

SOSIALISASI GAME EDUKASI *VIRTUAL QUIZ* BERBASIS MEDIAPIPE UNTUK SEKOLAH DASAR

*Saiful Nur Budiman¹, Sri Lestanti², Erwan³

¹⁻³Universitas Islam Balitar Blitar

*E-mail coresponding author: sync.saifulnb@gmail.com

Abstrak

Game edukasi *virtual quiz* menggunakan Mediapipe merupakan salah satu metode pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk anak sekolah dasar kelas 3 di SDN Wonorejo Talun Blitar. *Game* ini diciptakan dengan tujuan untuk membantu meningkatkan pemahaman dan pengetahuan anak-anak dalam berbagai mata pelajaran secara interaktif dan menyenangkan. Dalam *game* ini, anak-anak akan diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan melalui tampilan video dan suara menggunakan teknologi Mediapipe. Mereka dapat menjawab pertanyaan dengan menggerakkan tubuh atau menunjukkan jawaban melalui gestur tertentu. Hal ini akan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendidik bagi anak-anak, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami materi pelajaran yang disampaikan. Selain itu, *game* edukasi *virtual quiz* juga dapat membantu meningkatkan konsentrasi dan fokus anak-anak dalam belajar. Dengan cara bermain yang menyenangkan dan menarik, anak-anak akan lebih termotivasi untuk belajar dan mengikuti setiap pertanyaan dengan baik. Mereka juga akan belajar bekerja sama dan berkomunikasi dengan teman-teman mereka dalam mencari jawaban yang tepat. Melalui *game* ini, diharapkan anak-anak dapat belajar dengan lebih efektif dan efisien, serta dapat meningkatkan nilai akademik mereka di sekolah. Mereka juga akan semakin terampil dalam menggunakan teknologi dan memahami konsep-konsep pelajaran dengan lebih baik. Dengan demikian, *game* edukasi *virtual quiz* menggunakan Mediapipe dapat menjadi salah satu metode pembelajaran yang efektif dan inovatif bagi anak sekolah dasar kelas 3 di SDN Wonorejo Talun Blitar. Untuk luaran yang diusulkan oleh tim pelaksana berupa publikasi jurnal ilmiah dan *game virtual quiz*.

Kata Kunci : *Virtual Quiz, Game* Edukasi, Mediapipe.

Abstract

Virtual educational game quiz using Mediapipe is one of the innovative and exciting learning methods for 3rd grade elementary schoolchildren at SDN Wonorejo Talun Blitar. This game was created with the aim to help improve children's understanding and knowledge in a variety of subjects in an interactive and fun way. In this game, children will be asked to answer the questions given through video and voice displays using Mediapipe technology. They can answer questions by moving their bodies or showing answers through specific gestures. This will provide a more interactive and educational learning experience for children, so that they can more easily understand the lesson submitted. Besides, virtual educational quiz games can also help improve children's concentration and focus in learning. With a fun and exciting way of playing, children will be more motivated to learn and follow every question well. They will also learn to collaborate and communicate with their friends in search of the right answers. Through these games, children are expected to be able to learn more effectively and efficiently, as well as improve their academic scores at school. They will also become more skilled in using technology and understand lesson concepts better. Thus, a virtual educational quiz game using Mediapipe can be one of the effective and innovative learning methods for 3rd grade elementary schoolchildren at SDN Wonorejo Talun Blitar. For the outdoors proposed by the executive team are publications of scientific journals and virtual games quizzes.

Keywords : *Virtual Quiz, Education Game, Mediapipe.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, penting bagi dunia pendidikan untuk terus berinovasi dalam menyajikan materi pembelajaran yang menarik dan interaktif bagi anak-anak. Salah satu cara untuk meningkatkan minat belajar anak SD kelas 3

adalah dengan mengembangkan game edukasi virtual quiz. Analisa situasi menunjukkan bahwa anak-anak pada usia SD kelas 3 di SDN Wonorejo 01, Talun – Blitar memiliki tingkat keingintahuan yang tinggi dan mudah bosan terhadap metode pembelajaran konvensional. Mereka cenderung lebih tertarik pada hal-hal yang bersifat visual dan interaktif. Dengan demikian, pengembangan *game edukasi virtual quiz* dapat menjadi solusi yang efektif untuk merangsang minat belajar anak-anak dalam memahami berbagai materi pelajaran (Mahwar Alfian Nisa, 2022).

