

APLIKASI MOBILE LEARNING SEBAGAI SARANA PEMBELAJARAN ABAD 21 PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Liza Efriyanti

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, LAIN Bukittinggi
Email : lizafamuth@yahoo.com

Firdaus Annas

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, LAIN Bukittinggi
Email : firdaus@iainbukittinggi.ac.id

Diterima : 08 Maret 2020	Direvisi : 26 April 2020	Diterbitkan : 30 Juni 2020
--------------------------	--------------------------	----------------------------

Abstract

The first to fourth industrial revolution has resulted in changes in the learning process of today. Learning in a person which was limited in space and time, with the development of technology, has led to the transition of a learning process that can take place anywhere and at any time. The aim of the research was to find the literature on mobile learning and its application in the 21st century learning process by educators and students and the devices used. This literature review research has shown that the use of mobile technology has influenced the development of mobile learning applications as a means of learning in the 21st century. Mobile learning applications can be used by educators and students if they are connected to the Internet. Developing a mobile application requires educators to be able to use it. Vice versa, students can use this application to build their knowledge of the material they need. Researchers concluded that learning through mobile learning has led to changes in educators and student thinking; how to work; the level of technology mastery; and the ability to adapt and survive in the outer environment.

Keywords: *Revolution of Industry, Mobile Learning, 21th Century Learning, Application of Mobile Learning*

Abstrak

Revolusi industri pertama sampai dengan keempat mengakibatkan perubahan pada proses pembelajaran pada zaman sekarang. Pembelajaran pada diri seseorang yang dulunya dibatasi oleh ruang dan waktu, dengan perkembangan teknologi menyebabkan terjadinya peralihan proses pembelajaran yang bisa terjadi kapanpun dan dimanapun. Adapun tujuan penelitian berupa mencari literatur tentang mobile learning dan pengaplikasiannya dalam proses pembelajaran di abad 21 oleh pendidik dan peserta didik dan tools yang digunakan. Jenis penelitian yang digunakan berupa literature review. Hasil penelitian yang diperoleh dari literature yang didapatkan bahwa penggunaan teknologi mobile berdampak pada berkembangnya aplikasi mobile learning sebagai sarana dalam proses pembelajaran pada abad 21. Aplikasi mobile learning dapat digunakan oleh pendidik dan peserta didik asalkan terhubung dengan internet. Perkembangan aplikasi mobile mengakibatkan pendidik harus memiliki kemampuan untuk menguasai penggunaannya. Begitu juga sebaliknya peserta didik dapat memanfaatkan aplikasi ini dalam membangun pengetahuan mereka terhadap suatu materi yang dibutuhkan. Kesimpulan yang peneliti dapatkan pada penelitian ini yaitu: Pembelajaran dengan menggunakan mobile learning mengakibatkan perubahan yang terjadi pada pendidik dan peserta didik terhadap cara berpikir; cara bekerja; tingkat penguasaan teknologi yang ada dan kemampuan untuk beradaptasi dan bertahan hidup pada lingkungan luar.

Kata Kunci : *Revolusi Industri, Mobile Learning, Pembelajaran abad 21, Aplikasi mobile.*

Latar Belakang

Kebutuhan untuk mengakses informasi yang terlepas dari waktu dan tempat telah meningkatkan efek teknologi *mobile* dan *mobile learning*, dan juga membawa perubahan strategi dalam proses pembelajaran¹. Dibandingkan dengan PC, *mobile learning* pada dasarnya adalah meningkatkan kemampuan peserta didik secara fisik memindahkan lingkungan belajar mereka sesuai dengan keinginan mereka². *Mobile learning* diimplementasikan dengan perangkat ringan seperti *Personal Digital Assistant* (PDA), telepon selular, PC Tablet. Perangkat *mobile* dapat terhubung ke internet dengan teknologi komunikasi nirkabel.

