

PENGEMBANGAN *IMMERSIVE LEARNING* BERBASIS *NATURAL USER INTERFACE (NUI)* PADA MATERI PEMBELAJARAN TENIS MEJA

Afif Rois Yusro, Saida Ulfa, Dedi Kuswandi

Teknologi Pembelajaran, Universitas Negeri Malang

Jl. Semarang No. 5, Sumber Sari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

apinkopank@gmail.com

Article History

Received: 17 Desember 2021, Accepted: 26 Juni 2022, Published: 10 Agustus 2022

Abstrak

Pembelajaran modern dengan *Immersive learning* hadir dengan konsep AR dan VR untuk meningkatkan keterampilan belajar psikomotor siswa. *Immersive learning* disusun dengan konsep pembelajaran gerakan tenis meja sebagai media pembelajaran menggunakan sensor yang dapat membaca gerak manusia. Penelitian ini bertujuan membantu peserta didik mengetahui tingkat objektivitas dalam mempelajari gerakan dasar tenis meja dengan model pengembangan Lee & Owens. Subjek penelitian menggunakan siswa kelas X SMKN 1 Pasirian sebanyak 10 siswa. Hasil pengembangan yang sudah divalidasi oleh ahli media dan ahli materi mendapat kategori sangat valid. Sedangkan hasil uji coba aplikasi *immersive learning* ditentukan dengan melihat hasil dari ujicoba perseorangan dengan hasil cukup valid, dan uji lapangan dengan hasil uji yang valid. Hasil ini menunjukkan pembelajaran *immersive learning* tenis meja dinyatakan cukup efektif pada hasil belajarnya. Dengan demikian media pembelajaran *immersive learning* dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran utama pada proses pembelajaran gerakan dasar tenis meja.

Kata Kunci: *Immersive learning; natural user interface; tenis meja*

Abstract

Modern learning with *Immersive learning* comes with AR and VR concepts to improve students' psychomotor learning skills. *Immersive Learning* is structured with the concept of learning table tennis movements as a learning medium using sensors that can read human motion. This study aims to help students determine the level of objectivity in learning the basic movements of table tennis using the Lee & Owens development model. The research subjects used 10 students of class X SMKN 1 Pasirian. The results of the development that have been validated by several experts are categorized as very valid. While the test results of *immersive learning* applications are determined by looking at the results of individual trials with fairly valid results, and field tests with valid results. This shows that this interactive learning multimedia is quite effective in improving psychomotor learning outcomes. In addition, *immersive learning* media can be implemented as the main learning media in the learning process of basic table tennis movements.

Keyword: *Immersive learning; natural user interface; table tennis*

PENDAHULUAN

Pesatnya kemajuan dan perkembangan teknologi membawa banyak dampak perubahan dalam segala aspek kehidupan manusia, termasuk kemajuan dalam bidang pendidikan. Salah satu dampak kemajuan teknologi saat ini, adalah perubahan sumber belajar maupun metode pembelajaran dari tradisional menjadi digitalisasi yang lebih modern. Dalam sebuah buku *Innovating Pedagogy* (2017) terdapat disrupti baru tentang inovasi dan perubahan bidang pendidikan, salah satunya adalah *Immersive Learning*. Secara sederhana pembelajaran imersif memungkinkan seseorang untuk mengalami situasi seolah-olah mereka ada di "sana" yakni didalam *virtual world*. (Ferguson et al, 2017). Manusia dapat berfantasi atau mengalami pikiran yang menggembara melalui imajinasinya sebagai realitas alternatif (Hemmati, 2022; Park & Kim, 2022).

Dengan menggunakan ilmu pengetahuan dan pengembangan sumber daya untuk memecahkan masalah atau melatih keterampilan, pembelajaran diintensifkan dengan membawa visual, suara, gerakan, kesadaran spasial, dan sentuhan dalam ruang virtual. Penggunaan *Natural User Interface* (NUI) dengan multimedia interaktif dalam dunia pendidikan menjadi trend teknologi yang dikembangkan untuk saat ini (*New Media Consortium Horizon Project*, 2012). Teknologi yang dihasilkan seperti, multitouch, speech recognition, kinetic interface merupakan fitur – fitur yang terdapat pada kinect atau istilah umum disebut NUI (Indrianto, 2017; Soepriyanto & Baskara, 2017).

Untuk berinteraksi antar user dengan komputer menggunakan NUI, akan terjadi tanpa perantara seolah – olah media interaksi tidak terlihat, yang menjadi ciri khas teknologi ini. Sedangkan teknologi yang ada pada *kinect* akan mengirimkan data ke komputer dengan cara mengambil *gesture swipe* atau gerakan manusia yang menjadi pengganti *mouse* dan *keyboard*. Hal ini menjadi lebih menarik dalam bidang interaksi dan teknologi komputer dengan *user interface* atau antar penggunaan, yang dapat melaksanakan fungsi-fungsi sistem *immersive* yang dapat dikendalikan dengan tubuh manusia sebagai interaksi alami dengan komputer.

