

Implementasi Aplikasi Augmented Reality pada E-Book Budidaya Tebu POJ 2878 di Kabupaten Kerinci

Implementation of Augmented Reality Applications in Sugar Cane Cultivation E-Book POJ 2878 in Kerinci Regency

Shiddiq Wicaksono^{1*}, Annisa Amanda Nelvi¹, Benito Ibrahim Delano¹, Dhila Aprilianti¹, Muhammad Abdullah Alwahdi¹, Mohamad Alvin Renaldi¹, Muhamad Arya Rifan¹, Muhammad Lutfi Yustisia¹, Ridwan Siskandar^{2*}

¹ Student of Software Engineering Technology Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, Indonesia

² Computer Engineering Technology Study Program, College of Vocational Studies, IPB University, Bogor, Indonesia

Article Info:

Received: x13-01-2023

in revised form: 16-02-2023

Accepted: 02-03-2023

Available Online: 19-03-2023

Keywords:

Augmented Reality, Aplikasi, Tebu

Corresponding Author:

shiddiq_wicaksono@apps.ipb.ac.id

ridwansiskandar@apps.ipb.ac.id

Abstract: *Augmented Reality is a technology that combines the virtual world and the real world through a camera. Making applications in this study using Unity 3D and Vuforia Engine. The resulting application can be run on an Android device with a minimum operating system of 6.0 (Marshmallow). The method used in this application is the marker-based tracking method, in which there are markers that are the main key to this application. Based on the results of trials conducted, 3D objects can be detected clearly if the distance from the camera to the marker is at least 15 cm and in bright conditions.*

Abstrak: Melalui penggunaan kamera, teknologi *augmented reality* menghubungkan dunia virtual dan fisik. Pembuatan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan Unity 3D dan Vuforia Engine. Aplikasi yang dihasilkan telah dapat dijalankan pada gawai Android dengan sistem operasi minimal 6.0 (Marshmallow). Metode yang dipakai dalam aplikasi ini adalah metode *marker based tracking*, yaitu terdapat *marker – marker* yang menjadi kunci utama aplikasi ini. Menurut hasil uji coba yang dijalankan, objek 3D dapat terdeteksi dengan baik jika ada jarak minimal 15 cm antara kamera dan *marker* dan kondisi cerah.

PENDAHULUAN

E-Book merupakan publikasi yang terdiri dari teks, gambar, maupun suara yang dipublikasikan secara digital dan dapat dibaca di komputer, smartphone, atau tablet. *Augmented Reality* (AR) yaitu sebuah teknologi yang dapat membuat media lebih realistis (Feoh et al., 2018; Frialdo & Hendriyani, n.d.; Putra & Utami, 2018). Dengan kata lain, AR menjadi *crossover* antara dunia nyata dan dunia maya. Menurut para peneliti (Andre kurniawan P., Maryuni dan Ridwan S.) penjelasan mengenai *augmented reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) sangat berbeda. AR tidak seperti VR yang mengganti kenyataan menjadi dunia maya, tetapi menjadi media penghubung antara dunia nyata dan dunia maya. Sedangkan menurut Ronald T. Azuma (1997) AR digambarkan sebagai kombinasi objek nyata dan virtual yang beroperasi dalam interaksi waktu nyata dalam lingkungan nyata. Penggabungan ini dapat dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat – perangkat masukan tertentu (Kintani et al., n.d.; Sukabumi et al., 2020; Tasrif et al., 2020).

Teknologi adalah alat yang dapat digunakan untuk mengurangi beban manusia untuk memenuhi kebutuhan unik mereka. Jika dibandingkan dengan sistem komputer, teknologi komputer memiliki banyak manfaat antara lain keakuratan, kecepatan, dan efisiensi pemrosesan data (Shubhi Maulana et al., n.d.).

Dengan perkembangan teknologi *augmented reality*, pengguna dapat merasakan lingkungan sekitar melalui cara lain dan dapat mendorong motivasi belajar untuk menggunakan teknologi ini. Agar pengguna dapat berinteraksi langsung dengan AR ini dan merasa lebih bersemangat, dan pengalaman menggunakan aplikasi menjadi menyenangkan, media gambar – gambar 2D pada buku yang tampilannya kurang menarik, dapat diubah menjadi objek 3D yang menarik (Susanti, Qumillaila et al., 2017).

