

PENERAPAN TEKNOLOGI *NATURAL USER INTERFACE* (NUI) SEBAGAI STRATEGI PEMBELAJARAN TERHADAP RETENSI BELAJAR

Citra Kurniawan
Sekolah Tinggi Teknik Malang
airakurniawan@gmail.com

Abstract

This study explains the use of the Natural User Interface (NUI) on retention of learning. The combination of multimedia and virtual reality is called immersive multimedia. Immersive multimedia is the reality of computer simulations that replicate the environment resulting in user interaction. Immersive multimedia technology is applied to natural user interface (NUI). Natural user interface (NUI) has great potential to facilitate new ways of computer-based learning. The result of instructional media development in this research is an interactive learning media that allows learners to display presentation content and manipulate presentation content directly so as to stimulate visual which improves learning retention.

Key Word: *Natural User Interface (NUI), Educational, Retention, Immersive Multimedia, Interactive Learning*

PENDAHULUAN

Strategi pembelajaran saat ini mulai berkembang seiring dengan perkembangan teknologi dan informasi yang begitu cepat. Kemajuan teknologi dapat menciptakan perubahan dalam proses belajar mengajar. Proses pembelajaran saat ini banyak dilakukan dengan proses integrasi dengan multimedia. Penerapan strategi pembelajaran berbasis multimedia memungkinkan penyampaian pembelajaran akan lebih menarik. Dalam proses penyampaian pembelajaran, teknologi digunakan sebagai strategi untuk menyampaikan informasi yang dari pembelajar kepada pembelajar. Salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam pembelajaran adalah hasil pembelajaran yang tidak sesuai dengan yang diinginkan dikarenakan pemilihan metode pembelajaran yang kurang tepat.

Dalam suatu proses belajar mengajar, terdapat dua unsur yang berperan dan saling berkaitan dalam metode pembelajaran adalah metode mengajar dan media pengajaran. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pengajaran yang sesuai selain terdapat berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pengajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pengajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran

termasuk karakteristik siswa. Salah satu fungsi utama media pengajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Media pembelajaran menurut Martin dan Briggs (1996) dalam Degeng (2013: 163), media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pembelajar. Menurut Heinich dan Molenda (1993: 242), Sistem multimedia terdiri dari beberapa media yang merupakan kombinasi dari beberapa media atau gabungan dari komputer sebagai alat menampilkan teks, gambar, grafik, suara dan video. Penggunaan media pembelajaran merupakan salah satu tahapan pemilihan strategi pembelajaran.

Pemilihan strategi pembelajaran didasari dari karakteristik dan gaya belajar dari pembelajar. Strategi pembelajaran terdiri atas seluruh komponen materi pembelajaran dan prosedur atau tahapan kegiatan belajar yang / atau digunakan oleh guru dalam rangka membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Dick dan Carey, 2009). Strategi pembelajaran merupakan segala upaya untuk menyampaikan pembelajaran kepada pembelajar. Gagne dan Briggs (1979 : 175) dalam Degeng (2013:162) menyebutkan bahwa strategi penyampaian dengan *delivery system*, yang didefinisikan sebuah strategi penyampaian dalam pembelajaran

mencakup lingkungan fisik, strategi penyampaian, bahan pembelajaran, dan kegiatan – kegiatan terkait pembelajaran. Oleh sebab itu pemilihan strategi pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan retensi belajar yang merupakan permasalahan pada penelitian ini. Retensi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat kemampuan mengingat sebanyak-banyaknya informasi yang diberikan. Untuk meningkatkan kemampuan retensi belajar, maka diperlukan media penyampaian pembelajaran yang tepat untuk mendukung gaya belajar yang sesuai. Gaya belajar dalam penelitian ini adalah kombinasi dari gaya belajar auditoris, visualistik dan kinestetik karena media penyampaian pembelajaran yang digunakan adalah *immersive multimedia* dengan teknologi *Natural User Interface (NUI)*.