Prinsip dalam pengembangan NUI terdiri dari beberapa unsur elemen. Komponen elemen tersebut didefinisikan oleh tiga elemen (Wigdor, D and D. Wixon, 2011) : menyenangkan, mengarah ke praktik yang terampil, sesuai dengan konteks. Produk pengembangan *Immersive* dalam penelitian ini menggunakan bantuan *Unity* sebagai *software* yang digunakan untuk mengembangkan dunia virtual yang didesain menyerupai ruangan dengan perlengkapan tenis meja beserta avatar penggunaanya. Produk pengembangan akan lebih fungsional dengan menggunakan beberapa fitur utama yang terdapat pada *kinect*, yang meliputi ; *depth sensor* dan *skeletal tracking* yang dapat mendeteksi *skeletal* pengguna dengan jangkauan kamera *kinect* (Alexander et al, 2017). Multimedia interaktif menjadi salah satu alasan pembelajar menggunakannya sebagai strategi pembelajaran, selain itu di dalamnya juga terdapat materi pembelajaran sekaligus hiburan (Ludwig et al., 2004).

Kekhawatiran terjadi ketika dunia pendidikan tidak beradaptasi dengan perubahan sosial yang dihadapi populasi di seluruh dunia, baik secara pengetahuan maupun dengan teknologi yang sedang berkembang. Misalnya, hasil *National Center for Educational Statistics* Washington (2016) menunjukkan kesenjangan yang dalam antara pengetahuan dan prosedur siswa, dan pemahaman mereka tentang penerapan pengetahuan itu melalui penalaran dan penelitian, dengan kesimpulan penelitian sebagai berikut: "perlunya perubahan substansial dalam apa yang kita harapkan siswa ketahui dan mampu lakukan dalam teknologi dan sains, bagaimana sains harus diajarkan, dan bagaimana seharusnya dinilai" (Pellegrino, 2016).

Observasi yang dilakukan di SMKN 1 Pasirian menemukan bahwa, pembelajaran tenis meja ini hanya sebatas pembelajaran konvensional, yang membutuhkan ruangan dan waktu pembelajaran yang cukup lama, agar semua siswa dapat praktik langsung untuk melakukan gerakan tenis meja. Untuk meminimalisir kesenjangan antara dunia pendidikan yang masih konvensional dengan

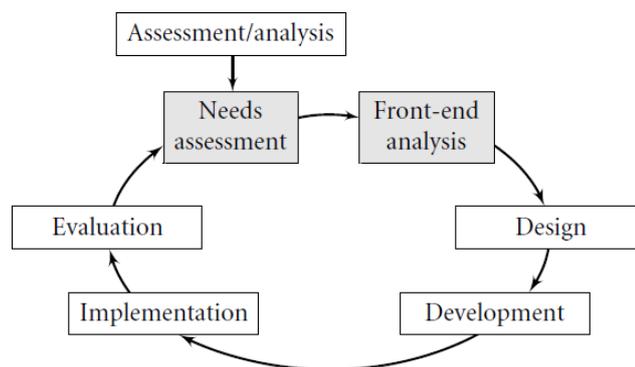
modern yang menggunakan teknologi masa kini. Penelitian ini bertujuan untuk memberi kesan baru dalam permainan tenis meja dengan memberikan kesan modern dengan adanya teknologi yang diberikan melalui *Immersive Learning* Berbasis *Natural User Interface (NUI)*. Selain itu untuk mempermudah penilaian materi pembelajaran olah raga khususnya materi tenis meja, karena pada prakteknya penilaian ranah psikomotor ketika dilapangan guru hanya mengukur kemampuan psikomotor peserta didik secara kira-kira saat proses pembelajaran berlangsung tanpa dibuat indikator yang jelas sehingga tujuan dari kegiatan praktikum menurut kompetensi dasarnya dalam kurikulum. Sehingga mengakibatkan subjektivitas yang bias dan tidak menguntungkan pada peningkatan kualitas pembelajaran.

Dalam proses belajar mengajar secara immersif penggunaan kamera *kinect* dengan *Natural User Interface (NUI)*, menggunakan *gesture* gerak tubuh sebagai kontrol (*Human Computer Interface*) yang kemudian diterjemahkan dan disajikan dalam bentuk presentasi multimedia (Villaroman et al., 2011). Sensor dalam kamera *Kinect* menggunakan *depth sensor* untuk merubah data dan merubahnya dengan fitur 3D yang ditangkap dari intensitas cahaya dari pengguna. Menurut (Catuhe, 2012) Kamera dari sensor *Kinect* dapat berfungsi dengan baik dengan keadaan Jarak Pandang Horizontal 57°, Jarak Pandang Vertikal 43°, Jarak kamera dengan user 2 meter hingga 4 meter. Penggunaan kamera dapat digunakan dengan sedikit cahaya di dalam ruangan.

