

**SCIENCE E-BOOK: APLIKASI MULTIMEDIA INTERAKTIF  
BERBASIS HOLOGRAM DAN TEXT TO SPEECH GUNA  
MENDUKUNG PEMBELAJARAN IPA**

**Desy Fitria Astutianingtyas<sup>1\*</sup>, Arif Widiyatmoko<sup>1</sup>, Stephani Diah Pamelasari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

\*Email korespondensi: [desyfitriaastutianingtyas@students.unnes.ac.id](mailto:desyfitriaastutianingtyas@students.unnes.ac.id)

**ABSTRAK**

Kemajuan era *Society 5.0* bertujuan untuk menciptakan masyarakat yang mampu memecahkan segala jenis tantangan dan masalah sosial melalui pemanfaatan inovasi yang dikembangkan selama revolusi industri 4.0, seperti *Internet of Things (internet for everything)*, kecerdasan buatan (AI), Big Data (massive jumlah data), dan robot. Oleh karena itu artikel ini bertujuan untuk mengimplementasi teknologi dalam pembelajaran yang saat ini sangat diperlukan untuk dapat berkompetisi dengan sistem pendidikan di dunia. Metode yang digunakan pada artikel ini adalah metode deskriptif. Langkah-langkah metode deskriptif diantaranya; merumuskan masalah, menentukan jenis data penelitian, serta menentukan prosedur pengumpulan dan pengolahan data. *Science E-Book* menyajikan materi mengenai sistem pada tubuh manusia yang terdiri dari sistem penapasan, pencernaan, ekskresi, dan gerak dengan fitur narasi materi, gambar 3D hologram dan *text to speech*. Aplikasi ini dapat diakses pada *smart phone* sehingga penggunaannya fleksible terhadap waktu dan tempat. Gambar 3D hologram pada Aplikasi *Science E-Book* dapat digerakan dengan *touch screen* seperti, objek mengarah ke samping, bawah atau ke atas. Tujuannya, agar siswa memiliki imajinasi mengenai gambar yang ditampilkan. Visual 3D hologram disajikan sebagai pengantar pada narasi materi, hal ini untuk mencegah kebosanan siswa dalam belajar. Selain itu *Science E-Book* juga tersedia fitur *text to speech*, dimana siswa dapat menanyakan pertanyaan seputar materi sistem pada tubuh manusia dengan berbicara langsung. Dengan adanya *Science E-Book* ini dapat menjadi media pembelajaran IPA yang memanfaatkan kemajuan teknologi.

**Kata kunci:** Era Society 5.0; Sistem Pada Tubuh Manusia; *Science E-Book*; 3D hologram; *Text to speech*

## **PENDAHULUAN**

Generasi milenial saat ini berkaitan erat dengan perkembangan berbagai produk digital, sebagai dampak dari revolusi industri kelima yang dikenal dengan era *society* 5.0. Berdasarkan hal itu, setiap pribadi belajar menciptakan hasil inovasi dengan kombinasi dari kemajuan digital dan kebutuhan masyarakat agar bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari. Kemajuan era *Society* 5.0 bertujuan untuk menciptakan masyarakat yang mampu memecahkan berbagai tantangan dan masalah sosial melalui pemanfaatan berbagai inovasi yang dikembangkan selama revolusi industri 4.0, seperti *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), Big Data (massive jumlah data), dan robot (Sudibjo, dkk., 2019). Pada era masyarakat 5.0 ini, manusia diharapkan memiliki kapasitas yang lebih besar untuk pemecahan masalah secara digital, berpikir tingkat tinggi, dan kreativitas (Prayoga & Lajira, 2022).