Keunggulan dari *game edukasi virtual quiz* adalah dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan interaktif bagi anak-anak (Stella Stelani Makahaube, 2021). Mereka dapat belajar sambil bermain dan mencoba tantangan-tantangan yang disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan *quiz*. Selain itu, *game* ini juga dapat membantu anak-anak untuk melatih kemampuan memecahkan masalah, berpikir kritis, dan meningkatkan daya ingat mereka. Selain itu, *game edukasi virtual quiz* juga dapat memberikan *feedback* instan kepada anak-anak tentang seberapa baik mereka memahami materi pelajaran yang disajikan.

Adanya *feedback* ini, anak-anak dapat langsung mengetahui kelemahan dan kelebihan mereka sehingga mereka dapat terus meningkatkan kemampuan belajar mereka. Pengembangan *game edukasi virtual quiz* juga dapat membantu guru dalam mempersiapkan materi pelajaran yang menarik dan interaktif (Dwiyono, 2017). Dengan adanya *game* ini, guru dapat memberikan alternatif pembelajaran yang berbeda dan menarik bagi anak-anak sehingga proses belajar mengajar dapat menjadi lebih efektif.

Mengembangkan *game edukasi virtual quiz* untuk anak SD kelas 3, perlu diperhatikan beberapa hal seperti konten yang disesuaikan dengan kurikulum pendidikan, desain yang menarik dan *user-friendly*, serta tingkat kesulitan yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman anak-anak. Dengan memperhatikan hal-hal tersebut, *game* ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah dalam proses pembelajaran anak-anak dan membantu mereka untuk meraih prestasi yang lebih baik dalam bidang pendidikan (Muhammad Rizal Kurniawan, 2021). Dengan demikian, pengembangan *game edukasi virtual quiz* untuk anak SD kelas 3 merupakan langkah yang tepat dalam meningkatkan minat belajar anak-anak dan memberikan alternatif pembelajaran yang menarik dan efektif.

Adanya *game* ini, diharapkan anak-anak dapat belajar dengan lebih menyenangkan dan dapat meraih prestasi yang lebih baik di bidang pendidikan. Dalam era digitalisasi seperti sekarang ini, pendidikan menjadi aspek yang sangat penting untuk dibahas. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah dengan memanfaatkan *game edukasi virtual quiz*. Anak-anak SD kelas 3 merupakan usia yang sangat rentan untuk menerima informasi dan pengetahuan baru. Mereka masih dalam tahap perkembangan intelektual yang sangat cepat, sehingga membutuhkan stimulus yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam belajar.

Pada konteks SDN 01 Wonorejo Talun Blitar, terdapat beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi. Salah satunya adalah kurangnya minat belajar siswa terhadap materi pelajaran karena dianggap membosankan. Dengan menggunakan *game edukasi virtual quiz*, siswa dapat belajar sambil bermain sehingga meningkatkan minat belajar mereka. Selain itu, dengan adanya *game edukasi virtual quiz*, para guru juga akan lebih mudah untuk melakukan evaluasi terhadap kemampuan siswa. Dengan adanya fitur *quiz* dalam *game* tersebut, guru dapat melacak perkembangan belajar siswa secara *real-time* dan memberikan pembelajaran yang lebih terarah. Tidak hanya itu, *game edukasi virtual quiz* juga dapat membantu para guru dalam menyampaikan materi pelajaran dengan cara yang lebih interaktif (Krenare Pireva Nuci, 2021). Dengan adanya berbagai fitur menarik dalam *game* tersebut, para siswa akan lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar.

Permasalahan di SDN 01 Wonorejo Talun Blitar merupakan hal yang harus segera mendapatkan solusi yang tepat. Salah satu solusi yang dapat dijadikan alternatif adalah dengan menggunakan *game* edukasi *virtual quiz* untuk anak SD kelas 3. Dalam usulan ini, akan dibahas mengapa menggunakan *game* edukasi *virtual quiz* adalah pilihan yang tepat untuk membantu mengatasi permasalahan di sekolah tersebut.