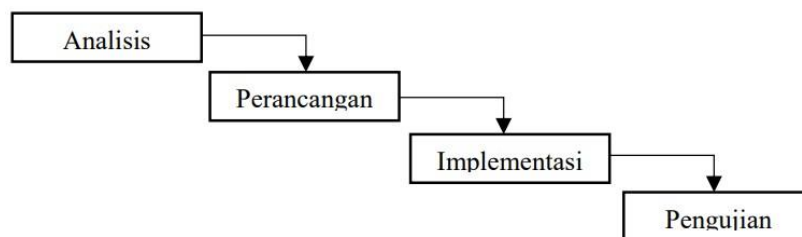
METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Vokasi IPB University Jalan Kumbang No. 14, RT.02/RW.06, Babakan, Kecamatan Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat dengan kode pos 16128. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama 40 hari kerja, mulai dari tanggal 18 September 2022 hingga 28 Oktober 2022. Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan setiap hari Kamis pukul 13.00 WIB sampai pukul 19.50 WIB.

Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan pada penelitian implementasi aplikasi *augmented reality* pada *e-book* budidaya tebu POJ 2878 di Kabupaten Kerinci adalah metode *waterfall* (Farras Fauzan et al., 2021; Lintang Balle et al., 2021). Metode *waterfall* termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan menjadi model yang paling banyak dipakai dalam *software engineering* (Winston W. Royce).



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Terdapat beberapa tahap dalam metode *waterfall*. Tahap analisis bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi masalah dan kebutuhan pengguna (Fakhiratunisa et al., n.d.). Tahap ini menganalisis semua kebutuhan aplikasi.

Tahap perancangan dilakukan setelah melakukan analisis. Tahap ini meliputi perancangan antarmuka pengguna, model 3D, *marker*, dan perancangan aplikasi AR.

Setelah melakukan perancangan, implementasi akan dilakukan dengan mengembangkan sebuah penggabungan antara elemen – elemen yang telah dirancang (Hatrindinar Rasya et al., 2020). Tahap perancangan dilakukan dengan melengkapi gambaran *flowchart*, *entity relationship diagram* atau ERD, dan desain aplikasi dengan spesifikasi yang telah ditentukan (Hatrindinar Rasya et al., 2020).

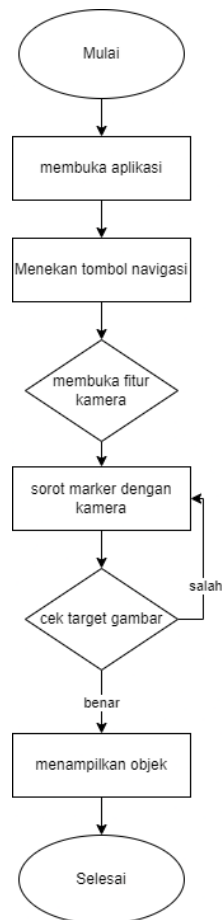
Tahap pengujian adalah tahap yang melakukan pemeriksaan dan percobaan bahwa solusi yang diimplementasikan telah memenuhi syarat dan spesifikasi yang telah ditentukan dan dapat menyelesaikan tujuan yang telah ditetapkan (Damas Yoridho et al., 2020).

Metode Analisis Data

Telah dilakukan diskusi, untuk merancang aplikasi berbasis *augmented reality* dibutuhkan ketepatan dalam keterkaitan antar elemen (Salma Salsabilla Fardani et al., n.d.; Siskandar et al., 2020). Adapun hasil dari analisis data yang menghasilkan *flowchart*, *entity relationship diagram*, *usecase diagram*, *class diagram* dan pencarian referensi.