Kajian era revolusi industri 4.0 dinilai berpotensi untuk meningkatkan peran manusia melahirkan sebuah konsep baru, memiliki sudut pandang luas dan kritis dalam memecahkan masalah. Searah dengan kajian ini, diharapkan kecerdasan buatan akan mengubah data besar yang dikumpulkan melalui internet di semua bidang kehidupan menjadi suatu inovasi baru, dengan harapan dapat meningkatkan kapasitas manusia dalam membuka diri peluang bagi kemajuan peradaban (Sugiono, 2020). Dengan adanya masyarakat 5.0 bertujuan untuk memberikan pola pikir dalam menyelesaikan berbagai tantangan sosial dengan mengevaluasi inovasi dalam revolusi industri 4.0, sehingga menghasilkan lingkungan dengan potensi sosial baru (Apdilla, dkk., 2022). Dengan diterapkannya konsep pada era *Society* 5.0 pada seluruh bidang kehidupan yang memanfaatkan kemajuan IPTEK, membuat tantangan baru bagi sektor pendidikan. Saat ini generasi muda terutama siswa memasuki zaman dimana perlu adanya motivasi untuk mengikuti perkembangan yang terjadi di dunia. Sebagian besar pihak, khususnya para pendidik, belum menyadari pergeseran zaman yang terjadi, padahal hal tersebut merupakan kesulitan yang dihadapi generasi milenial. Sistem pendidikan yang baik dan unggul, terutama dari segi kualitas pendidikan dan relevansinya dengan tuntutan masyarakat dan dunia kerja, sangat penting untuk era 5.0. Akibatnya, di era masyarakat digital 5.0, pengembangan sumber daya manusia menjadi tantangan bagi generasi milenial karena berkompetisi secara global untuk mendapatkan ruang di kehidupan (Apdillah, dkk., 2022).

Pada sistem pembelajaran di era *society* 5.0, guru dapat menggunakan model hybrid/blended learning. Blended learning adalah metode yang menggabungkan pembelajaran tatap muka dikenal dengan pembelajaran daring atau online (Wilson, 2015). Akibat dari adanya model pembelajaran tersebut, guru memanfaatkan kemajuan teknologi digital dalam KBM seperti penggunaan sistem *learning management system* (LMS) pada berbagai tingkat pendidikan. Dengan adanya sistem LMS ini, proses pembelajaran menjadi lebih mudah karena sistem ini berjalan secara online jadi siswa dan pengajar tidak perlu melakukan tatap muka secara langsung. Dapat disimpulkan penggunaan teknologi dalam pembelajar dapat mengefektifkan kegiatan belajar siswa. Dalam menyukseskan pendidikan di era *Society* 5.0 ada berbagai cara yang dapat dilakukan diantaranya dari infrastruktur, dengan pemerataan pembangunan dan perluasan koneksi internet ke seluruh wilayah Indonesia, karena seperti yang kita ketahui saat ini masih banyak wilayah di Indonesia yang belum dapat terhubung dengan koneksi internet. Dari segi SDM yaitu pendidik perlu memiliki pengetahuan dan keterampilan terkait sistem digital dan berfikir kreatif. Menurut Zulfikar Alamudin, Director of Hafecs (Highly Functioning Education Consulting Services) menilai di era masyarakat 5.0 guru dituntut lebih inovatif dan dinamis dalam mengajar (Alimuddin, 2019). Walaupun pteknologi memiliki peran yang krusial dalam kehidupan tetap belum begitu luas pemanfaatan teknologi pada bidang pendidikan. Hal tersebut dapat berdampak pada kualitas pendidikan Indonesia dilihat dari kapasitas sumber daya manusia dan kemampuan berpikir kritis yang rendah.

Implementasi teknologi dalam pembelajaran sangat diperlukan untuk dapat berkompetisi dengan sistem pendidikan di dunia. Selain itu teknologi dapat mempermudah jalannya kegiatan pembelajaran. Saat ini sudah berkembang pesat teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran seperti *augmented reality*, *kecerdasan buatan (AI)*, *Video Assisted Learning*, *Learning Management System (LMS)*, dan lain sebagainya (Lestari, 2018). Namun masih rendah kemampuan dan pemahaman baik itu dari siswa ataupun pendidik dalam mengaplikasikan teknologi tersebut dalam pembelajaran. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Trilling dan Fadel (2009) dimana lulusan sekolah menengah, diploma dan perguruan tinggi masih rendah keterampilannya dalam hal: Berkomunikasi secara lisan ataupun tulisan, berfikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah, profesionalitas dalam bekerja, melakukan kegiatan secara berkelompok, bekerja pada lingkungan baru yang berbeda, keahlian dalam IPTEK, dan manajemen diri dalam hal leadership.