Pertama, *game* edukasi *virtual quiz* merupakan metode pembelajaran yang menarik dan interaktif. Anak-anak pada usia SD kelas 3 cenderung lebih mudah belajar melalui berbagai aktivitas yang menyenangkan. Dengan menggunakan *game* edukasi *virtual quiz*, anak-anak dapat belajar sambil bermain sehingga mereka tidak merasa bosan dan tetap termotivasi untuk belajar. Hal ini akan membantu meningkatkan minat belajar dan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran yang disampaikan.

Kedua, *game* edukasi *virtual quiz* juga dapat membantu menguji pemahaman anak terhadap materi pelajaran yang telah disampaikan. Dengan adanya *quiz-quiz* yang disajikan dalam bentuk permainan, anak-anak dapat langsung melihat sejauh mana mereka memahami materi tersebut dan seberapa baik mereka dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Hal ini akan membantu guru untuk melakukan evaluasi terhadap kemampuan belajar anak-anak dan memberikan bimbingan tambahan jika diperlukan.

Ketiga, penggunaan *game* edukasi *virtual quiz* juga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam bagi anak-anak. Dengan bermain *game*, anak-anak akan lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran dan lebih mudah mencerna informasi yang diberikan. Mereka juga dapat belajar dengan tempo masing-masing tanpa perlu terburu-buru atau merasa tertekan. Hal ini akan membantu meningkatkan retensi informasi dan pemahaman anak terhadap materi pelajaran yang disampaikan. Salah satu *platform* yang dapat digunakan untuk membuat *game* edukasi *virtual kuis* adalah MediaPipe.

MediaPipe merupakan sebuah kerangka kerja sumber terbuka yang dikembangkan oleh Google yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi yang mendukung pengolahan video dan audio secara waktu nyata (Google, 2023). Dengan menggunakan MediaPipe, pembuat *game* dapat dengan mudah mengintegrasikan fitur-fitur seperti deteksi wajah, deteksi pose, dan pengenalan objek ke dalam *game* edukasi *virtual kuis* mereka. Beberapa alasan mengapa menggunakan MediaPipe untuk membuat *game* edukasi *virtual kuis* adalah pilihan yang tepat (Beom Jun Jo, 2023).

Pertama, MediaPipe memiliki performa yang baik dalam melakukan deteksi dan pelacakan objek. Hal ini akan memungkinkan pembuat *game* untuk menambahkan fitur-fitur interaktif yang memerlukan analisis objek dalam *game* mereka, seperti fitur pemilihan jawaban dengan gerakan tangan atau deteksi ekspresi wajah untuk menentukan tingkat kesulitan soal. MediaPipe juga memiliki dukungan yang luas terhadap berbagai *platform*, termasuk Android, iOS, dan Windows. Hal ini akan membuat *game* yang dibuat dengan MediaPipe dapat diakses oleh lebih banyak pembelajar di berbagai *platform* perangkat, sehingga memperluas jangkauan dan dampak dari *game* edukasi *virtual kuis* tersebut.

Dengan penggunaan MediaPipe untuk membuat *game* edukasi *virtual kuis* adalah pilihan yang tepat untuk memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Dengan fitur-fitur deteksi dan pelacakan objek yang baik, dukungan terhadap berbagai *platform*, dan dukungan dari komunitas pengembang yang besar, MediaPipe dapat menjadi solusi yang efektif dalam membangun *game* edukasi *virtual kuis* yang inovatif dan efektif dalam proses pembelajaran.

Cara kerja MediaPipe dalam mengenali pergerakan jari tangan dimulai dengan input berupa gambar atau video yang menampilkan tangan manusia. MediaPipe menggunakan teknologi *deep learning* untuk melakukan analisis terhadap gambar tersebut dan mengidentifikasi posisi serta gerakan dari setiap jari tangan (Saiful Nur Budiman, 2022). Proses ini dimulai dengan deteksi objek, di mana MediaPipe akan mencari tangan manusia pada gambar atau video yang diberikan.