Penelitian ini bertujuan memberikan solusi untuk membantu proses belajar dan latihan tenis meja, serta membantu proses evaluasi dalam ranah psikomotor, yaitu melalui bantuan media pembelajaran yang akan dikembangkan selanjutnya dengan format *Immersive Learning* berbasis *Natural User Interface (NUI)*, yang diharapkan mampu membantu pendidik menjelaskan materi dan siswa juga dapat mempraktekan secara langsung kegiatan serta gerakan dasar tenis meja dengan bantuan teknologi pembelajaran yang modern, membantu mengukur gerakan-gerakan. Adanya teknologi virtual dengan konsep *immersive* dalam penelitian ini diharapkan dapat mengoptimalkan proses belajar siswa dalam menirukan gerakan dasar tenis meja.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan media dari Lee & Owens (2004) terdapat lima langkah pengembangan multimedia yaitu : (1) analisis yang terdiri dari kebutuhan dan analisis awal-akhir, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Tahapan pengembangan dengan model Lee & Owens untuk lebih jelasnya terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan Lee dan Owens (2004)

Tujuan pengembangan yaitu mengembangkan aplikasi *immersive learning* yang valid dan efektif untuk membantuk pembelajaran gerakan dasar tenis meja. Dengan memperhatikan tujuan tersebut, diperlukan data kuantitatif dan kualitatif yang dilakukan analisis dan pengolahan data. Sumber data yang di dapat dari data kuantitatif menggunakan instrument penelitian yaitu lembar

validasi, sedangkan untuk sumber data untuk data kualitatif diperoleh dari kritik dan saran validator serta siswa sebagai pengguna aplikasi *immersive learning*.

Sasaran penelitian yang dilakukan adalah siswa kelas SMKN 1 Pasirian kelas X yang telah mendapatkan materi tentang matapelajaran tenis meja. Produk terlebih dahulu divalidasi oleh beberapa ahli serta siswa yang tergabung audiens. Siswa kelas X yang terpilih sebagai sasaran penelitian adalah 10 siswa kelas X SMKN 1 Pasirian sekaligus masuk dalam 1 kelompok besar pada penelitian. Sebelum produk diujikan kepada kelompok besar, proses selanjutnya melakukan validasi dengan menggunakan lembar validasi kepada ahli media dan ahli.

Data hasil validasi dihitung menjadi persentase skor dengan rumus (Arikunto, 2010). Tes digunakan untuk mengumpulkan data terkait dengan ketuntasan belajar siswa. Ujicoba tes yang dilakukan berupa gerakan dasar tenis meja, yang diberi nilai secara objektif melalui bantuan aplikasi media pembelajaran *Immersive Learning*. Untuk melaksanakan implementasi media pembelajaran di lapangan, setelah produk dikembangkan maka langkah – langkah selanjutnya adalah : (1) Setelah produk media di validasi dan diujicobakan kemudian melakukan revisi maka produk media pembelajaran apabila ada kesalahan, maka akan diuji coba pada lapangan yaitu pada 10 siswa kelas X , (2) Pengembang memberikan file pada siswa untuk diunduh berupa *software* , (3) Siswa dapat mempelajari gerakan tenis meja setelah mendapatkan file pada media pembelajaran tersebut, (4) siswa menirukan dan mempelajari gerakan tenis meja diluar waktu jam pembelajaran, (5) Pertemuan selanjutnya mempraktekkan langsung aplikasi media pembelajaran dengan didampingi guru dan pengembang, (6) siswa mendapatkan instrumen penilaian di dalam game sekaligus digunakan sebagai uji instrumen untuk mengetahui keefektifan media tersebut.

Kompetensi kelulusan diharapkan dalam media pembelajaran *immersive learning* adalah mampu menirukan gerakan dasar tenis meja yang terdiri dari sikap siap, pukulan dasar, servis dan smash sesuai dengan materi pembelajaran tenis meja. Untuk mencapai ketuntasan penilaian hasil belajar, yang berfokus pada 3 ranah psikomotor, yakni *Perception* atau persepsi, *Set* atau kesiapan, *Guided response* atau gerakan terbimbing. Aspek inilah yang dapat menjadi indikator pengukuran psikomotor dengan media pembelajaran *Immersive Learning*, maka pengukuran penilain akan lebih diharapkan terukur dan akurat. Untuk setiap siswa minimum skor dalam aplikasi adalah 500 poin. Hasil belajar gerakan tenis meja dikatakan efektif, dengan capaian hasil belajar tuntas atau kriteria ketuntasan minimal skor 76 yang terdapat pada aplikasi media pembelajaran.