Berdasarkan permasalahan tersebut salah satu langkah inovatif yang dapat dilakukan adalah dengan aplikasi baca elektronik yang memanfaatkan kemajuan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Indonesia. Aplikasi tersebut bernama *Science E-Book*. Aplikasi ini berupa buku elektronik berbasis hologram dan *text to speech* sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran. *Science E-Book* bertujuan membantu dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan inovatif siswa. Dengan tampilan yang menarik berupa tampilan 3D hologram dan fitur *text to speech* dapat membuat siswa termotivasi dalam mempelajari materi yang disajikan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada pemecahan masalah-masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian dilaksanakan. Dalam pendidikan, penelitian metode deskriptif berfungsi untuk pemecahan praktis dari pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis memberikan gambaran peristiwa yang selanjutnya tercipta sebuah gagasan penelitian yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut (Syahril, 2020).

Adapun langkah-langkah pelaksanaan penelitian dengan metode deskriptif adalah: Pertama, merumuskan masalah yang terkait dengan variabel yang akan diteliti yaitu *Science E-Book*. Kedua, menentukan jenis data yang diperlukan, pada penelitian ini yang diperlukan adalah data kuantitatif terkait hasil penggunaan *Science E-Book* sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran. Ketiga, menentukan prosedur pengumpulan data yaitu dengan angket dan observasi. Keempat, menentukan prosedur pengolahan data. Kelima, pengolahan data yaitu dengan statistik deskriptif (Soendari, 2012).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kemajuan digitalisasi terjadi secara global salah satunya pada sektor pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam sistem pembelajaran sangat diperlukan selain membantu meningkatkan kualitas pendidikan dalam bersaing dengan negara luar, teknologi membantu mengefektifkan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Salsabila, 2020). Saat ini teknologi berperan aktif dalam kehidupan manusia dengan segala macam fitur yang dimiliki. Siswa merupakan generasi milenial yang memiliki ketertarikan visual dan keinginan belajar secara praktis tanpa mengurangi pemahaman terkait materi. Tujuan pembelajaran didapatkan dengan memahami minat dan ketertarikan dalam belajar, sehingga siswa termotivasi untuk mengembangkan dirinya. Era society 5.0 dalam dunia pendidikan mengharuskan siswa memiliki kompetensi dalam berpikir kritis, kreatif dan inovatif, komunikatif, kolaborasi dan percaya diri. Dari permasalahan tersebut aplikasi bacaan berupa buku elektronik dapat menjadi solusi yang inovatif. Aplikasi *Science E-Book* merupakan aplikasi buku elektronik yang dapat

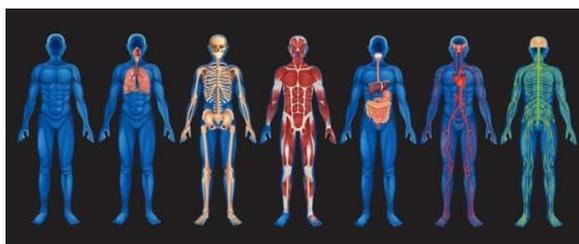
di akses pada android dengan menyajikan buku elektroknik berupa materi sistem pada tubuh manusia dilengkapi berbagai fitur menarik yang memanfaatkan kemajuan teknologi.