Selanjutnya, MediaPipe memproses setiap jari tangan secara individual, mengidentifikasi posisi awal dan gerakan dari setiap jari. MediaPipe juga menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya untuk mengenali gestur jari tangan yang spesifik, seperti menggenggam atau melakukan gerakan jari tertentu. Dengan menggunakan model ini, MediaPipe dapat mengenali gestur jari tangan dengan akurasi yang tinggi (Saiful Nur Budiman, 2023). Pada gambar 1 ditunjukkan bagaimana MediaPipe bisa mengenali pergerakan dari jari tangan manusia.



Gambar 1. MediaPipe Menangkap Pergerakan Tangan Manusia

METODE

Pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk kegiatan yang bertujuan untuk memberikan manfaat langsung kepada masyarakat. Dalam konteks pengembangan *game* edukasi *virtual quiz* bagi kelas 3 SDN 01 Wonorejo Talun Blitar, metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat perlu dirancang dengan matang agar tujuan dari pengembangan *game* tersebut dapat tercapai dengan baik. Berikut ini adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat untuk pengembangan *game* edukasi *virtual quiz* bagi kelas 3 SD Wonorejo Talun Blitar.

Pertama-tama, langkah awal yang perlu dilakukan adalah melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui kebutuhan dan minat anak-anak kelas 3 SD Wonorejo Talun Blitar dalam hal pembelajaran. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan observasi langsung di sekolah tersebut, melakukan wawancara dengan guru-guru di sekolah tersebut, dan juga melakukan studi literatur tentang *game* edukasi yang telah ada. langkah selanjutnya adalah merancang konsep *game* edukasi *virtual quiz* yang sesuai dengan kebutuhan dan minat anak-anak kelas 3 SD Wonorejo Talun Blitar. Konsep *game* ini dapat mencakup berbagai materi pelajaran yang diajarkan di kelas 3 SD, seperti matematika, bahasa Indonesia, IPA, IPS, dan lain sebagainya. Selain itu, *game* ini juga perlu dirancang agar menarik dan mudah dipahami oleh anak-anak agar dapat memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan bagi mereka.

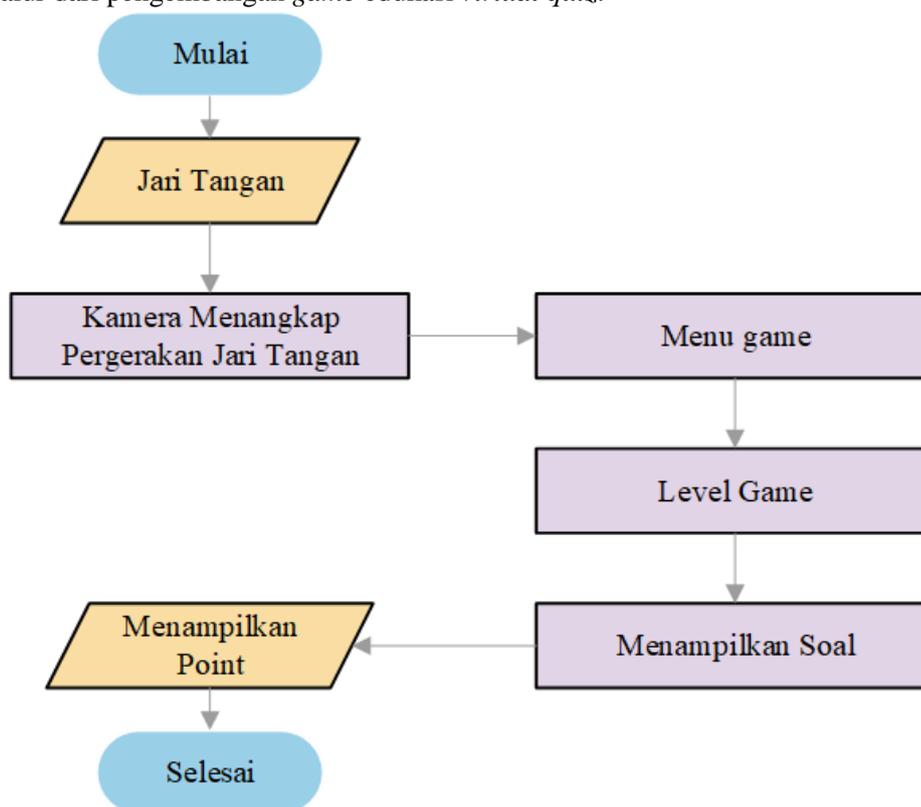
Setelah konsep *game* sudah dirancang, langkah berikutnya adalah mengembangkan *game* tersebut menggunakan *platform* atau *software* yang sesuai. Pengembangan *game* ini dapat melibatkan mahasiswa dan dosen dari jurusan Teknologi Informasi atau Desain Komunikasi Visual agar dapat menyajikan *game* yang berkualitas dan menarik. Selain itu, *game* ini juga perlu diuji coba anak-anak kelas 3 SD Wonorejo Talun Blitar untuk mendapatkan masukan dan saran dari mereka. Langkah terakhir adalah melakukan pelatihan kepada guru-guru di SD Wonorejo Talun Blitar dalam penggunaan *game* edukasi *virtual quiz* ini dalam pembelajaran sehari-hari.