HASIL

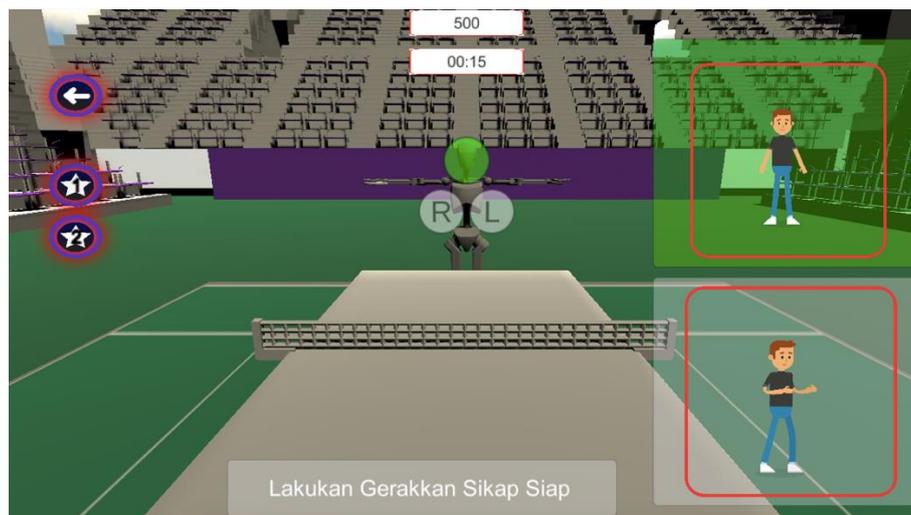
Hasil uji coba yang telah dikembangkan dan di analisa akan dibahas terlebih dahulu adalah data hasil dari ahli media, ahli materi, responden siswa dan hasil belajar siswa. Bagian yang perlu divalidasi adalah bagian media dan materi isi pembelajaran. Dalam memvalidasi media diperlukan ahli media yang berkaitan dengan teknologi pendidikan. Sedangkan pada materi pada gerakan dasar tenis meja, maka diperlukan ahli materi yang berkaitan dengan bidang Pendidikan Jasmani dan Olah raga.

Gambar 2, pada materi pembelajaran tenis meja di atas merupakan isi materi untuk siswa dalam menirukan gerakan sesuai contoh ilustrasi pada gambar tersebut. Pada tahap ini siswa akan melihat contoh gerakan dan kemudian menirukan gerakan sebelum permainan tenis meja dimulai. Terdapat delapan gerakan yang akan ditampilkan pada menu scene awal pada aplikasi dengan empat katagori yaitu sikap, pukulan, servis dan smash. Sikap terdiri dari siap dan *stance*, sedangkan pukulan, servis dan smash sama yaitu terdiri dari *backhand* dan *forehand*.



Gambar 2. Materi Pembelajaran Tenis Meja

Terdapat dua gerakan dasar tenis meja dalam aplikasi game *immersive learning* ini yang disajikan pada gambar 3, pada menu ini. Pengguna dapat melatih dan menirukan gerakan tenis meja sesuai dengan scene game tersebut. Gerakan awal yang harus ditirukan oleh pengguna pada menu tampilan ini adalah melakukan gerakan sikap siap. Setelah gerakan benar dan sesuai dengan titik koordinat pada aplikasi, maka akan berpindah pada scene ke tiga pada menu selanjutnya.



Gambar 3. Gameplay Latihan Gerakan

Hasil validasi yang ditunjukkan pada Tabel 1 bisa dilanjutkan untuk uji coba lapangan atau uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok besar dilakukan dengan mengimplementasikan penggunaan aplikasi media pembelajaran *immersive learning* ketika materi pembelajaran tenis meja telah dilaksanakan sebelumnya. Hal ini digunakan sebagai acuan untuk uji coba aplikasi pada tahap selanjutnya.