Dalam penelitian ini menggunakan teknologi *Natural User Interface (NUI)* sebagai media penyampaian pembelajaran. *Natural User Interface (NUI)* adalah merupakan penggabungan metodologi interaksi komputer yang berfokus kemampuan manusia seperti menyentuh, melihat, gerakan, dan fungsi kognitif yang lebih tinggi seperti ekspresi, persepsi dan penarikan (Alfredo *et al.*, 2013). Saat ini teknologi *immersive multimedia* banyak diaplikasikan pada *natural user interface (NUI)*. *Natural user interface (NUI)* adalah sebuah pendekatan baru dalam dunia interaksi manusia dan komputer yang memiliki input alami. *Natural User Interface (NUI)* adalah salah satu teknologi yang akan menjadi trend teknologi di bidang pendidikan (New Media Consortium Horizon Project, 2012). Oleh sebab itu maka *Natural User Interface (NUI)* diharapkan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang lebih efektif. Pengembangan aplikasi ini memungkinkan pembelajar untuk mengontrol materi pembelajaran dengan gerakan.

ANALISIS

Natural User Interface (NUI)

Interaksi antara manusia dan komputer saat ini dilakukan untuk saling berintegrasi mencapai tujuan tertentu yaitu

kemudahan. Saat ini integrasi manusia dengan komputer sudah banyak digunakan dalam pembelajaran dalam hal implementasi teknologi multimedia dalam pembelajaran, salah satunya adalah *Natural User Interface (NUI)*. *Natural User Interface (NUI)* adalah cara yang lebih alami bagi pengguna untuk berinteraksi dengan teknologi dan merupakan istilah umum untuk teknologi yang dapat menerima input suara, sentuhan dan gerakan. *Natural User Interface (NUI)* tidak mengacu pada perancangan antar muka, *NUI* mengacu pada cara – cara berinteraksi yang digunakan oleh pengguna (Webb & Ashley, 2012: 170). *NUI* dikembangkan oleh *Microsoft* untuk memfasilitasi pengguna dalam melakukan interaksi alami dan intuitif ke komputer dengan menggunakan bahasa isyarat dan suara. *Natural User Interface (NUI)* menggunakan sensor yang dapat membaca gerak manusia yang kemudian diproses dalam komputer sehingga terdapat keselarasan antara gerak manusia nyata dengan gerak manusia dalam dunia nyata. *NUI* adalah antarmuka pengguna yang didesain untuk menyediakan interaksi alami. Tujuan dari *NUI* adalah menyediakan interaksi yang sempurna untuk manusia dan komputer (Anusha & Rama, 2014). Salah satu aplikasi penggunaan *NUI* adalah *touch screen*, yang dapat mempermudah pengguna untuk memindah objek dengan cara *tapping* dan *dragging* dengan jari atau *stylus*. Objek digital pada layar kemudian melakukan respon yang sesuai dengan yang diinginkan pengguna.

Penggunaan *natural user interface (NUI)* saat ini sudah meluas ternasuk pada dunia pendidikan. *Natural user interface (NUI)* mempunyai potensial yang besar untuk memfasilitasi cara baru dalam pembelajaran berbasis komputer. Teknologi ini berpotensi dapat meningkatkan interaksi pembelajaran dalam kelas, dengan meningkatkan partisipasi pebelajar, memberikan fasilitas dalam penyampaian presentasi pembelajar, dan menciptakan peluang diskusi yang lebih besar (Echeverria *et al.*, 2013). Penggunaan teknologi di dalam kelas

pembelajaran dapat membuat proses belajar lebih inovatif dan membuat kelas sebagai kelas pembelajaran aktif, berpikir kritis, dan memajukan perkembangan siswa dalam pembelajaran (Anusha & Rama, 2014 : 1).