1. Flowchart

Flowchart merupakan representasi secara simbolik suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah (Fakhiratunisa et al., n.d.; Kusumah et al., 2021). *Flowchart* dapat menggambarkan cara kerja dari sebuah alat atau sistem (Abiyaksa et al., 2020; Jose et al., 2020). Hasil unduhan *marker* dari *Vuforia Engine* dimasukkan ke dalam program desktop Unity 3D, yang memungkinkan aplikasi mengenali *marker* dan data yang diperlukan serta mengintegrasikan dengan perangkat android (Fariz & Yanto, n.d.). Berikut gambar *flowchart* dari aplikasi yang dibuat :

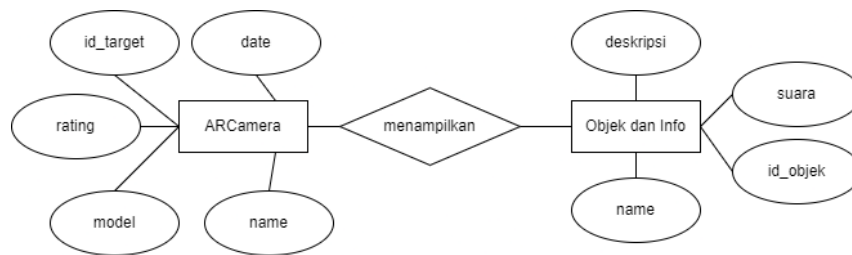


Gambar 2. Flowchart

2. Entity Relationship Diagram

Dalam tahap pra produksi, elemen dan entitas – entitas yang diperlukan perlu di sortir dan dihubungkan satu sama lain. Dalam pemodelan analisis data dibutuhkan ERD yang

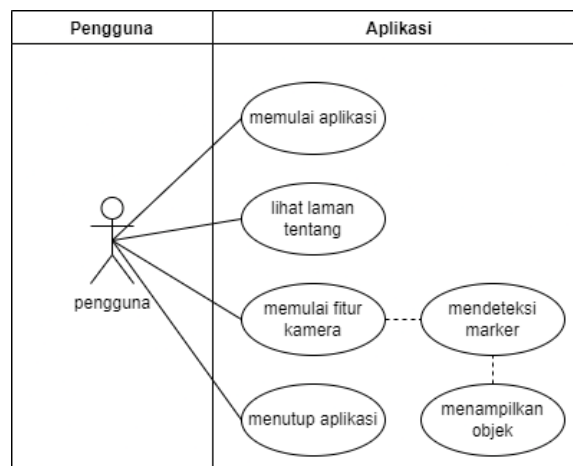
menggambarkan relasi – relasi antar entitas (Arthana R & Nurman Ismail, n.d.). Berikut merupakan gambar *flowchart* dari aplikasi yang dibuat :



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

3. Usecase Diagram

Usecase diagram berfungsi untuk menjelaskan operasi sistem dari sudut pandang pengguna. *Usecase diagram* bekerja dengan menguraikan tipe interaksi antara pengguna aplikasi dengan aplikasinya sendiri (Wijayanti, 2018). Berikut adalah gambar *usecase diagram* dari aplikasi yang dibuat :

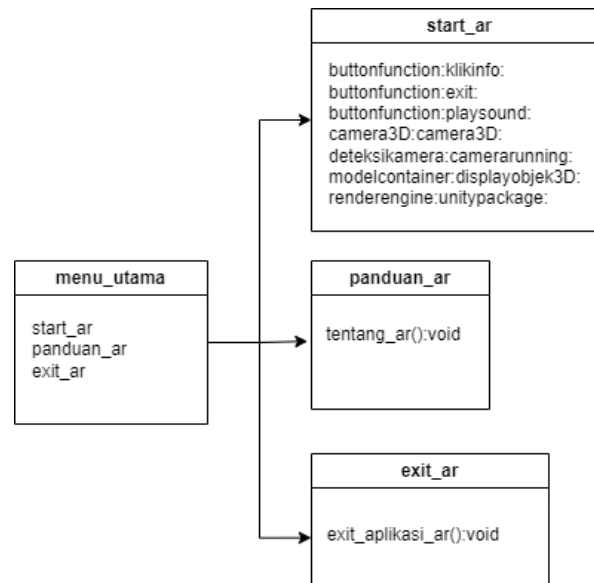


Gambar 4. Usecase Diagram

Pada *usecase diagram* diatas diketahui bahwa dari aplikasi yang dibuat ini hanya memiliki satu aktor saja, yaitu pengguna. Pengguna yang ada selalu mendahului proses dengan memulai aplikasi untuk dapat mengakses fitur – fitur yang ada di aplikasi ini.