Tabel 1. Hasil Uji Validasi Ahli Media dan Materi

Praktisi	Skor	Persentase	Ket
Ahli Media	60	100%	Valid
Ahli Materi	55	90%	Valid

Analisis data pada tabel 2 menunjukkan hasil skor 117 yang termasuk dalam kategori A (76%-100%) hal ini berarti bahwa aplikasi *immersive learning* yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran tenis meja dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti. Uji coba perorangan dilakukan dengan mengimplementasikan penggunaan aplikasi media pembelajaran *immersive learning* ketika materi pembelajaran tenis meja telah dilaksanakan sebelumnya. Hal ini digunakan sebagai acuan untuk uji coba aplikasi pada tahap uji coba lapangan.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Perorangan

Responden	Skor	Persentase	Ket
Siswa	117	97,5%	Valid

Analisis data pada tabel 3 menunjukkan hasil skor 573 yang termasuk dalam kategori A (76%-100%). Hal ini berarti bahwa aplikasi *immersive learning* yang dikembangkan valid dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran tenis meja dengan menggunakan aplikasi yang dikembangkan oleh peneliti.

Tabel 3. Hasil Uji Coba Lapangan

Responden	Skor	Persentase	Ket
Siswa	573	97,5%	Valid

Hasil pengembangan yang telah diuji coba dan dianalisa, maka tahap berikutnya adalah dilakukan tes belajar siswa. Untuk setiap siswa minimum skor dalam aplikasi adalah 500 poin, sedangkan skor maksimal adalah 5200 poin. Untuk mencapai nilai ketuntasan belajar skor minimal adalah diatas 4000 poin. Data skor tes belajar siswa akan disajikan dalam bentuk tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tes Belajar

No	Nama Siswa	Skor	Ket
1.	Responden 1	5200	Lulus
2	Responden 2	3000	Tidak
3	Responden 3	5200	Lulus
4	Responden 4	5200	Lulus
5	Responden 5	5200	Lulus
6	Responden 6	5200	Lulus
7	Responden 7	4500	Lulus
8	Responden 8	4500	Lulus
9	Responden 9	4500	Lulus
10	Responden 10	5200	Lulus

Analisis tes hasil belajar setelah menggunakan aplikasi *immersive learning* pembelajaran tenis meja pada tabel 4, diketahui sebanyak 9 siswa atau 90% siswa mengerti materi gerakan tenis meja yang disampaikan dan sebanyak 10% atau 1 siswa yang belum memahami materi. Kemudian dari data hasil validasi, uji perorangan dan uji coba lapangan belajar akan disimpulkan yakni aplikasi *Immersive Learning* pada materi pembelajaran tenis meja adalah valid dan bisa digunakan dalam kegiatan pembelajaran gerakan tenis meja. Hasil uji coba akan digunakan untuk acuan media pembelajaran utama untuk belajar gerakan tenis meja dengan penambahan dan pengembangan sesuai materi pelajaran.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan menjadi kemajuan positif untuk mencerdaskan anak bangsa. Aplikasi *Immersive Learning Berbasis Natural User Interface (NUI)* adalah salah satu perangkat pembelajaran yang dapat mendukung dan mengoptimalkan penilaian dalam ranah

psikomotor untuk materi pembelajaran tenis meja. Dalam penggunaan aplikasi *Immersive Learning* siswa dapat menirukan gerakan dasar secara virtual, sehingga seolah – olah pembelajaran ada di "sana" yakni di dalam dunia virtuality. Pada aplikasi ini terdapat fitur "score" yang mempunyai fungsi penilaian yang bisa dilakukan secara mandiri dan interaktif.

Penilaian dalam aplikasi ini dilakukan secara objektif untuk membantu guru dalam melakukan tes hasil pembelajaran siswa yang lebih terukur. Aplikasi *Immersive Learning berbasis NUI* ini tujuannya adalah untuk melatih siswa memahami gerakan dasar tenis meja dengan menggunakan kamera *Kinect XBOX 360* dan bantuan software *unity*, sehingga siswa diharapkan dapat berlatih dan belajar secara mandiri dalam memahami gerakan dasar tenis meja secara virtual. Sedangkan penelitian yang dilakukan Suh dan Prophet (2018) menemukan pemanfaatan yang menggunakan teknologi imersif, yaitu : pendidikan, hiburan, kesehatan, dan pemasaran.

Mereka juga mengidentifikasi dua aliran penelitian utama. Pertama, studi yang menguji pengalaman pengguna dan efek fitur sistem yang unik dari teknologi imersif. Kedua, penelitian yang meneliti bagaimana penggunaan teknologi imersif meningkatkan kinerja pengguna melalui, misalnya, efektivitas pembelajaran dan pengajaran. Suh dan Prophet (2018) memberikan kerangka klasifikasi sebagai berikut untuk penggunaan teknologi imersif : Aspek stimulus (yaitu, sensorik, persepsi, dan konten), Aspek organisme (yaitu, reaksi kognitif dan afektif), Aspek respon (yaitu, hasil positif dan negatif), dan Perbedaan individu dalam penggunaan VR (yaitu, jenis kelamin, usia, kecenderungan mencari sensasi, dan inovasi pribadi).