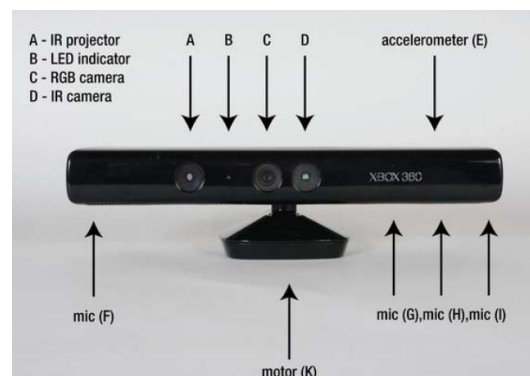
Untuk mendukung teknologi *Natural User Interface (NUI)*, Kinect sensor digunakan sebagai alat bantu interaksi pengguna dengan komputer. Dengan adanya kinect, pengguna dapat melakukan aktivitas dalam komputer dengan menggunakan gerakan tangan atau gerakan tubuh yang lain. Kinect mempunyai kelengkapan yang meliputi *depth sensor* (sensor kedalaman), *multi-array microphone* dan kamera. Dalam pengambilan data, *depth sensor* mengambil data sebuah area dalam bentuk 3D dengan mengesampingkan intensitas cahaya dari objek. Kinect Sensor dapat bekerja dengan baik dalam kondisi berikut (Catuhe, 2012) :

- *Horizontal viewing angle: 57°*
- *Vertical viewing angle: 43°*
- Jarak terbaik untuk user menggunakan Kinect adalah 1.2 meter sampai 4 meter.
- *Depth range: 400mm (near mode) sampai 8000mm (standard mode).*

Untuk melakukan proses pengambilan data, kinect mengenali pengguna dan pergerakannya dengan metode *skeletal tracking*. Pemanfaatan *skeletal tracking* memberikan hasil berupa posisi sendi (*skeleton joint*) dari user yang dikenali dan mengikuti pergerakannya. *Skeletal Tracking* dioptimalkan untuk mengenali user yang berdiri ataupun duduk, dan menghadap Kinect. Kinect SDK menyediakan API (*Application Programming Interface*) untuk memudahkan mengakses seluruh titik sendi.

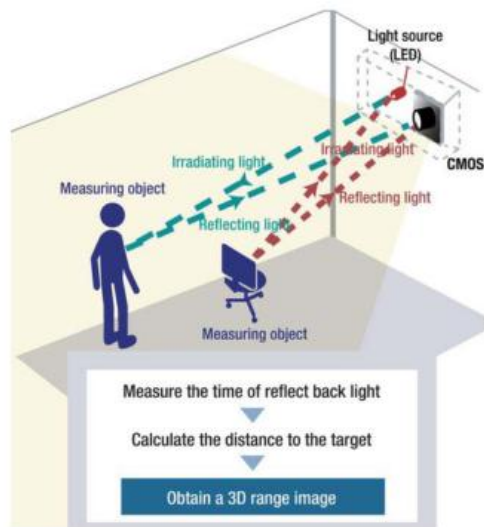
Data yang diperoleh kinect sensor adalah *gesture* dan *voice* yang akan diutilisasi sehingga fungsi *mouse* sebagai *control device* dapat diminimalisir karena pembelajar mengendalikan presentasi materi ajar lebih efisien tanpa harus kembali ke posisi komputer untuk melakukan aktivitas perubahan dengan

mouse. *Gesture processing / motion tracking* adalah cara membaca gerakan tubuh manusia yang dapat diolah oleh komputer sebagai pemicu untuk melakukan proses selanjutnya yang sudah dibuat terlebih dahulu. Kinect digunakan untuk memberikan alternatif mengendalikan materi ajar dalam presentasi atau simulasi agar lebih efisien dan menarik. Tahap dalam implementasi kinect - *Natural User Interface (NUI)* pada media pembelajaran diawali dengan mengamati cara kerja kinect pada proses manipulasi pada *color image, depth image* dan *skeleton*, dan kemudian implementasi hasil manipulasi *color image, depth image* dan *skeleton* kinect sensor pada proyektor.



Gambar 1. Identifikasi komponen kinect (Sumber: Kean *et al.*, 2011)

Kinect membantu untuk mendeteksi *gesture* atau sentuhan dari pembelajar yang direkam sehingga pembelajar dapat melakukan mengendalikan selayaknya mouse dan navigasi pada konten presentasi. Pada proses pembelajaran, kinect dihubungkan pada proyektor dan kemudian pembelajar mengendalikan materi dengan gerakan.



