sistem akan menampilkan *game* mencocokkan kata, jika *user* melakukan *tracking object* 3D maka sistem akan menampilkan *object* 3D dan dapat melakukan *download marker*, jika *user* memilih menu *tutorial* maka sistem akan menampilkan langkah-langkah penggunaan aplikasi, namun jika *user* memilih keluar maka *user* akan keluar dari aplikasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Use Case Diagram

Tampilan antar muka dari aplikasi AR dengan menggunakan metode PECS diantaranya ada halaman splash screen, halaman home, halaman 3D object dan halaman menyusun kata. Halaman *splash screen* pada gambar 2 merupakan halaman awal saat membuka aplikasi, pada halaman ini terdapat *loading bar* dan *user* dapat menunggu proses *loading*, jika *loading* telah selesai maka akan masuk ke halaman *home*.



Gambar 3. Halaman *splash screen*

Halaman *home* pada gambar 3 digunakan untuk menampilkan menu yang terdapat pada aplikasi, mulai dari *game* interaktif hingga tutorial terdapat pada halaman ini. Halaman ini akan otomatis ditampilkan setelah halaman *splash screen* dan *user* tidak perlu melakukan login. Sementara itu, pada halaman 3D *object*, *user* dapat melihat bentuk 3D dari buah atau sayur dengan memilih tombol 3D *object* pada halaman *home*, *user* dapat memindai *marker* yang sudah disediakan untuk menampilkan *object* 3D dari buah atau sayur sesuai dengan *marker* yang dipindai dengan menggunakan kamera AR sesuai dengan gambar 4. Apabila *user* belum

memiliki *marker*, *user* dapat mengunduhnya dengan menekan tombol *download marker* maka *user* akan diarahkan ke halaman *download marker*.



Gambar 4. Halaman *home*



Gambar 5. Halaman *3D Object*

Halaman menyusun kata pada gambar 5 merupakan salah satu *game* interaktif untuk anak autisme. *Game* ini digunakan untuk meningkatkan daya ingat anak autisme mengenai sayur dan buah yang sebelumnya sudah ditampilkan pada halaman *3D Object*.



Gambar 6. Halaman menyusun kata

Pengujian aplikasi AR ini menggunakan *alpha testing* dan *beta testing*. Selama tahap pertama pengujian, aplikasi akan menguji kesalahan ejaan, tautan yang rusak, dan petunjuk yang tidak jelas. Pengujian unit, integrasi, dan sistem saat digabungkan dikenal sebagai *alpha testing*. *Alpha testing* pada pengujian aplikasi AR ini menggunakan model *Black Box testing*. Model pengujian *Black Box* hanya memeriksa hasil operasi perangkat lunak tanpa mengetahui kode program serta hanya melihat fungsionalitas. Penguji tidak perlu memahami pemrograman karena pengujian *Black Box* hanya melihat input dan output tanpa memperhatikan rincian program.

Tabel 2. Hasil pengujian *black box*

| Skenario Pengujian | <i>System Quality</i> | <i>Information Quality</i> | <i>Service Quality</i> |
|---|---|--|-------------------------------|
| Saat masuk ke dalam aplikasi akan menampilkan <i>splash screen</i> | Sistem dapat menampilkan <i>splash screen</i> | Sistem berhasil menampilkan <i>splash screen</i> | Berhasil |
| Klik salah satu <i>button</i> pada halaman <i>home</i> | Sistem dapat menampilkan halaman sesuai dengan <i>button</i> yang dipilih | Sistem berhasil menampilkan <i>button</i> sesuai dengan yang dipilih | Berhasil |
| <i>Drop and drag</i> gambar sayuran atau buah sesuai dengan bentuknya pada halaman mencocokkan gambar | Sistem dapat melakukan <i>drop and drag</i> sesuai dengan gambar | Sistem berhasil melakukan <i>drop and drag</i> sesuai dengan gambar | Berhasil |
| Klik huruf sesuai dengan urutan nama buah atau sayur yang sesuai dengan gambar | Sistem melakukan klik huruf | Sistem berhasil melakukan klik huruf | Berhasil |
| <i>Drop and drag</i> kata yang tersedia sesuai dengan nama buah atau sayur pada gambar | Sistem dapat melakukan <i>drop and drag</i> | Sistem berhasil melakukan <i>drop and drag</i> | Berhasil |
| <i>Scan marker</i> dengan menggunakan <i>marker</i> yang sudah disediakan | Sistem dapat melakukan <i>scan marker</i> | Sistem berhasil melakukan <i>scan marker</i> | Berhasil |
| Klik <i>button</i> tutorial untuk menampilkan langkah-langkah penggunaan aplikasi | Sistem dapat menampilkan langkah-langkah penggunaan aplikasi | Sistem berhasil menampilkan langkah-langkah penggunaan aplikasi | Berhasil |