Menurut sudut pandang lain dalam dunia teknologi, istilah imersif berarti "sejauh mana tampilan komputer mampu" memberikan ilusi realitas yang inklusif, luas, mengelilingi, dan jelas (Slater & Wilbur, 1997). Sedangkan, menurut pandangan psikologis imersif sebagai keadaan psikologis di mana pengguna merasakan 'isolasi' secara inderawi dari dunia nyata (Witmer & Singer, 1998). Imersif dan interaktivitas dianggap sebagai inti karakteristik teknologi VR (Ryan, 2015). Istilah interaktivitas dapat menggambarkan bagaimana pengguna bisa memodifikasi ulang lingkungan *Virtual Reality (VR)* secara *real-time* (Steuer, 1995).

Sementara sebagian peneliti setuju pada definisi interaktivitas dan kehadiran, pandangan yang berbeda ada pada konsep *immersive*. Salah satu cabang penelitian menyatakan bahwa *immerse* harus dilihat sebagai atribut teknologi yang dapat dinilai secara objektif (Slater & Wilbur, 1997), sedangkan menurut pendapat yang lain menganggap bahwa menggambarkan imersif sebagai bentuk keyakinan individu, yaitu fenomena psikologis (Witmer & Singer, 1998). Secara umum, *immersive learning* dapat mengkombinasikan pembelajaran menggunakan teknologi AR dan VR modern dengan metode pembelajaran konvensional.

Produk yang dikembangkan menggunakan bantuan kamera *Kinect Xbox 360*. Kamera ini dikembangkan oleh Microsoft pada 16 Juni 2011 dengan merilis piranti lunak *Kinect Software Development Kit (Kinect SDK)*. Pada penelitian sebelumnya menurut Kurniawan (2017) untuk berinteraksi dengan fitur yang terdapat pada *Natural User Interface (NUI)* dibutuhkan sebuah sensor kamera *Kinect Xbox 360* yang berfungsi untuk membaca gerakan manusia secara intuitif dan diterjemahkan dengan bantuan komputer hingga mendapat keselarasan gerakan manusia dalam *virtual* dan gerak pengguna di dunia nyata.

Pemanfaatan *Kinect Xbox* dalam pemindaian 3D dengan *depth range* (warna dan rona, tekstur, kedetailan objek) dan banyak dikembangkan dalam bidang *computer vision*. Penelitian terdahulu oleh Suryani et al, (2016) mengenai peningkatan kemampuan dan motivasi belajar ketika menggunakan VR sebagai media pembelajaran diulas dengan melakukan uji coba langsung ke lapangan. Dari hasil pemberian pretes dan postes, diperoleh bahwa terjadi perbedaan kemampuan kognitif yang signifikan dengan nilai *p-value* 0.448 setelah siswa menggunakan aplikasi *Semi-Immersive Virtual Reality* Eduwisata Biota Laut.

Peningkatan motivasi belajar juga mendapat peningkatan dalam proses pembelajaran yang diujikan untuk siswa. Dalam penerapannya aplikasi *immersive learning* ini memberikan stimulus yang berupa animasi, gambar, menirukan gerakan, merasakan sensasi baru dalam pembelajaran tenis meja secara *virtual* dan *immersive*. Sehingga diharapkan seorang siswa dapat mengkonstruksi sebuah pengetahuan baru melalui media pembelajaran tenis meja secara *immersive* melalui keterampilan yang didapatkan ketika dalam proses belajar menirukan gerakan dasar tenis meja.

Berkembangnya metode belajar menggunakan fitur AR, VR dan XR pembelajaran secara immersif ini kedepan dikembangkan dengan media pembelajaran yang lebih luas, materi yang mendukung pembelajaran secara virtual, baik di sekolah maupun luar sekolah. Penggunaan software serta pemilihan materi yang mendukung *immersive learning* ini perlu dikaji lebih baik lagi. Apabila aplikasi *immersive learning* ini menggunakan server dan website untuk mengakses maka akan lebih mudah dalam menyampaikan pembelajaran secara online.

Sehingga penyampaian materi pembelajaran akan lebih efisien untuk diakses dimana pun dengan menggunakan *immersive learning online*. Dengan menggunakan *remote desktop* tersebut bagi mengakses aplikasi *immersive learning* ini hanya butuh mengakses server/website yang tersedia untuk mempelajari, menirukan, mendapat pengalaman baru, merasakan secara langsung melalui website. *Immersive* sendiri bertujuan untuk membawa pengalaman langsung ketika ada dalam dunia *virtual* tertentu.