Pelatihan ini bertujuan agar guru-guru dapat mengintegrasikan *game* ini ke dalam pembelajaran di kelas 3 SD sehingga dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi anak-anak dalam proses belajar-mengajar. Dengan mengikuti langkah-langkah tersebut dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat untuk pengembangan *game* edukasi *virtual quiz* bagi kelas 3 SD Wonorejo Talun Blitar, diharapkan *game* ini dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dan

menyenangkan bagi anak-anak. Selain itu, melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga diharapkan dapat memberikan manfaat yang nyata bagi sekolah dan masyarakat di sekitarnya.

Game edukasi *virtual quiz* sebagai salah satu bentuk media pembelajaran yang menggunakan teknologi komputer visi untuk memberikan pengalaman belajar interaktif kepada pengguna. Dengan adanya teknologi komputer visi, pengguna dapat berinteraksi langsung dengan konten dalam game edukasi tersebut melalui input visual seperti kamera atau sensor gerak (G Chursin, 2021). Salah satu cara kerja teknologi komputer visi dalam *game* edukasi *virtual quiz* adalah dengan mendeteksi gerakan atau objek dalam lingkungan virtual untuk memberikan respons sesuai dengan interaksi pengguna. Misalnya, dalam *game* edukasi *virtual quiz* tentang sejarah, pengguna dapat menjawab pertanyaan dengan menggerakkan tangan ke arah pilihan jawaban yang diinginkan, dan sistem akan mendeteksi gerakan tersebut untuk memberikan *feedback* apakah jawaban tersebut benar atau salah.

Selain itu, teknologi komputer visi juga dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik. Dengan adanya fitur *virtual reality*, pengguna dapat merasakan sensasi belajar yang lebih nyata dan mendalam. Misalnya, dalam game edukasi *virtual quiz* tentang sains, pengguna dapat melihat reaksi kimia berlangsung secara visual melalui kamera dan layar komputer, sehingga mereka dapat memahami konsep tersebut dengan lebih baik. Dengan terus mengembangkan dan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan pembelajaran di masa depan akan semakin interaktif, menyenangkan, dan efektif. Pada gambar 2 ditunjukkan bagaimana alur dari pengembangan *game* edukasi *virtual quiz*.