Konsep utama dari aplikasi ini yaitu berupa *elektronik book* (E-Book) berisi uraian materi sistem pada tubuh manusia dan tampilan gambar 3D hologram organ dan anatomi tubuh manusia seperti, lambung, mulut, usus dan lain sebagainya. Tampilan 3D hologram ini dapat digerakan dengan menggunakan *touch screen*. Objek mampu diarahkan ke samping, bawah atau ke atas. Tujuannya agar siswa memiliki imajinasi mengenai gambar yang ditampilkan. Gambar 3D hologram akan disajikan diantara narasi materi, hal ini untuk mencegah kebosanan siswa dalam belajar. Selain itu *Science E-Book* juga tersedia fitur *text to speech*, dimana siswa dapat menanyakan pertanyaan seputar materi sistem pada tubuh manusia. Kemudian e-book akan menjawab materi tersebut dan secara otomatis membuka halaman yang menjelaskan pertanyaan siswa tersebut. Fitur *text to speech* ini ditampilkan dalam bentuk mikrofon, apabila siswa ingin bertanya maka cukup berbicara dengan mengaktifkan mikrofon tersebut. Deskripsi konsep aplikasi *science e-book* dapat dilihat pada Tabel 1.

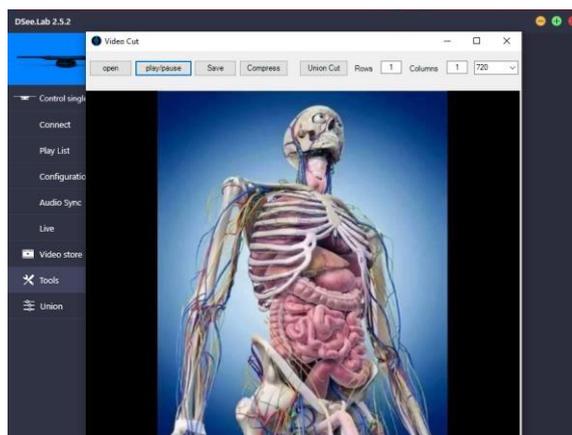
**Tabel 1.** Deskripsi Konsep Aplikasi *Science E-book*

No	Item	Spesifikasi
1	Judul	<i>Science E-Book</i>
2	Audiensi	Siswa dan guru
3	Teks	Uraian materi mengenai sistem pada tubuh manusia
4	Visual	Gambar
5	Interaktifitas	Touch screen
6	Deskripsi	Aplikasi ini digunakan untuk menjelaskan materi mengenai sistem pada tubuh manusia dengan memanfaatkan kemampuan membaca, berimajinasi, dan berpikir kritis.

Mekanisme kerja aplikasi ini adalah siswa perlu login untuk mendapatkan akun agar dapat menjelajah materi. Setelah itu akan ada tampilan halaman utama berupa pilihan materi. E-book menyajikan materi mengenai sistem pada tubuh manusia yang terdiri dari sistem pernapasan, pencernaan, ekskresi, dan gerak. Pemilihan materi ini disesuaikan dengan pengaplikasian fitur 3D hologram, yang berupa anatomi tubuh. Pada modul siswa biasa ditampilkan berupa gambar 2D sehingga siswa kesulitan dalam mengimajinasikannya, bahkan sering kali siswa merasa bosan memahami materi tersebut. Studi yang dilakukan Putra (2015) pada penyajian mata pelajaran Biologi, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karena apa yang dilihat dalam buku merupakan penjelasan secara teori dan definisi sedangkan sisi penggambaran definisi tersebut masih minim. Tampilan hologram anatomi tubuh manusia dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