Mobile learning dianggap sebagai tahap baru dalam pengembangan komputer dan pembelajaran jarak jauh³. Definisi *mobile learning* sebagai *e-learning* menggunakan perangkat ponsel dan transmisi nirkabel,⁴ menganggap bahwa *mobile learning* sebagai generasi keempat dari lingkungan belajar elektronik. Perangkat *mobile* telah memberikan kebebasan pada orang untuk menggunakannya saat mereka butuhkan dimanapun dan kapan diperlukan⁵. Dimanapun

peserta didik berada proses pembelajaran tetap terjadi, hal ini bisa terjadi kapan saja dan dimana saja, dengan layanan yang ditawarkan oleh perangkat *mobile* yang menyajikan konten pembelajaran dan memungkinkan komunikasi nirkabel antara dosen dan mahasiswa⁶. Selain itu, perangkat *mobile* juga memberikan kesempatan kepada peserta didik (siswa/mahasiswa) dan pendidik (guru/dosen) untuk memanfaatkan waktu luang mereka saat bepergian untuk bertugas atau persiapan dalam pelajaran⁷.

Kemudahan dalam mengakses konten pembelajaran dalam *mobile learning*, hal ini akan menyediakan pilihan untuk belajar mandiri dan dapat digunakan sebagai alat evaluasi dan umpan balik⁸. *Mobile learning* juga memfasilitasi interaksi antara mahasiswa dan dosen di kelas dan memungkinkan pertukaran informasi di luar universitas⁹. Pendefinisian *Mobile learning* sebagaimana yang disampaikan oleh Clark N. Quinn bahwa pembelajaran *mobile* adalah sebagai proses pembelajaran *e-learning* yang dilakukan oleh seseorang (pendidik atau peserta didik atau siapa saja) dapat terjadi setiap waktu, kapanpun mereka inginkan buat belajar sesuatu tema/topik yang ingin dipelajari dengan syarat haruslah terkoneksi dengan internet dan perangkat *mobile* pendukung yang mereka

¹ İdris Göksu and Bünyamin Atici, 'Need for Mobile Learning: Technologies and Opportunities', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103 (2013), 685–94 <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.388>>.

² Hiroaki Ogata and Yoneo Yano, 'Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning', in *Proceedings - 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*. 2004 <<https://doi.org/10.1109/WMTE.2004.1281330>>.

³ Anna Trifonova, Evgeniya Georgieva, and M. Ronchetti, 'Determining Students' Readiness for Mobile Learning', *Proceedings of the 5th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES*. 2006.

⁴ Ahmad Abu-Al-Aish, Steve Love, and Ziad Hunaiti, 'Mathematics Students' Readiness for Mobile Learning', *International Journal of Mobile and Blended Learning*. 2012 <<https://doi.org/10.4018/jmbl.2012100101>>.

⁵ Anna Trifonova and Marco Ronchetti, 'Mobile Learning: Is Anytime + Anywhere = Always Online?', in *Proceedings - Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies*,

ICALT 2006 <<https://doi.org/10.1109/icalt.2006.1652539>>.

⁶ A Dye and JA Solstad, Bjorn;Odingo, 'Mobile Education-A Glance at the Future', Retrieved Jan, 2003.

⁷ Maria Virvou and Eythimios Alepis, 'Mobile Educational Features in Authoring Tools for Personalised Tutoring', *Computers and Education*. 2005 <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.12.020>>.

⁸ Brenda Eschenbrenner and Fiona Fui-Hoon Nah, 'Mobile Technology in Education: Uses and Benefits', *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 2007 <<https://doi.org/10.1504/IJMLO.2007.012676>>.

⁹ S. Lam, P., Wong, K., Cheng, R., Ho, E. & Yuen, 'Changes In Students Mobile Learning Readiness- Comparison Of Survey Data Collected Over A Nine-Month Period' (In *Proceedings of the Global Learn Asia Pacific*, Melbourne, Australia, 2011), pp. 180–89 <<https://www.learntechlib.org/primary/p/37171/>>.

memiliki¹⁰. Berdasarkan teori ini maka *mobile learning* merupakan salah satu model pembelajaran berbasis teknologi khususnya perangkat *mobile* serta jaringan internet dengan sinyal yang baik, sehingga informasi yang dicari oleh *users* dapat langsung diperoleh saat itu juga.