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa aplikasi AR memiliki fungsionalitas yang baik dan tidak terjadi kesalahan dari tiap *button* dan halaman yang dimuat, hal ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi AR yang dibangun berjalan sesuai dengan rancangan. Selanjutnya pada tabel 3, dilakukan *beta testing* dengan menggunakan kuesioner kepada *user* aplikasi. *User* pada aplikasi ini adalah guru atau *staff* di Kikoku Islamic School, disekolah ini terdapat 10 guru atau *staff* yang

mendampingi anak autisme yang dijadikan sebagai penguji *beta testing* dengan menjawab 4 soal dari kuesioner dengan jawaban 1 (sangat tidak setuju), 2 (tidak setuju), 3 (netral), 4 (setuju) dan 5 (sangat setuju) mendapatkan nilai 165 dari nilai maksimum 200. Kemudian dilakukan perhitungan persentase kelayakan dengan menggunakan persamaan (1) dan diperoleh hasil 82.50%. Berdasarkan tabel presentase kelayakan pada tabel 1 aplikasi dinyatakan layak digunakan.

Tabel 3. Hasil *beta testing*

| Pertanyaan | Jawaban | | | | | Hasil |
|--|---------|---|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Apakah aplikasi ini memiliki desain yang menarik bagi anak autisme? | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 42 |
| Apakah aplikasi ini membantu anak autisme dalam mengenal buah dan sayur? | 0 | 0 | 3 | 4 | 3 | 40 |
| Apakah aplikasi ini mudah di pahami? | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 42 |
| Menurut pendapat Anda, apakah dengan menggunakan aplikasi ini membantu anak autisme dalam menjalankan diet GFCF? | 0 | 0 | 3 | 3 | 4 | 41 |
| Total | | | 30 | 60 | 75 | 165 |

Ket. 1 : sangat tidak setuju; 2 : tidak setuju; 3 : netral; 4 : setuju; 5 : sangat setuju

Pembahasan

Aplikasi yang telah dibangun memiliki *game* interaktif dan edukatif yang dapat menarik perhatian anak autisme sehingga dapat meningkatkan minat belajar mengenai sayur dan buah, selain itu aplikasi ini juga menampilkan 3D dari sayur dan buah sesuai dengan *marker* yang dipindai menggunakan kamera AR pada *smartphone* saat menampilkan objek 3D terdapat audio yang berkaitan dengan sayur dan buah yang sedang ditampilkan serta terdapat informasi berupa teks yang sesuai dengan objek 3D tersebut. Aplikasi AR ini menggunakan sistem operasi android.

Pada proses pengambilan data dan *testing* aplikasi AR yang dilakukan dengan menggunakan *alpha testing* dan *beta testing* kepada *user*. Dalam proses ini *user* menginstall aplikasi AR pada *smartphone* kemudian mencoba aplikasi AR, selanjutnya *user* memberikan penilaian dengan menggunakan kuisisioner melalui Google Form, kemudian hasil yang didapat dari pengisian kuisisioner tersebut akan diolah dengan menggunakan rumus persamaan skala likert untuk mengetahui kelayakan dari aplikasi yang dibuat sebagai media pengenalan sayuran dan buah untuk anak autisme.

Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan *alpha testing* metode *Black Box* yang dapat dilihat pada tabel 2. Pada pengujian fungsionalitas sistem, hasil menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan tidak terjadi kesalahan baik dari respon *button* maupun kesalahan penulisan. Sedangkan dari hasil pengujian dengan menggunakan *beta testing* dengan menggunakan kuisisioner pada tabel 3 yang didapatkan dari 10 penguji dari Kikoku Islamic School mendapatkan skor total 165 dari nilai maksimal 200 dengan mengajukan 4 pertanyaan dengan menggunakan presentase uji kelayakan aplikasi ini memperoleh 82.50%. Berdasarkan hasil persentase kelayakan aplikasi dapat disimpulkan bahwa aplikasi mudah digunakan serta memiliki desain yang dapat menarik perhatian anak autisme sehingga dapat mempermudah

pengenalan sayuran dan buah, dan dapat membantu memperlancar diet GFCF. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa aplikasi layak digunakan.

Penelitian sebelumnya menghasilkan aplikasi AR yang digunakan sebagai media pembelajaran berkomunikasi dengan menggunakan metode PECS, aplikasi AR dengan menggunakan *marker based* yang menampilkan objek 3D mainan dan binatang berserta audionya sesuai dengan *marker*, penelitian ini mendapatkan nilai 70% (Kurniawan & Taryadi 2017). Penelitian ini akan berbeda dengan penelitian sebelumnya, peneliti membangun aplikasi AR dengan menambahkan *game* yang interaktif dan edukatif serta memberikan informasi sesuai dengan *object* 3D yang ditampilkan. *Object* 3D yang digunakan adalah sayuran dan buah. Selain itu, aplikasi dapat menarik perhatian anak autisme. Tujuan dari penelitian ini untuk membantu anak autisme dalam berkomunikasi dan memperlancar diet GFCF yang dapat mengurangi gejala autisme serta memperkenalkan sayuran dan buah dengan lebih interaktif. Dari hasil uji kelayakan pada aplikasi ini lebih unggul dengan mendapat nilai 82.50% jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya (Kurniawan & Taryadi 2017) yang mendapatkan nilai 70%.

SIMPULAN

Aplikasi AR dapat dijadikan sebagai media dalam memperkenalkan sayuran serta buah-buahan dengan menggunakan metode PECS yang ditujukan pada anak autisme di Kikoku Islamic School dengan menggunakan *marker based* dan sudah dilakukan pengujian *alpha* dan *beta* yang memperoleh presentase diatas 80%. Dengan demikian, pembelajaran dengan menggunakan teknologi AR lebih efektif dan dapat meningkatkan minat anak autisme dalam mengenal sayur dan buah, sehingga memberikan prespektif yang positif antara anak autisme dengan sayuran dan buah-buahan dengan memanfaatkan media dalam bentuk 3D. Hal ini dapat menjadi penunjang kelancaran diet GFCF.