4. Class Diagram

Class diagram merupakan UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan kelas – kelas yang saling berhubungan dengan sistem itu memiliki isi operasi dan atribut (Fakhiratunisa et al., n.d.). Berikut gambar *class diagram* dari aplikasi yang dibuat :



Gambar 5. Class Diagram

5. Pencarian Referensi

Pencarian referensi dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam mengumpulkan informasi terkait dalam penelitian yang dilakukan. Referensi akan mempermudah tahap pembuatan dan implementasi karena dapat digunakan menjadi petunjuk selama masa penelitian ini dilakukan. Referensi yang dicari berupa karya tulis ilmiah, *video*, modul, dan ilustrasi (Haminah Sagala et al., 2020; Rahmani et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan teknologi yang cepat tentu akan menarik untuk dipelajari dan menciptakan hal baru. Hasil implementasi harus dibuat berdasarkan desain sistem yang dibuat (Akbar et al., 2019; Hidayat et al., 2021). Semakin majunya perkembangan zaman diperlukan tingkat literasi dalam memahami sebuah informasi. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi bahan literasi yang mudah dipahami oleh banyak kalangan agar informasi yang dimuat dapat tersampaikan dengan baik (Banila et al., 2021; Jenie et al., 2021; Lestari, 2020; Lestari et al., 2019, 2020, 2021; Lestari et al., n.d.; Supama Wijaya et al., 2022a, 2022b).

Hasil dari penelitian yang dikerjakan adalah berhasilnya aplikasi berbasis *augmented reality* dalam antarmuka pengguna yang dilengkapi dengan tombol – tombol fungsional dan fitur kamera yang dapat mengidentifikasi *marker* yang telah disiapkan. Aplikasi yang baik akan memenuhi semua persyaratan antarmuka pengguna agar pengguna dapat mengerti cara mengoperasikan aplikasi untuk pengalaman pengguna yang bermanfaat (Irzaman et al., 2022; Siskandar & Kusumah, 2019).

Perkembangan ini adalah salah satu hal yang mendorong peneliti untuk menciptakan karya – karya bernuansa elektronik dan juga membuat jaringan informasi virtual (Rustiyanti et al., n.d.; Santosa et al., 2022). Implementasi aplikasi *augmented reality* dalam e-book budidaya tebu POJ 2878 di Kabupaten Kerinci bertujuan untuk sebagai berikut :

1. Mengembangkan media informasi menjadi lebih menarik
2. Membantu pemahaman terkait budidaya tebu di Kabupaten Kerinci
3. Mengembangkan *augmented reality* sebagai sarana alternatif informasi
4. Meningkatkan kualitas dan media dari e-book yang dimaksud

Implementasi aplikasi ini berorientasi pada nuansa perkebunan tebu. Antarmuka pengguna yang di desain memiliki tema yang saling berkaitan dengan *e-book*. Pada tahap ini akan dijelaskan bagian – bagian tampilan halaman aplikasi.

1. *Layout Main Menu*

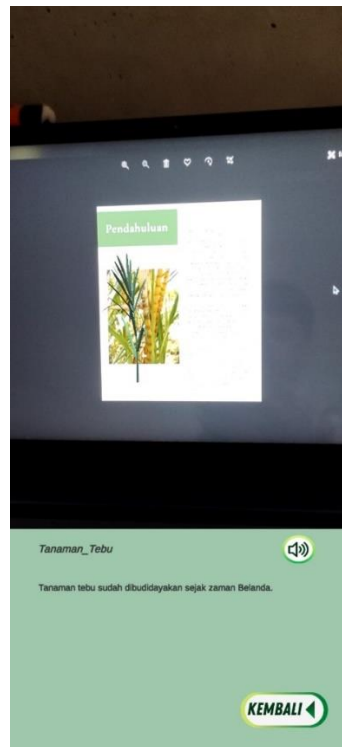
Laman ini akan memuat beberapa tombol yang berfungsi untuk mengalihkan halaman untuk menuju fitur yang akan diakses. Tombol mulai akan membuka fitur kamera yang bisa langsung digunakan untuk mendeteksi *marker*.