Sebagai pendidik yang berada dalam zaman yang modern, penggunaan teknologi yang membantu dalam pembelajaran tentu sangat berguna dalam meningkatkan kompetensi siswa dan mempermudah pembelajaran dengan adanya inovasi yang mendukung kegiatan pembelajaran itu sendiri. Tujuan *Immersive Learning* adalah untuk (*LongTerm Goal Behavior*) yakni pengetahuan dan keterampilan yang bisa digunakan dan berguna untuk jangka panjang baik itu dalam ruang lingkup sekolah maupun di kehidupan. Karena pembelajaran psikomotor yang berkaitan dengan gerak tubuh yang terdapat pada materi gerakan tenis meja dasar, tidak hanya melalui teori saja, melainkan memerlukan intensitas dalam berlatih, dan diharapkan aplikasi *Immersive Learning* bisa menjadi fasilitas pembelajaran tersebut.

Dalam pengembangan lainnya, aplikasi ini bisa dikembangkan tidak hanya sebatas pembelajaran tenis meja, namun bisa dikembangkan pada materi pembelajaran lainnya. Untuk dunia medis, *immersive learning* berbasis *NUI* bisa dikembangkan dan digunakan untuk fisioterapi dalam melatih pasien pasca penyembuhan, seperti latihan berjalan kaki dan menggerakkan tangan dengan bantuan aplikasi immersif. Penelitian yang dilakukan Chiarovano E et al (2015) berkaitan dengan bidang Kesehatan pada manula dan disabilitas untuk uji keseimbangan dan penelitian oleh (Zaveri P. P. et al (2016) dalam bidang kesehatan berkaitan dengan simulasi belajar untuk penanganan pasien oleh dokter.

Dampak lain dari penelitian aplikasi VR adalah muncul *cybersickness* bagi penggunanya oleh karena itu kategori pada pengembangan bidang kesehatan perlu perhatian khusus apabila penggunaan terlalu lama dan teknis menggunakan yang tepat (Rosa P. J. et al, 2016). Untuk menghadapi masalah kompleks dengan teknologi immersif, kedepan sebagai pegiat teknologi, harus mampu memiliki pemahaman yang luas tentang media virtual, hal ini digunakan sebagai acuan visi masa depan yang lebih kreatif dan solusi inovatif dalam pengembangan dunia pendidikan virtual. Pengetahuan ini sangat penting untuk aplikasi *Metaverse* di masa depan (Blascovich, J & Bailenson, J, 2011).

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk memberi kesan dan hal baru dalam materi pembelajaran tenis meja dengan unsur modern yang dikembangkan menggunakan teknologi melalui media *Immersive Learning* Berbasis *Natural User Interface (NUI)*. Selain itu untuk mempermudah penilaian materi pembelajaran olah raga khususnya materi tenis meja. Selain itu bertujuan membantu peserta didik mengetahui tingkat objektivitas evaluasi pembelajaran dalam mempelajari gerakan dasar tenis meja dengan model pengembangan Lee & Owens. Sasaran penelitian merupakan siswa kelas X SMKN 1 Pasirian sebanyak 10 siswa. Hasil pengembangan yang sudah divalidasi oleh ahli media dan ahli

materi mendapat kategori sangat valid. Sedangkan hasil uji coba aplikasi *Immersive Learning* ditentukan dengan melihat hasil dari ujicoba perseorangan dan uji lapangan dengan kategori valid. Hasil ini menunjukkan pembelajaran *Immersive Learning* tenis meja dinyatakan cukup efektif pada peningkatan hasil belajar psikomotor. Dengan demikian media pembelajaran *Immersive Learning* dapat diimplementasikan sebagai media pembelajaran pada materi pembelajaran gerakan dasar tenis meja dalam dunia virtual.