Gambar 2. Prinsip Pengambilan data
(Sumber : Kean *et al.*, 2011)

Kinect mampu melakukan *depth recognition*, *motion tracking*, *facial recognition*, dan *speech recognition*. Mesin *kinect* dapat disebut sebagai salah satu bagian dari *transducer* karena *kinect* berfungsi sebagai penangkap variable fisik yang berasal dari inputan *gesture* tubuh pengguna menggunakan sensor-sensor yang ada di mesin *kinect* (Kamera, infra merah, microphone) dan juga menerjemahkannya menjadi variable listrik yang bias diolah oleh pengkondisi sinyal (akuator), menunjukkan *skeletal tracking human body* yang dapat dibaca *kinect* (Webb & Ashley, 2012).

Penggunaan *kinect Natural User Interface* dalam proses belajar mengajar, diintegrasikan dalam bentuk presentasi multimedia dengan menggunakan *gesture* sebagai kontrol (*Human Computer Interface*) (Villaroman *et al.*, 2011).

Strategi Pembelajaran

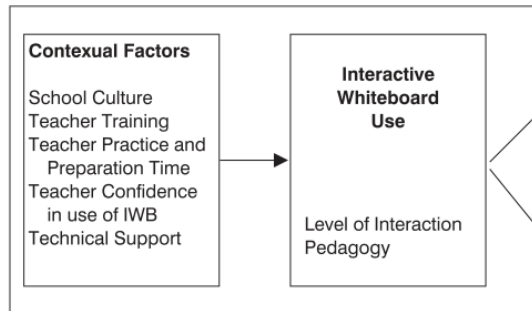
Dalam proses pembelajaran, diperlukan sebuah strategi yang tepat sehingga hasil pembelajaran menjadi optimal. Salah satu strategi pembelajaran yang saat ini banyak dikembangkan adalah strategi pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi. Salah teknologi yang digunakan adalah multimedia pembelajaran. Multimedia merupakan produk dari kemajuan teknologi digital. Media ini mampu memberikan pengalaman belajar yang kaya bagi

penggunanya. Multimedia dapat menampilkan pesan dan pengetahuan dalam bentuk gabungan atau kombinasi antara beberapa unsur seperti: teks, audio, grafis, video, dan animasi secara simultan. Dengan kemampuan ini program multimedia dapat menayangkan informasi yang sangat komprehensif untuk dipelajari oleh siswa. Multimedia mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan penggunaan media lainnya. Keunggulan utama terletak pada pengendalian komputer berada di tangan pembelajar, sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya. Selain itu multimedia dapat menampilkan objek – objek yang sebenarnya secara fisik tidak ada (*imagery*). Penggunaan *imagery* akan meningkatkan retensi pebelajar dalam mengingat materi-materi pembelajaran yang ada (Herlanti *et al.*, 2007).

Penggunaan multimedia sebagai strategi pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan belajar yang dimiliki oleh individu penggunaannya. Saat ini program multimedia pembelajaran telah terintegrasi penggunaannya dengan perangkat komputer. Hal ini menyebabkan program multimedia dapat digunakan sebagai media interaktif. Banyak strategi dan metode yang dapat digunakan untuk merancang dan memproduksi program multimedia yang efektif sebagai media pembelajaran interaktif. Sifat interaktifitas yang terdapat di dalam jenis multimedia mampu memuat proses pembelajaran menjadi bersifat “dialogis”. Salah satu alasan pembelajar menggunakan multimedia sebagai strategi pembelajaran adalah multimedia bersifat interaktif dan menyuguhkan hiburan kepada pebelajar selain dari materi ajar yang disajikan (Ludwig *et al.*, 2004). Multimedia memiliki keunggulan dibandingkan video dan audio karena adanya keterlibatan organ tubuh *visual*, *audio* dan *kinetic*.

Strategi pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Immersive Multimedia* dengan teknologi *Natural User Interface* (NUI). *Immersive multimedia* adalah multimedia yang memadukan multimedia dengan *virtual reality*.