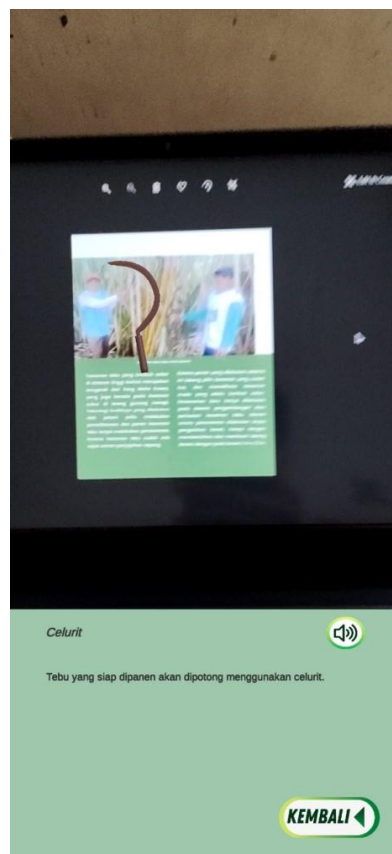
Gambar 6. Main Menu

2. *Layout Mulai*

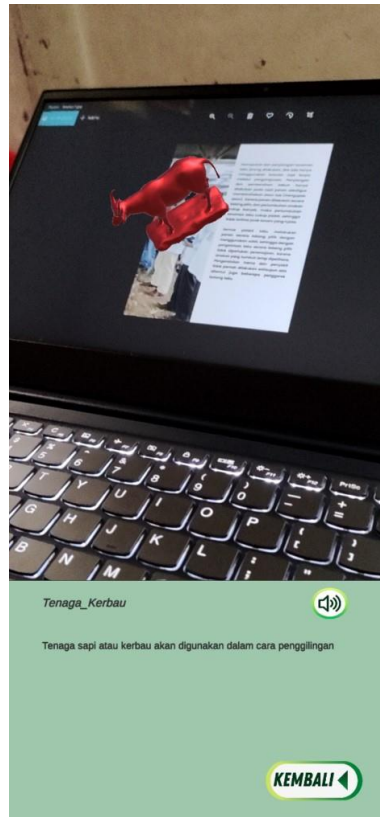
Laman ini merupakan fitur utama dari aplikasi *augmented reality*. Pada tampilan ini pengguna dapat memindai *marker* dan menampilkan beberapa elemen seperti objek 3D, teks deskripsi, dan fungsi tombol suara. Tampilan dari laman ini dapat dilihat pada gambar 7 sampai dengan 9.



Gambar 7. Fitur Kamera 1



Gambar 8. Fitur Kamera 2



Gambar 9. Fitur Kamera 3

3. *Layout* Tentang

Aplikasi ini memiliki laman tentang yang memuat penjelasan singkat mengenai aplikasi, cara menggunakan aplikasi, dan contoh *marker* yang dapat di deteksi oleh aplikasi yang telah dibuat.



Aplikasi Augmented Reality yang bisa menampilkan objek 3D melalui beberapa halaman E-Book.

Cara menggunakan AR Camera :

1. Siapkan marker yang sudah ditentukan
2. Arahkan kamera HP Anda kearah marker
3. Pastikan marker terlihat jelas di kamera
4. Objek 3D akan muncul di layar HP Anda!