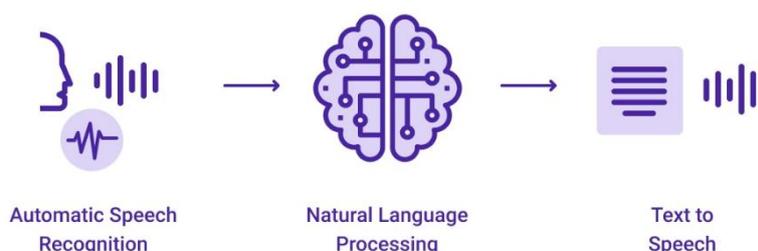


**Gambar 1.** Tampilan holohgram anatomi tubuh manusia  
 Sumber : (Rutami dan Mahardika, 2021)



**Gambar 2.** Rancangan visualisasi anatomi tubuh manusia 3D Hologram  
 Sumber : (Rutami dan Mahardika, 2021)

Setelah halaman utama, siswa dapat memilih materi yang ingin dijelajah. Lalu akan muncul uraian penjelasan materi dengan ditambah tampilan visual gambar 3D hologram. Gambar tersebut dapat di perbesar, diperkecil, dibalik ke kanan, kiri, atas atau ke bawah. Selain itu, pada aplikasi ini juga tersedia fitur *text to speech*, yang dapat digunakan siswa apabila memerlukan penjelasan terkait point-point tertentu. Mekanisme penggunaannya, siswa hanya perlu mengaktifkan tombol mikrofon kemudian mengajukan pertanyaan. *Text to speech* merupakan teknologi yang mampu mengenai sinyal suara melalui transkrip grafem ke fenom (Bone dan Bouck, 2017). E-Book akan memberikan respon berupa penjelasan berdasarkan pertanyaan siswa disajikan dalam bentuk audio suara, selain itu e-book juga akan secara otomatis akan membuka halaman berisi materi penjelasannya. Fitur *text to speech* hanya akan menjawab pertanyaan mengenai materi yang disajikan di *e-book*. Fitur ini dirancang untuk mendeteksi kata kunci tertentu sehingga memudahkan siswa dalam mengeksplore materi. Mekanisme kerja *teks to speech* dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Mekanisme kerja *text to speech*

*Science E-Book* berisikan materi mengenai sistem pada tubuh manusia yang merupakan materi IPA SMP. Penerapannya dalam kegiatan pembelajaran dapat melalui model Discovery Learning dengan pendekatan STEM. STEM merupakan pendekatan interdisipliner dengan menerapkan prinsip sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran yang dihubungkan pada kehidupan sehari-hari (Kapila, 2014). Model pembelajaran *Discovery Learning* menekankan pada penemuan konsep atau prinsip yang belum dimiliki oleh peserta didik. Penerapan model pembelajaran discovery learning bertujuan untuk merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif, dengan mengubah pembelajaran teacher centered ke student centered (Hotang, 2019).

Kegiatan pembelajaran menggunakan model *discovery learning* berbasis STEM dengan aplikasi *Science E-Book* dapat melatih peserta didik untuk aktif mencari pengetahuan sesuai dengan penemuan menggunakan sumber materi yang dapat memudahkan dalam pemecahan masalah. Langkah pertama, siswa melakukan explore materi yang ada pada aplikasi dengan mengamati, membaca, dan memahami. Setelah itu siswa mengidentifikasi bagian pada sistem pada tubuh manusia berdasarkan tampilan 3D hologram pada aplikasi. Siswa mengkaji bagaimana mekanisme kerja pada setiap sistem pada tubuh manusia. Siswa mendapat kebebasan berpendapat yang disertai kebenaran konsep. Siswa dapat mencari bahan belajar dengan menggunakan fitur *text to speech* yang ada pada aplikasi dengan bertanya berdasarkan materi yang telah di baca. Hal ini mempermudah siswa dalam menemukan point materi penjelasan tertentu. Terakhir, siswa aktif dalam belajar dengan melakukan percobaan pada materi sistem pada tubuh manusia dengan membuat poster, alat peraga ataupun peta konsep terkait materi tersebut dengan didukung visual 3D hologram pada *e-book*. STEM mampu memberikan pengalaman belajar bermakna bagi peserta didik pada pembelajaran abad 21 karena pembelajaran ini dapat mengintegrasikan antara literasi sains, pengetahuan, pemanfaatan teknologi, dan literasi matematis (Baharin, dkk., 2018). STEM mampu menstimulus kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui tahap mengevaluasi (Lestari, dkk., 2018).