Teknologi ini memungkinkan pebelajar dan pembelajar melakukan interaksi. Ketertarikan pebelajar terhadap sebuah teknologi adalah awal yang baik untuk memotivasi pebelajar untuk selaku belajar. Dengan motivasi yang tinggi, pencapaian retensi dapat dengan mudah dicapai.



Gambar 3. Kerangka kerja Interactive WhiteBoard

(Sumber : Sobel-lojeski, 2010)

Teknologi dapat meningkatkan motivasi pebelajar dan kemampuan retensi lebih daripada pebelajar kelas tradisional dikarenakan faktor motivasi lebih yang muncul karena ketertarikan terhadap teknologi (Granito, 2012). Pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menghasilkan sebuah media pembelajaran berupa media interaktif *Natural User Interface (NUI)*. Media interaktif berupa *Interactive White Board (IWBs)* dapat meningkatkan motivasi, atensi, perilaku, persepsi dan tingkat interaksi pebelajar, pembelajar dan IWBs (Sobel-lojeski, 2010).

Penerapan NUI sebagai strategi pembelajaran sangat efektif untuk meningkatkan tingkat daya ingat peserta didik sehingga diharapkan retensi bertambah. NUI sebagai salahsatu teknologi multimedia memungkinkan untuk mengirimkan informasi dalam kemasan yang menarik. Integrasi sebuah teknologi dalam strategi pembelajaran efektif sebagai metode dalam penyampaian materi ajar dikarenakan dapat meningkatkan kemampuan pendidik untuk menyampaikan dalam berbagai bentuk media pembelajaran, sedangkan peserta

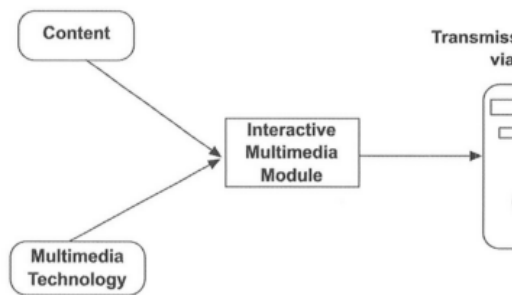
didik mendapatkan sebuah pengalaman interaktif dari materi yang disampaikan ((Ken) & Neo, 2004).

Retensi

Untuk meningkatkan hasil retensi dan belajar maka diperlukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakter dan gaya belajar pebelajar. Belajar merupakan suatu proses psikologis yang berlangsung dalam interaksi aktif antara subjek dengan lingkungan dan menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang bersifat konstan / menetap. Belajar merupakan hal yang kompleks. Kompleksitas belajar dapat dipandang dari dua subyek yaitu pembelajar dan pebelajar. Sebagai tindakan belajar, hal ini dialami oleh pebelajar sendiri karena pebelajar sebagai penentu terjadinya atau tidak terjadinya proses belajar.

Pembelajar tidak hanya melakukan proses transformasi ilmu pengetahuan kepada pebelajar, akan tetapi lebih dari itu seorang pembelajar harus berperan sebagai motivator, inspirator, fasilitator dan mediator dalam proses belajar peserta didik. Olehnya itu pembelajar tidak hanya melakukan proses pengajaran tetapi juga dituntut melakukan proses pembelajaran. Pembelajar yang berperan sebagai mediator dapat merubah struktur kognitif pada pebelajar karena dapat membentuk kelas yang lebih berorientasi terhadap kualitas pembelajaran. Pada proses ini pebelajar melakukan sebuah proses pembelajaran aktif dengan menggunakan teknologi.

Integrasi teknologi dalam strategi pembelajaran membuat proses pembelajaran lebih menyenangkan dan mudah diterima karena teknologi memudahkan pebelajar untuk menyesuaikan cara belajar dan memahami berdasarkan karakteristik masing-masing pebelajar (Kurniawan, 2016).