Contoh Target Marker :



Gambar 10. Laman Tentang

Untuk menggunakan aplikasi ini tentu dibutuhkan *marker* agar aplikasi dapat memunculkan objek yang telah disiapkan. Pada *Vuforia Engine* gambar *marker* yang diinginkan harus memiliki rating yang baik agar dapat dipindai dengan mudah (Iliyas & Handriyanti, 2021). *Marker* yang digunakan diambil dari beberapa halaman *e-book* yang telah dibuat. Berikut adalah *marker – marker* yang aplikasi ini gunakan :



Gambar 11. *Marker 1*



Gambar 12. Marker 2



Gambar 13. Marker 3

SIMPULAN

Implementasi aplikasi *augmented reality* pada *e-book* budidaya tebu POJ 2878 telah berhasil dilakukan dengan berjalannya aplikasi sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi dapat berjalan tanpa hambatan sesuai dengan rencana yang telah dipersiapkan. Aplikasi berbasis *augmented reality* ini dapat menunjang sarana alternatif dari *e-book* sebagai media informasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Sekolah Vokasi IPB University.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. F., Wilantara, P., Ikhsan, M., Ikhtiarta, H., Siskandar, R., Novianty, I., & Irzaman. (2019). The assembling of electrical socket for electricity usage monitor and electronic device control with ESP8266 microcontroller basis. *AIP Conference Proceedings*, 2169. <https://doi.org/10.1063/1.5132652>
- Arthana R, Y. W., & Nurman Ismail, A. (n.d.). *Perancangan Aplikasi Android Augmented Reality Media Pembelajaran Do'a Sehari-Hari*.

- Banila, L., Lestari, H., & Siskandar, R. (2021). Penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi di masa pandemi covid-19. *Journal of Biology Learning*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.32585/jbl.v3i1.1348>
- Damas Yoridho, D., Adi, S. H., Siskandar, R., Hidrologi, K., & Penelitian, B. (2020). Rancang Bangun Sistem Navigasi Kekeringan dan Meluapnya Air pada Lahan Berbasis web di BALITKLIMAT Design of Navigation System Design of Drought and Overflow of Water with Web-Based in BALITKLIMAT. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 1). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Fakhiratunisa, N., Ardelia Wirastuti, M., Renaissance Al-Ars, K., Putri Rahmani, D., Farras Fauzan, M., Alif Falah, N., Lintar Balle, J., Shubhi Maulana, M., Fitria Dewi, M., Febriyanti, T., Ronald Suhada, V., Parasti Mindara, G., & Siskandar, R. (n.d.). Pembuatan Sistem Lapor Komdisma Berbasis Web di Komisi Disiplin dan Kemahasiswaan SV IPB Making a Web-Based Komdisma Report System in Discipline and Student Affairs Commission of SV IPB. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 2). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Fariz, A., & Yanto, H. (n.d.). *Perancangan Perangkat Lunak Pengenalan Gerakan Shalat Berbasis Augmented Reality*.
- Farras Fauzan, M., Shubhi Maulana, M., Lintar Balle, J., Febriyanti, T., Ronald Suhada, V., Alif Falah, N., Ardelia Wirastuti, M., Fakhiratunisa, N., Renaissance Al-ars, K., Rifa Kusumah, B., & Siskandar, R. (2021). Alat Komunikasi Darurat dengan ESP8266 dan LoRa untuk Pendaki Gunung Emergency Communication Device with ESP8266 and LoRa for Mountain Climber. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 2). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Feoh, G., Raharja, M. A., Gunawan, P. W., & Supriana, W. (2018). *PELATIHAN PERANCANGAN PEMBUATAN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID PADA SISWA-SISWI JURUSAN KOMPUTER SMK WIRA HARAPAN*.
- Frialdo, D., & Hendriyani, Y. (n.d.). *PERANCANGAN APLIKASI PENGENALAN ALAT MUSIK TRADISIONAL SUMATERA BARAT DENGAN MARKER-BASED AUGMENTED REALITY*. <http://jteki.ppj.unp.ac.id>
- Haminah Sagala, S., Nugraha, I., & Siskandar, R. (2020). Pembuatan Motion Graphics SOP Produksi Berita sebagai Media Promosi di PT Bintang Advis Multimedia Making motion graphics SOP news production as a promotional media at PT Bintang Advis Multimedia. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 1). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Hatrinidinar Rasya, R., Hardianto, J., Siskandar, R., Air, P., Daerah, M., Pakuan, T., & Java, W. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Bersih Pada Konsumen PERUMDA Tirta Pakuan Bogor Berbasis web Monitoring System Design Water Quality for Customers PERUMDA Bogor City Based On the Web. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 1). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>
- Hidayat, A. P., Santosa, S. H., Siskandar, R., & Gilang Baskoro, R. (2021). Evaluation of Chicken Eggs Supply With Fuzzy AHP Approach Through Development of Safea Software. *Jurnal Logistik Indonesia*, 5(2), 104–110. <http://ojs.stiami.ac.id>
- Iliyas, R. S., & Handriyanti, E. (2021). Perancangan Media Interaktif Buku Ilustrasi Menggunakan Augmented Reality. *Teknika*, 10(3), 206–213. <https://doi.org/10.34148/teknika.v10i3.389>
- Irzaman, Siskandar, R., Jenie, R. P., Syafutra, H., Iqbal, M., Yuliarto, B., Fahmi, M. Z., Ferdiansjah, & Khairurrijal. (2022). Ferroelectric sensor BaxSr1-xTiO3 integrated with android smartphone