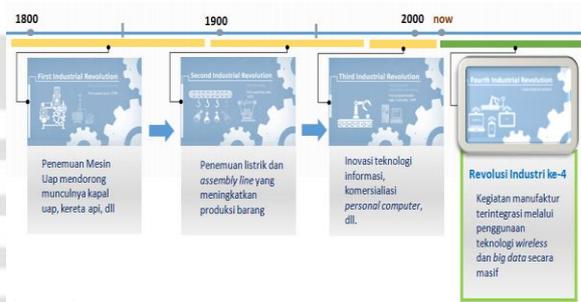
Keuntungan *mobile learning* adalah: belajar seumur hidup, belajar bila diperlukan, belajar mandiri, pembelajaran tergantung pada kondisi, yang dikenal dengan pembelajaran jarak jauh. *Mobile learning* telah membantu banyak jenis dan tipe pembelajaran¹¹; ¹²; ¹³. *Mobile learning* memberikan dampak kepada siswa belajar secara individu dan *online*, sehingga menjadi mudah *diupdate*, dapat menilai sendiri sebagai umpan balik, hal ini dianggap sebagai beberapa keuntungan pada *mobile learning*¹⁴. Hal ini dimungkinkan untuk mendukung kegiatan siswa dan guru berkat perkembangan teknologi *mobile*¹⁵.

Landasan Teori

Revolusi industri telah merubah gaya hidup manusia, begitu juga dalam proses pembelajaran. Revolusi industri empat merupakan kombinasi beberapa teknologi

dan tiga bidang keilmuan yang terdiri atas: Ilmu fisika, digital dan biologi.

Dampak positif revolusi industri empat menurut para pakar, yaitu: pendapatan perkapita suatu negara akan meningkat; memperbaiki mutu dan memperpanjang usia manusia. Semakin meningkatnya jumlah penjual *smartphone* dan harga yang relatif murah mengakibatkan kemudahan konsumen dalam memperoleh perangkat *mobile* dengan berbagai tingkat penghasilannya sehingga hal ini akan meningkatkan kepuasan konsumen dalam menikmati kemudahan teknologi *mobile* dalam kehidupan manusia, baik untuk berkomunikasi ataupun transfer data.



Gambar 1. Tahap-Tahap Revolusi Industri¹⁶, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi)

Dampak perkembangan teknologi di masa revolusi industri 4.0 pada abad ke 21 memberikan perubahan pada gaya proses pembelajaran untuk setiap orang (khususnya guru/dosen, siswa/mahasiswa ataupun siapa saja), sehingga tantangan pada era ini harus disikapi dengan baik dan bijaksana oleh kedua pihak khususnya, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

¹⁰ Clark N. Quinn, 'The Mobile Academy: MLearning for Higher Education', Teaching Theology and Religion, 2012 <<https://doi.org/10.1111/teth.12075>>.

¹¹ M. Bulun, B. Gulnar, and M. S. Guran, 'Mobile Technologies In Education', The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2004.

¹² Mike Sharples, 'The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning', Computers and Education, 2000 <[https://doi.org/10.1016/s0360-1315\(99\)00044-5](https://doi.org/10.1016/s0360-1315(99)00044-5)>.

¹³ Giasemi Vavoula and others, 'Myartspace: Design and Evaluation of Support for Learning with Multimedia Phones between Classrooms and Museums', Computers and Education, 2009 <<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.02.007>>

¹⁴ Seibu Mary Jacob and Biju Issac, 'Mobile Technologies and Its Impact – An Analysis in Higher Education Context', International Journal of Interactive Mobile Technologies, 2.1 (2008), 10–18.

¹⁵ a Trifonova and others, *Mobile ELDT: Challenges in the Transition from an e-Learning to an m-Learning System*, Technical Report # DIT-04-009, 2004.

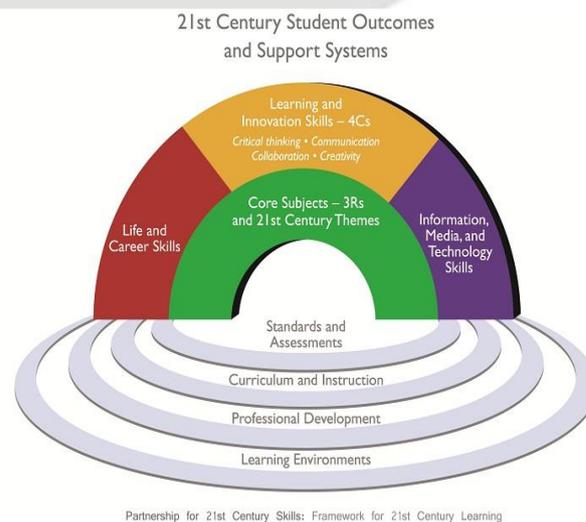
¹⁶ Ainun Na'im, 'Peningkatan Daya Saing dan Kesejahteraan Masyarakat dan Bangsa'. Sekretaris Jenderal Kementerian Riset Teknologi & Pendidikan Tinggi, 2016 <https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Na'im%2C+Ainun.+Peningkatan+Daya+Saing+dan+Kesejahteraan+Masyarakat+dan+Bangsa.+Sekretaris+Jenderal+Kementerian+Riset+Teknologi+%26+Pendidikan+Tinggi.+&btnG=>>.