Analisis SWOT merupakan salah satu teknik yang dapat membantu dalam membuat suatu strategi untuk memenangkan persaingan. *Science E-Book* tentunya akan bersaing dengan banyak aplikasi pembelajaran inovatif lainnya oleh karena itu perlu dilakukannya analisis SWOT untuk dapat mengetahui peluang kedepannya. Analisis SWOT yang digunakan sangat sederhana tetapi mampu memberikan gambaran yang detail tentang kondisi lingkungan internal dan eksternal pada perkembangan aplikasi secara global. Hasil analisis SWOT pada *Science E-Book* dapat diketahui kekuatan, kelemahan, peluang dan tantangan dari fungsi penggunaan aplikasi tersebut. Analisis SWOT aplikasi *Science E-Book* dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis SWOT Aplikasi *Science E-Book*.

<b>Strength</b>	<b>Weakness</b>	<b>Opportunity</b>	<b>Threats</b>
a. Mempunyai fitur tampilan visual 3D hologram dan <i>text to speech</i> yang memudahkan dalam meningkatkan motivasi belajar siswa	a. Aplikasi <i>Science E-Book</i> masih perlu tahap pengembangan yang membutuhkan biaya besar	a. Belum tersedianya aplikasi pembelajaran IPA berbasis 3D hologram dan <i>text to speech</i> secara resmi di Indonesia	Adanya kerusakan sistem yang mengganggu fungsi operasional aplikasi
b. Terjaga kerahasiaan pengguna dalam aplikasi tersebut	b. Perlunya teknisi yang memiliki keterampilan dalam design aplikasi	b. Tersedia pada android sehingga fleksible tempat dan waktu	

*E-book* interaktif dapat memberikan peluang untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa terutama pada indikator membuat pertanyaan dan cukup efektif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir siswa (Rosida, dkk., 2017) Aspek indikator berpikir kritis dikelompokkan menjadi lima menurut Ennis (1985) dalam Rahmawati, dkk., (2016) yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), terdiri dari memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan

penjelasan atau tantangan, (2) Membangun keterampilan dasar (basic support), meliputi: mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi, (3) Penarikan kesimpulan (inference), terdiri dari menyusun dan mempertimbangkan deduksi, menyusun dan mempertimbangkan induksi, menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasilnya, (4) Memberikan penjelasan lebih lanjut (advanced clarification), terdiri dari mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, mengidentifikasi asumsi, dan (5) Mengatur strategi dan taktik (strategies and tactics), terdiri dari menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

## **KESIMPULAN**

Kajian era revolusi industri 4.0 dinilai berpotensi untuk meningkatkan peran manusia melahirkan sebuah konsep baru, memiliki sudut pandang luas dan kritis dalam memecahkan masalah. Searah dengan kajian ini, diharapkan kecerdasan buatan akan mengubah data besar yang dikumpulkan melalui internet di semua bidang kehidupan menjadi suatu inovasi baru, dengan harapan dapat meningkatkan kapasitas manusia dalam membuka diri peluang bagi kemajuan peradaban. Aplikasi *Science E-Book* merupakan inovasi untuk meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia dengan memanfaatkan perkembangan teknologi hologram dan *text to speech*. Aplikasi ini dapat di akses pada *smart phone* sehingga penggunaannya fleksible dalam waktu dan tempat. Aplikasi ini memudahkan siswa dalam menjelajah materi. Fitur 3D hologram dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar dengan adanya visual gambar sistem pada tubuh manusia secara 3D yang dapat diarahkan menggunakan *touch screen* seperti dapat digerakan ke samping, ke bawah dan ke atas. Fitur *text to speech* dapat menjadi asisten pintar bagi siswa dalam menemukan penjelasan materi pada point-point tertentu. Penerapan aplikasi *Science E-Book* tentunya memerlukan kerja sama dari berbagai pihak seperti Kementerian Pendidikan, Pemerintah Kabupaten/Kota, tenaga pendidik dan masyarakat. Harapan penulis dengan adanya aplikasi ini, siswa memiliki motivasi dalam belajar serta kemudahan dalam akses materi dengan memanfaatkan kemajuan IPTEK.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alimuddin, Z. (2019). *Era Masyarakat 5.0 Guru Harus Lebih Inovatif Dalam Mengajar*. Retrieved Mei 18, 2019, From <https://www.timesindonesia.co.id/read/214466/20190518/165259/zulkifar-alimuddin-era-masyarakat-50-guru-harus-lebih-inovatif-dalam-mengajar>
- Apdillah, D., Panjaitan, K., Stefanny, N. T. P., & Surbakti, F. A. (2022). The Global Competition In The Digital Society 5.0 Era: The Challenges Of The Younger Generation. *Journal of Humanities, Social Sciences and Business (JHSSB)*, 1(3), 75-80.
- Arifudin, D. Kuswandi and Y. Soepriyanto, (2019). "Pengembangan Media Obyek 3 Dimensi Digital Sel Hewan dan Tumbuhan Memanfaatkan Piramida Hologram Untuk MTS," *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, pp. 9-15.
- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U.K.A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7):810–822
- Bone, E. K., & Bouck, E. C. (2017). Accessible text-to-speech options for students who struggle with reading. Preventing School Failure: *Alternative Education for Children and Youth*, 61(1), 48-55.
- Hotang, L.B. (2019). Penerapan model pembelajaran discovery learning untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar fisika peserta didik kelas XI IPA 3 SMAN 6 Pekanbaru semester genap, *Physics Education Research Journal*. I(1):56–68
- I. Abdul, T. Listyorini and A. A. Riadi, (2016). *3D Hologram Sebagai Media Interaktif*