for controlling and monitoring smart street lighting. *Journal of King Saud University - Science*, 34(6). <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2022.102180>

Jenie, R. P., Suryana, Y., Pambudi, S., Widayanti, T., Irzaman, Nurdin, N. M., Dahrul, M., Iskandar, J., Kurniawan, A., Siskandar, R., Aridarma, A., Rahayu, M. S. K., Riadhie, T. S., & Alatas, H. (2021). General protocol for ethical conforming development for non-invasive blood biomarker measurement optical device. *AIP Conference Proceedings*, 2320. <https://doi.org/10.1063/5.0037469>

Kintani, A., Muhammad, M. A., & Forda Nama, G. (n.d.). *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET) Perancangan Dan Implementasi Augmented Reality Pemantau Jadwal Ruang Kelas Menggunakan Marker Based Tracking*.

Kusumah, B. R., Jaya, A. K., Iftitah, D., Siskandar, R., Lestari, H., Umam, K., & Supriadi, D. (2021). Penerapan Teknologi Tepat Guna (E-Ox Level) kepada kelompok pembudidaya Ikan Lele di Desa Kepongpungan Kabupaten Cirebon. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 3, 40–46. <https://doi.org/10.31258/unricsce.3.40-46>

Lestari, H. (2020). *Literasi Sains Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Blog Ridwan Siskandar* (Vol. 4, Issue 2b).

Lestari, H., Banila, L., & Siskandar, R. (2019). Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Kemandirian Belajar Melalui Pembelajaran Berbasis Stem Improving Student's Science Literacy Competencies Based On Learning Independence With Stem Learning. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 14(2).

Lestari, H., Rahmawati, I., Siskandar, R., & Dafenta, H. (2021). Implementation of Blended Learning with A STEM Approach to Improve Student Scientific Literacy Skills During The Covid-19 Pandemic. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(2), 224. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i2.654>

Lestari, H., Setiawan, W., & Siskandar, R. (2020). Science Literacy Ability of Elementary Students Through Nature of Science-based Learning with the Utilization of the Ministry of Education and Culture's "Learning House." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2), 215. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i2.410>

Lestari *, H., Siskandar, R., & Rahmawati, I. (n.d.). *The 2 nd International Conference on Elementary Education Volume 2 Nomor 1, ISBN 978-623-7776-07-9 ICEE-2 Digital Literacy Skills of Teachers in Elementary School in The Revolution 4.0*.