REFERENSI

- Almatsier, S. (2009). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Almurashi, H., Bouaziz, R., Alharthi, W., Al-Sarem, M., Hadwan, M., & Kammoun, S. (2022). Augmented Reality, Serious Games and Picture Exchange Communication System for People with ASD: Systematic Literature Review and Future Directions. *Sensors*, 22(3), 1–47. <https://doi.org/10.3390/s22031250>
- Andriyani, A., Buliali, J. L., & Pramudya, Y. (2022). Development of Augmented Reality Media Based On Cybernetic Learning Theory to Stimulate Spatial Abilities. *Journal of ICSAR*, 6(2), 151–157. <http://dx.doi.org/10.17977/um005v6i22022p151>
- Bahroni, I., & Zakaria, A. (2020). Rancang Bangun Pembelajaran Doa Sehari-hari untuk Anak Kebutuhan Khusus Berbasis Augmented Reality. *Journal of Innovation Information Technology and Application (JINITA)*, 2(01), 19–27. <https://doi.org/10.35970/jinita.v2i01.152>
- Center for Disease Control and Prevention. (2022). *Data & Statistics on Autism Spectrum Disorder*. <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
- Hutabri, E., & Putri, A. D. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Untuk Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 8(2), 57–64. <https://doi.org/10.31629/sustainable.v8i2.1575>
- Imawati, Y., & Chamidah, A. N. (2018). Efektivitas media berbasis augmented reality terhadap kemampuan anak tunarungu mengenal kebudayaan Yogyakarta. *JPK (Jurnal Pendidikan Khusus)*, 14(1), 26–34. <https://doi.org/10.21831/jpk.v14i1.25164>
- Irfansyah, J., & Anifah, L. (2022). Media Pembelajaran Pengenalan Hewan untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android. *Journal of*

- Engineering, Technology, and Applied Science*, 4(2), 86–96.
<https://doi.org/10.36079/lamintang.jetas-0402.384>
- Julianingsih, D., & Asrul Huda. (2022). Rancang Bangun Media Pembelajaran Komunikasi Anak Autis Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(8.5.2017), 1192–1201.
- Kessick, R. (2009). *Autism & Diet: What You Need to Know* (1st ed.). Jessica Kingsley Pub.
- Kurniawan, I., & Taryadi. (2017). Pembelajaran Anak Autis Dengan Metode Picture Exchange Communication System (PECS) Berbasis Multimedia Augmented Reality. *Seminar Nasional Informatika Medis(SNIMed)*, 29–34.
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E. J. H., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L., & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature Reviews. Disease Primers*, 6(1), 5.
<https://doi.org/10.1038/s41572-019-0138-4>
- Mandar Jadhav, M. D., & Mary Ann Schaepper, M.D., M.Ed, D. (2021). *What Is Autism Spectrum Disorder?* American Psychiatric Association.
<https://www.psychiatry.org/patients-families/autism/what-is-autism-spectrum-disorder>
- Mashab, N. I. A., & Tajudin, N. R. (2010). Pengetahuan Gizi Ibu dan Pola Makan Anak Autis. *Makara Journal of Health Research*, 13(2), 88–90. <https://doi.org/10.7454/mks.v13i2.373>
- Menéndez, E., & Lopez De Luise, M. D. (2015). Augmented reality as visual communication for people with ASD. *ICSIT 2018 - 9th International Conference on Society and Information Technologies, Proceedings*, 16(1), 28–32.
- Nini, K., & Maramba, A. N. N. (2022). Meningkatkan Kemampuan Anak Autisme Dalam Bidang Bantu Diri Mandi Dengan Metode Pecs Di Wisma Rasida 15a. *Jurnal Pelayanan Pastoral*, 3(1), 63-70. <https://doi.org/10.53544/jpp.v3i1.290>
- Rukiyah, A. Y., Sari, D. Y., & Humaeroh, D. (2021). Jurnal Ilmiah Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 1(2), 15–20.
- Sasmito, G. W. (2017). Penerapan metode Waterfall pada desain sistem informasi geografis industri kabupaten Tegal. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 2(1), 6–12.
<https://doi.org/10.30591/jpit.v2i1.435>
- Septem Riza, L., Gafar Abdullah, A., & Rifqi Mubaroq, S. (2020). Multiplatform Application Technology – Based Heutagogy on Learning Batik: A Curriculum Development Framework. *Indonesian Journal of Science & Technology*, 5(1), 45–61.
<https://doi.org/10.17509/ijost.v5i1/18754>
- Widiaty, I., Riza, L. S., Abdullah, A. G., & Mubaroq, S. R. (2020). Multiplatform application technology–based heutagogy on learning batik: A curriculum development framework. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 5(1), 45-61.
<https://doi.org/10.17509/ijost.v5i1.18754>
- World Health Organization (WHO). (2023). *Autism*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>