- Pengenalan Hewan Purbakala Dinosaurius*, Prosiding SNATIF, pp. 25-32.
- Kapila, V. & Iskander, M. (2014). Lessons learned from conducting a k-12 project to revitalize achievement by using instrumentation in science education. *Journal of STEM Education*, 15(1):46-51
- Lestari, S. (2018). Peran teknologi dalam pendidikan di era globalisasi. *EDURELIGIA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94-100.
- Prayoga, R. A., & Lajira, T. (2022). *Strategi Pengembangan Kualitas SDM "Generasi Millenial & Generasi Z" Dalam Menghadapi Persaingan Global Era 5.0*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen, 1(1), 37-40
- Putra, J. A., & Mayangsari, D. (2015). Aplikasi Pembelajaran Anatomi tubuh manusia pada siswa Sekolah Menengah Atas Berbasis Multimedia. *J. Tek*, 5.
- Rahmawati, I., Hidayat, A., & Rahayu, S. (2016). *Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gaya dan penerapannya*. Prosiding Semnas Pendidikan. IPA. Pascasarjana UM, 1:112-119
- Rosida, R., Fadiawati, N., & Jalmo, T. (2017). Efektivitas penggunaan bahan ajar e-book interaktif dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1).
- Rutama, I., & Mahardika, E. Q. B. (2021, October). *RANCANGAN PENGGUNAAN 3D FAN-HOLOGRAM SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ANATOMI TUBUH MANUSIA*. In Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF) (Vol. 5, pp. 2871-2878).
- Salsabila, U. H., Lestari, W. M., Habibah, R., Andaresta, O., & Yulianingsih, D. (2020). Pemanfaatan teknologi media pembelajaran di masa pandemi covid-19. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(2), 1-13.
- Soendari, T. (2012). *Metode Penelitian Deskriptif*. Bandung, UPI. Stuss, Magdalena & Herdan, Agnieszka, 17.
- Sudibjo, N., Idawati, L., & Harsanti, H. R. (2019). Characteristics of Learning in the Era of Industry 4.0 and Society 5.0. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 372(1), 276-278.
- Sugiono, S. (2020). Industri Konten Digital Dalam Perspektif Society 5.0 (Digital Content Industry in Society 5.0 Perspective). *JURNAL IPTEKKOM (Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi)*, 22(2), 175-191.
- Syahril Iskandar, M. (2020). *Metode Deskriptif*.
- Wilson, C. (2015). *Blended Learning Models & Platforms. Electronic Version*. Retrieved 7 30, 2019, From [Http://Www. Teachthought. Com/Technology/6- Blended-Learning-Models- Platforms/ Data Check](http://www.Teachthought.Com/Technology/6-Blended-Learning-Models-Platforms/Data Check)