Gambar 2. Flowchart Virtual quiz

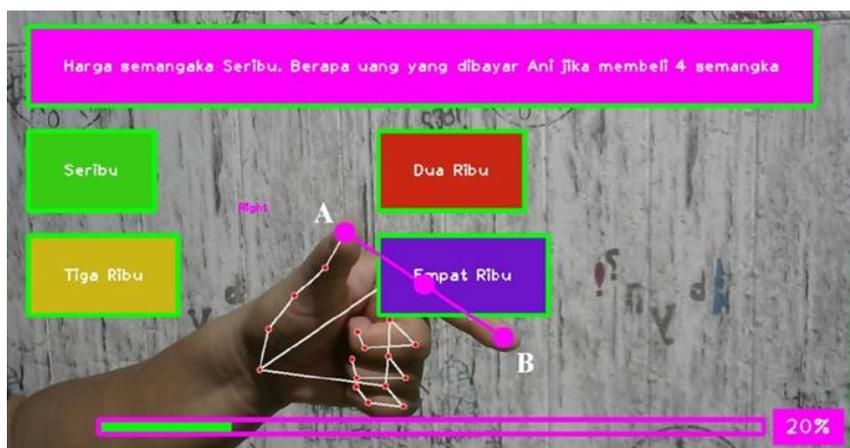
PEMBAHASAN

Saat melakukan pada *virtual quiz*, siswa akan diajak untuk menggerakkan jari telunjuk ke *webcam* untuk menyeleksi jawaban ataupun melakukan kegiatan *drag and drop* untuk menjawab soal. *Virtual Quiz* sengaja dibuat untuk mengukur psikomotorik siswa dengan cara melihat respon siswa terhadap obyek yang terdeteksi di layar monitor (LCD proyektor) seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Untuk menambah pengalaman bermain dan belajar yang menarik pada siswa, tim pengabdian kepada masyarakat melakukan pendekatan pemilihan jawaban pada *Virtual Quiz*

dengan teknologi komputer vision dengan *gesture* cubit. Siswa akan diajak untuk memilih jawaban dengan cara melakukan gerakan mencubit untuk memilih jawaban yang benar. Contoh soal dan bagaimana cara menjawab *gesture virtual quiz* ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3. Pendampingan ke Siswa untuk Menjalankan Virtual Quiz



Gambar 4. Contoh Soal dan Menjawab Gesture Virtual Quiz

Gesture virtual quiz merupakan metode interaktif yang memungkinkan peserta untuk berpartisipasi dalam kuis atau permainan menggunakan gerakan tubuh atau *gesture*. Proses pengembangan aplikasi *gesture virtual quiz* menggunakan teknologi MediaPipe sangat penting untuk memastikan keakuratan dan responsivitas dalam mendeteksi gerakan pengguna. MediaPipe sebagai *platform open-source* yang dikembangkan oleh Google yang memungkinkan aplikasi untuk melakukan analisis visual seperti deteksi pose tubuh, deteksi objek, dan segmentasi wajah. Dalam konteks pengembangan *gesture virtual quiz*, MediaPipe digunakan untuk mendeteksi gerakan tangan dan tubuh pengguna saat berinteraksi dengan perangkat.

Proses pengembangan aplikasi *gesture virtual quiz* menggunakan MediaPipe dimulai dengan pengambilan input video dari kamera pengguna. Kemudian, MediaPipe akan mengolah video tersebut untuk mengidentifikasi pose tubuh dan tangan pengguna. Dengan menggunakan algoritma *machine learning*, MediaPipe dapat mengenali gerakan dan posisi tangan secara akurat. Setelah deteksi gerakan dilakukan, selanjutnya proses pengembangan aplikasi akan melibatkan pengaturan skenario kuis atau permainan yang akan dijalankan. Peserta dapat berinteraksi dengan aplikasi dengan melakukan gerakan khusus sesuai dengan instruksi yang diberikan. Misalnya, mengangkat tangan untuk menjawab pertanyaan atau melakukan gerakan tertentu untuk memilih jawaban yang benar.

Proses pengembangan aplikasi *gesture virtual quiz* menggunakan MediaPipe sangat berguna untuk meningkatkan interaksi pengguna dengan teknologi. Dengan menggunakan gestur tubuh sebagai antarmuka, aplikasi ini dapat memberikan pengalaman yang lebih menarik dan interaktif bagi peserta kuis atau permainan. Penggunaan teknologi MediaPipe dalam pengembangan aplikasi *gesture virtual quiz* merupakan langkah maju dalam memanfaatkan kecerdasan buatan untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Dengan deteksi gerakan yang akurat dan responsif, peserta dapat berpartisipasi dalam kuis atau permainan dengan lebih mudah dan menyenangkan. Beberapa dokumentasi kegiatan pengabdian kami tunjukkan pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Sosialisasi *Gesture Virtual Quiz*