Gambar 4. Integrasi teknologi dalam strategi pembelajaran
(Sumber : Ken & Neo, 2004)

Penerapan teknologi dalam pembelajaran dilakukan dengan cara memilih media pembelajaran yang tepat. Salah satu elemen dalam penerapan media dalam proses pembelajaran adalah meningkatkan sensitifitas pembelajar untuk menyampaikan kebutuhan pembelajar, adaptasi cara mengajar berdasarkan kebutuhan pembelajar, pembentukan kelas yang lebih bersahabat (Grosser & Waal, 2009).

Dalam peningkatan retensi belajar, maka seorang pembelajar memilih strategi pembelajar yang sesuai dengan gaya belajar pembelajar. Gaya belajar merupakan suatu kombinasi dari bagaimana seseorang menyerap dan kemudian mengatur serta mengolah informasi. Gaya belajar bukan hanya berupa aspek ketika menghadapi informasi, melihat, mendengar, menulis dan berkata tetapi juga aspek pemrosesan informasi sekunsial, analitik, global atau otak kiri dan otak kanan. Pembelajar belajar dengan baik dengan melihat nilai dan informasi yang disajikan dalam kelas. Jika pembelajar tidak tertarik dengan materi yang diajarkan maka mereka cenderung tidak akan mempelajarinya. Ketertarikan dari pembelajar terhadap materi yang diajarkan dipengaruhi dari gaya belajar dari masing – masing pembelajar (Gilakjani & Branch, 2012).

Gaya belajar audio, visual dan kinestetik merupakan kombinasi dari bagaimana pembelajar menyerap, mengatur dan mengolah informasi yang pada akhirnya mempengaruhi prestasi belajar

pebelajar. Gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik memiliki hubungan positif terhadap prestasi (Bire *et al.*, 2014).

Gaya belajar pembelajar sangat mempengaruhi proses belajar mengajar, daya tangkap dan retensi terhadap materi ajar yang disajikan dalam kelas, yang terdiri dari tiga bentuk (gaya belajar visual, gaya belajar audio dan gaya belajar kinestetik). Pembelajar gaya visual belajar dengan bentuk grafik dan gambar. Pembelajar gaya audio belajar dengan mendengarkan materi aja dan membaca, sedangkan pembelajar gaya kinestetik belajar dengan mencoba (Gilakjani & Branch, 2012). Strategi pembelajaran *immersive multimedia* memungkinkan untuk menggabungkan ketiga gaya belajar tersebut dalam satu media. *Immersive multimedia* menyajikan tiga bentuk media dalam satu proses pembelajaran. Visual dalam media pembelajaran dengan *Natural User Interface* (NUI) menggabungkan ilustrasi, bentuk teks dan menyajikan kerangka berpikir yang tersusun untuk memajukan proses berpikir dan belajar (Stokes, n.d.). Retensi didapatkan dari proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran multimedia. Proses belajar terus menerus didapatkan saat pembelajar menerima informasi dengan melihat, mendengarkan dan melakukan simulasi pada saat proses pembelajaran berlangsung. Proses retensi tidak hanya mengukur konten ingatan tetapi juga mendukung pembelajaran dan retensi jangka panjang. Proses retensi dilakukan secara berulang-ulang pada pembelajar yang belajar materi baru kemudian evaluasi mandiri terhadap yang telah diterima. Proses ini disebut *Multiple-trial learning* (Karpicke & Roediger, 2007).

Tingkat retensi dalam kaitannya dengan gaya belajar, lebih mengarah pada salah satu tipe gaya belajar yaitu visual. Terdapat sebuah pengaruh terhadap penggunaan multimedia pembelajaran dalam bentuk gaya belajar visual kognitif (Höffler *et al.*, 2010; Niegelmann *et al.*, 2004) dalam kaitannya dengan daya tangkap pembelajar. Pada proses pembelajaran dengan media yang tepat

dapat meningkatkan daya transfer dan retensi pengetahuan (Sorden, n.d.)