DAFTAR RUJUKAN

- Alexander A., Erwin, Widodo B. (2017). *Pengembangan sistem klasifikasi ukuran Pakaian menggunakan metode body Measurement dan fuzzy logic berbasis Sensor Kinect*, Journal of Computer Science and Information Systems, 1(1). 1-14.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Blascovich, J.; Bailenson, J. (2011) *Infinite Reality: Avatars, Eternal Life, New Worlds, And The Dawn Of The Virtual Revolution*. Harper Collins: New York, Ny, Usa. ISBN 9780062041692
- Echeverria, M.A.M., Mancilla, O.C.S., Carillo, F.Q. & Enciso, E.A.F. (2013). *Natural User Interfaces to Teach Math on Higher Education. Proceda Social and Behavioral Sciences*, 106: 1883–1889. www.sciencedirect.com.
- Ferguson, R., Barzilai, S., Ben-Zvi, D., Chinn, C.A., Herodotou, C., Hod, Y., Kali, Y., Kukulska-Hulme, A., Kupermintz, H., McAndrew, P., Rienties, B., Sagy, O., Scanlon, E., Sharples, M., Weller, M., & Whitelock, D. (2017). *Innovating Pedagogy 2017: Open University Innovation Report 6*. Milton Keynes: The Open University, UK. ISBN 9781473024328
- Catuhe, D. (2012). *Programming with the Kinect for Windows Software Development Kit*. Washington: Microsoft Press A Division of Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, Washington 98052-6399 ISBN: 978-0-7356-6681-8
- Chiarovano, E., Waele, C., MacDaughall, H. (2015). Maintaining Balance When Looking at A Virtual Reality Three-Dimensional Display of A Field of Moving Dots or at Virtual Reality Scene. *Front. Neurol.*, vol. 6, no. 164, pp. 1-9.
- Falcao, A. C. Lemos, and M. Soares. (2015). *Evaluation of natural user interface: A usability study based on the leap motion device*. *Procedia Manufacturing*, vol. 3, pp. 5490–5495.
- Hemmati, M. (2022). *The Metaverse: An Urban Revolution*. *Tourism of Culture*, 2(7), 53-60 / Winter 2022 doi: 10.22034/toc.2022.323276.1067
- Huda, Miftahul. (2013). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kean, S., Hall, J.C. & Perry, P. (2011). *Meet The Kinect. An Introduction to Programming Natural User Inteface*. Apress. ISBN-13 : 978-1430238881
- Kurniawan, Citra. (2017). *Penerapan Teknologi Natural User Interface (Nui) Sebagai Strategi Pembelajaran Terhadap Retensi Belajar*. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran* Vol. 5 No. 2 Juli 2017
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based instructional design: computer-based training, web-based training, distance broadcast training, performance-based solutions*. John Wiley & Sons
- Lee, E. A., & Wong, K. W. (2014). *Learning with desktop virtual reality: Low spatial ability learners are more positively affected*. *Computers & Education*, 79, 49–58. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.006>.
- Ludwig, T.E., Daniel, D.B., Froman, R. & Mathie, V.A. (2004). *Using Multimedia In Classroom Presentations: Best Principles*. Society for the Teaching psychology Pedagogical Innovations Task Force, (December): 1–32.

- National Center for Educational Statistics (2012b). *The Nation's Report Card: Science* (NCES 2012–465). Washington, DC: Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
- New Media Consortium Horizon Project. (2012). *Technology Outlook for STEM+ Education 2012-2017*. 26.
- Pellegrino, J. W. (2016). *21st Century science assessment: The future is now*. Menlo Park, CA: SRI International.
- Rosa, P.J., Morais, D., Gamito, P. (2016). *The Immersive Virtual Reality Experience: A Typology of Users Revealed Through Multiple Correspondence Analysis Combined with Cluster Analysis Technique*. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking* 2016 19:3, 209-216
- Ryan, M. L. (2015). *Narrative as virtual reality : Revisiting immersion and interactivity in literature and electronic media (Vol. 2)*. JHU Press. ISBN 9781421417974
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). *A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments*. *Presence:Teleoperators & Virtual Environments*, 6(6), 603–616.
- Soepriyanto, Y., & Baskara, D. S. (2017). Rancang Bangun Natural User Interface Berbasis Augmented Reality Dalam Bermain Puzzle Virtual. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 1, No. 1, pp. 101-106).
- Steuer, J. (1995). *Defining virtual reality: Dimensions determining presence*. In *Communication in the age of virtual reality* (pp. 33–56). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sudarmawan dan Dony Ariyus. (2009). *Interaksi Manusia dan Komputer*. Andi Offset: Yogyakarta.
- Suh, A., & Prophet, J. (2018). *The state of immersive technology research: A literature analysis*. *Computers in Human Behavior*, 86, 77–90. Veronez, M. R., Gonzaga, L., Bordin, F., Kupssinsku, L., Kannenberg, G. L., Duarte, T., et al. (2018). RIDERS: Road Inspection Driver Simulation. In *25th IEEE conference on virtual reality and 3d user interfaces, VR 2018 - proceedings* (pp. 715–716).
- Suryani, M., Paulus, E., Farabi, R. (2016). *Semi-Immersive Virtual Reality untuk Meningkatkan Motivasi dan Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI 2016) Denpasar – Bali, 27 Agustus 2016* ISSN 2087-2658
- Villaroman, N., Rowe, D., Ph, D., Swan, B. & Ph, D. (2011). *Teaching Natural User Interaction Using OpenNI and the Microsoft Kinect Sensor*. *Association for Computing Machinery New York NY United States*. Pages 227-232 <https://doi.org/10.1145/2047594.2047654>
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). *Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire*. *Presence*, 7(3), 225–240.
- Zaveri P. P. et all, (2016). *Virtual Reality for Pediatric Sedation: A Randomized Controlled Trial Using Simulation*. *Cureus*, vol. 8, no. 2, pp. 1-11