Lintar Balle, J., Shubhi Maulana, M., Febriyanti, T., Farras Fauzan, M., Ronald Suhada, V., Alif Falah, N., Fitria Dewi, M., Putri Rahmani, D., Ardelia Wirastuti, M., Fakhiratunisa, N., Renaissance Alars, K., Rifa Kusumah, B., & Siskandar, R. (2021). Implementasi alat pengusir hama sawah dengan cara tradisional dan modern bertenaga surya menggunakan sensor PIR berbasis Android Implementation of rice field pest repellents in a way traditional and modern solar powered using an Android-based PIR sensor. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 2). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Putra, R. S., & Utami, D. Y. (2018). Pemanfaatan Virtual Reality Pada Perancangan Game Fruit Slash Berbasis Android Menggunakan Unity 3D. *Jurnal Teknik Komputer*, 2, 25–30. <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2.3500>

Rahmani, D. P., Wirastuti, M. A., Fakhiratunisa, N., Farras Fauzan, M., Suhada, V. R., Fitria, M., Fitriani, D., Falah, N. A., Lintar Balle, J., Rizha, T., & Siskandar, R. (2021). Pembuatan motion

graphic iklan aplikasi FlickApp dan Silvi+ di PT Kreigan Sentral Teknologi The making of Flick and Silvi+ apps motion graphics advertisement at PT Kreigan Sentral Teknologi. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 2). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Rustiyantri, S., Listiani, W., Dila Sari, F., Bagus Gede Surya Peradantha, I., & Studi Antropologi Budaya, P. (n.d.). *Literasi Tubuh Virtual dalam Aplikasi Teknologi Augmented Reality PASUA PA*.

Salma Salsabilla Fardani, C., Tri Wahyudiningsih, N., Ayu Nandita Pangesti, R., Halim, G., Jaka Nugraha, I., Adhi Anugrah Firdaus, M., Roihan, M., Luthfi Hizbul Mujib, M., Rifa Kusumah, B., & Siskandar, R. (n.d.). Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi Smoke Detector Untuk Kenyamanan Pengguna Ruang ber-AC The Application of Camera Sensor Technology as a Smoke Detector Notification for The Convenience of Air-Conditioned Room Users. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 3). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Santosa, S. H., Hidayat, A. P., & Siskandar, R. (2022). Raw material planning for tapioca flour production based on fuzzy logic approach: a case study. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 6(1), 67–76. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v6i1.4594>

Shubhi Maulana, M., Farras Fauzan, M., Lintar Balle, J., Febriyanti, T., Ronald Suhada, V., Alif Falah, N., Ardelia Wirastuti, M., Fakhiratunisa, N., Renaissance Al-ars, K., Putri Rahmani, D., Rifa Kusumah, B., & Siskandar, R. (n.d.). Robot Pemetik Buah Melon Dengan Sortasi Berat Melon Fruit Picker Robot With Weight Sorting. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 2). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Siskandar, R., Fadhil, M. A., & Rifa Kusumah, B. (2020). INTERNET OF THINGS: AUTOMATIC PLANT WATERING SYSTEM USING ANDROID. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4), 297–310. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9.i4.297-310>

Siskandar, R., & Kusumah, B. R. (2019). Control Device Engineering for Aquaponic Monitoring System. *Aquacultura Indonesiana*, 20(2), 72. <https://doi.org/10.21534/ai.v20i2.151>

Sukabumi, P., Elsa Khoirunnisa, S., Rahayu, S., Natalia Teknik Komputer, N., Sukabumi JI Babakan Sirna No, P., Warudoyong, K., Sukabumi, K., & Barat, J. (2020). *Prosiding SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi dan Riset Terapan) Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Program Studi Teknik Komputer Politeknik Sukabumi Menggunakan Metode Marker Based Tracking Pada Brosur*.

Supama Wijaya, A., Suriaatmaja Suwanda, B., Astuti, V. F., & Siskandar, R. (2022a). Studi Literatur: Analisis Penggunaan Video sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 3). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Supama Wijaya, A., Suriaatmaja Suwanda, B., Astuti, V. F., & Siskandar, R. (2022b). Studi Literatur: Analisis Penggunaan Video sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa. In *Indonesian Journal of Science* (Vol. 3). <http://journal.pusatsains.com/index.php/jsi>

Tasrif, E., Mubai, A., Huda, A., & Rukun, K. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis augmented reality menggunakan aplikasi Ar_Jarkom pada mata kuliah instalasi jaringan komputer. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 8(3), 217. <https://doi.org/10.29210/153400>

Wijayanti, R. R. (2018). *Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Interaktif Untuk Katalog Food And Beverage Pada Hokcafe*. <https://Unity3d.Com/>