Gambar 6. Sosialisasi *Drag and Drop Virtual Quiz*

PENUTUP

Berdasarkan hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat yang telah kami laksanakan di SDN 01 Wonorejo-Talun Blitar terhadap *game* edukasi berbasis komputer vision ini mampu mengidentifikasi tangan dengan baik dan memberikan pengalaman pembelajaran yang menyenangkan untuk peserta didik khusus pada kelas 3 SD. Dengan bantuan MediaPipe, *landmark* tangan dibuat dan dideteksi. Model *landmark* tangan digunakan untuk menjawab pertanyaan dalam *quiz virtual* secara *gesture* ataupun *drag and drop*. *Game Virtual Quiz* yang dikembangkan mampu meningkatkan minat belajar peserta didik. Konsep pembelajaran yang dibuat menyatukan kegiatan psikomotorik dan kognitif. Saran dari pihak SDN 01 Wonorejo - Talun Blitar, supaya *Game Virtual Quiz* bisa diterapkan untuk pembelajaran IPA, sehingga

peserta didik dapat melihat secara visual anatomi tubuh manusia ataupun hewan-hewan langka dan bisa dimainkan secara virtual dan 3D.

DAFTAR PUSTAKA

- Beom Jun Jo, S.-K. K., SeongKi Kim. (2023). Enhancing Virtual and Augmented Reality Interactions with a MediaPipe-Based Hand Gesture Recognition User Interface. *International Information and Engineering Technology Association*, 28(3), 633-638. <https://doi.org/https://doi.org/10.18280/isi.280311>
- Dwiyono. (2017). Pengembangan Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Pada Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Penggunaan Peralatan Tangan (Hand Tools) dan Peralatan Bertenaga (Power Tools). *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, 7(4), 343-351.
- G Chursin, M. S. (2021). *Using Computer Vision in The Gameplay of Educational Computer Games* Journal of Physics: Conference Series,
- Google. (2023). *Mediapipe Machine Learning*. Retrieved 18 Maret from <https://developers.google.com/mediapipe>
- Krenare Pireva Nuci, R. T., Alf Inge Wang, Ali Shariq Imran. (2021). Game-Based Digital Quiz as a Tool for Improving Students' Engagement and Learning in Online Lectures. *IEEE Access*, 9(2169-3536), 91220 - 91234. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3088583>
- Mahwar Alfian Nisa, R. S. (2022). Pengaruh Penggunaan Game Edukasi Berbasis Wordwall Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Motivasi Belajar. *Jurnal Penelitian Guru Indonesia*, 7(1), 140-147. <https://doi.org/https://doi.org/10.29210/022035jpgi0005>
- Muhammad Rizal Kurniawan, L. Y. R. (2021). Pengembangan Game Edukasi Digital dan Implementasi Pada Pembelajaran Biologi Materi Plantae Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i1.3759>
- Saiful Nur Budiman, S. L., Haris Yuana, Beta Nurul Awwalin. (2023). SIBI (Sistem Bahasa Isyarat Indonesia) berbasis Machine Learning dan Computer Vision untuk Membantu Komunikasi Tuna Rungu dan Tuna Wicara. *JTMI - Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 9(2), 119-128. <https://doi.org/https://doi.org/10.26905/jtmi.v9i2.10993>
- Saiful Nur Budiman, S. L., Suji Marselius Ekvandri, Rahma Kartika Putri. (2022). Pengenalan Gesture Gerakan Jari Untuk Mengontrol Volum di Komputer Menggunakan Library OpenCV dan MediaPipe. *ANTIVIRUS: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 16(2), 223-232. <https://doi.org/https://doi.org/10.35457/antivirus.v16i2.2508>
- Stella Stelani Makahaube, A. M. S., Sherwin RU Sompie. (2021). Implementation of Gesture Recognition Technology for Automated Education Service Kiosk. *Jurnal Teknik Informatika*, 16, 465-472.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan sebesar-besarnya kepada Rektor dan pihak LPPM Universitas Islam Balitar yang telah mendukung dan mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat tahun 2024. Kami tak lupa mengucapkan terimakasih juga kepada pihak sekolah SDN Wonorejo 01 Talun-Blitar yang telah bekerjasama dan berperan aktif membantu kegiatan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.