SIMPULAN

Pemilihan strategi pembelajaran didasari dari karakteristik dan gaya belajar dari pebelajar. Pemilihan strategi pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan retensi belajar yang merupakan permasalahan pada penelitian. *Natural user interface (NUI)* mempunyai potensial yang besar untuk memfasilitasi cara baru dalam pembelajaran berbasis komputer, meningkatkan interaksi pembelajaran dalam kelas, dengan meningkatkan partisipasi pebelajar, memberikan fasilitas dalam penyampaian presentasi pembelajar, dan menciptakan peluang diskusi yang lebih besar. Untuk mencapai hasil belajar dalam proses pembelajaran, hal penting adalah melakukan kombinasi metode pembelajaran dan menstimulasi lingkungan kelas yang lebih interaktif. Proses retensi tidak hanya mengukur konten ingatan tetapi juga mendukung pembelajaran dan retensi jangka panjang.

Penerapan *Natural User Interface (NUI)* dalam proses pembelajaran merupakan strategi yang tepat untuk mengakomodasi gaya belajar visual dimana NUI memungkinkan pebelajar, pembelajar dapat saling berinteraksi langsung dengan teknologi. Proses interaksi langsung tersebut dapat memberikan stimulus untuk meningkatkan retensi dan transfer pengetahuan pebelajar yang berdampak pada terbentuknya pemahaman terhadap suatu materi ajar.

DAFTAR RUJUKAN

- (Ken), T.-K.N. & Neo, M. 2004. Classroom innovation: engaging students in interactive multimedia learning. *Campus-Wide Information Systems*, 21(3): 118–124.
- Alfredo, P., Tore, D., Discepolo, T. & Tore, D. 2013. Natural User Interfaces as a powerful tool for courseware design in Physical Education. 9(May): 105–114.
- Anusha & Rama 2014. Emerging Technological Applications for Teaching and Learning Process. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(2): 2–4. Tersedia di www.ijsrp.or.
- Bire, A.L., Geradus, U. & Bire, J. 2014. Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, Dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *JURNAL KEPENDIDIKAN, Volume 44, Nomor 2*.
- Catuhe, D. 2012. *Programming with the Kinect for Windows Software Development Kit*. Washington: Microsoft Press.
- 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. Tersedia di www.sciencedirect.com.
- Gilakjani, A.P. & Branch, L. 2012. Visual , Auditory , Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching. 2(1): 104–113.
- Granito, M. 2012. The Effect of Technology on a Student's Motivation and Knowledge Retention.
- Grosser, M. & Waal, E. De 2009. Education as Change Recentering the teacher : from transmitter of knowledge to mediator of learning. (November 2014): 37–41.
- Herlanti, Y., Rustaman, N.Y. & Setiawan, W. 2007. Kontribusi wacana multimedia terhadap pemahaman dan retensi siswa (. *Jurnal Pendidikan IPA: METAMORFOSA VOL 2 NO 1, April 2007*, 2(1): 29–38.
- Höffler, T.N., Helmut, P. & Nerdel, C. 2010. The influence of visual cognitive style when learning from instructional animations and static pictures. 20: 479–483.
- Karpicke, J.D. & Roediger, H.L. 2007. Memory and Language Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention q. 57: 151–162.
- Kean, S., Hall, J.C. & Perry, P. 2011. *Meet The Kinect. An Introduction to Programming Natural User Inteface*. Apress.

- Kurniawan, C. 2016. Pengembangan Model Pembelajaran 3D Display System Berbasis Holografi. *SINTEKS*, 2.
- 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.
- New Media Consortium Horizon Project 2012. Technology Outlook for STEM+ Education 2012-2017. 26.
- Niegelmann, H., Leutner, D. & Brunken, R. 2004. *Instructional Design for Multimedia*.
- Sobel-lojeski, K. 2010. The Effects Of Interactive Whiteboards (IWBs) On Student Performance And Learning : A Literature Review. 38(3): 255–312.
- Sorden, S.D. n.d. The Cognitive Theory of Multimedia Learning.
- Stokes, S. n.d. Visual Literacy in Teaching and Learning : A Literature Perspective. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, vol. 1, no. 1, 1(1): 10–19.
- Villaroman, N., Rowe, D., Ph, D., Swan, B. & Ph, D. 2011. Teaching Natural User Interaction Using OpenNI and the Microsoft Kinect Sensor.
- Webb, J. & Ashley, J. 2012. *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK*. Apress.