Pada abad 21 atau millennium ini transformasi informasi begitu cepat tanpa dipengaruhi oleh ruang dan waktu, karena diiringi dengan perkembangan teknologi yang selalu berpacu dengan waktu, begitu juga informasi-informasi tentang bahan ajar/materi pembelajaran berupa teks, video, gambar (multimedia)¹⁷. Adapun ciri-ciri dari abad 21, yaitu:(1) informasi *up to date*, artinya bahwa informasi tidak terbatas oleh ruang dan waktu; (2) komputasi/penghitungan yang cepat; (3) pekerjaan harian yang sifatnya rutin dapat tergantikan; dan (4) komunikasi yang dapat dilakukan tanpa dibatasi ruang dan waktu¹⁸.

Berdasarkan UU Pendidikan Nasional di Indoensia bahwa tujuan pendidikan adalah membentuk pribadi yang mandiri, memiliki kemauan, SDM yang bermutu, terhormat, memiliki penghidupan yang layak, bahagia serta memiliki kedudukan yang sama dengan negara-negara didunia lainnya secara global, dengan demikian cita-cita bangsa Indonesia dapat terwujud dengan baik¹⁹.

Tingkat kesuksesan peserta didik dalam mengarungi kehidupan dan juga pekerjaannya pada abad 21 ini, maka siapa saja yang ingin belajar maka yang harus dimilikinya berdasarkan kerangka pembelajaran dari *Partnership for 21st Century Learning (P21)*:1) dapat mengikuti perkembangan dan menguasai perubahan teknologi setiap saat; 2) mampu memahami informasi yang beredar dengan baik lewat media yang ada; 3) dapat berinovasi,

berkreasi sehingga memiliki keterampilan tertentu; 4) memiliki karir yang baik sesuai dengan keterampilan atau keahlian yang dimiliki²⁰. Hal senada juga disampaikan oleh Kemdikbud, dimana peserta didik dituntut agar memiliki kemampuan dalam mendefinisikan permasalahan kemudian *problem solving, critical thinking*, belajar dari berbagai *source* kapan saja dan dimana saja, dapat bekerja secara tim dan berkolaborasi²¹



Gambar 2. Framework Pembelajaran Abad 21

Beberapa kemampuan pendidik dan peserta didik dalam menyikapi abad 21 adalah memiliki kemampuan dalam berliterasi dalam hal: informasi, media, teknologi informasi dan sarana komunikasi, digital serta *critical thinking*²².

¹⁷ BSNP, *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*, Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. 2010.

¹⁸ Litbang Kemendikbud, *Kurikulum 2013: Pergeseran Paradigma Belajar Abad-21* (Best Practice E-Learning PPPPTK Matematika In Seminar Nasional Pemanfaatan TIK Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013., 2013) <<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-berita-kurikulum/243-kurikulum-2013-pergeseran-paradigma-belajar-abad-21%0A%0A>>.

¹⁹ BSNP.

²⁰ Partnership for 21st Century Learning, *'P21 Partnership for 21st Century Learning'*, Partnership for 21st Century Learning. 2015.

²¹ Kemendikbud.

²² Mark Frydenberg and Diana Andone, *'Learning for 21 St Century Skills'*, in International Conference on Information Society, i-Society 2011, <<https://doi.org/10.1109/i-society18435.2011.5978460>>.



Gambar 3. Pergeseran Paradigma Belajar Abad 21

Pemanfaatan berbagai macam teknologi aplikasi pembelajaran e-learning di internet baik synchronous dan asynchronous system, misalkan: LMS (*learning management system*) merupakan sarana yang sangat baik dalam proses pembelajaran pada abad 21 oleh pendidik dan peserta didik, sehingga informasi membangun ilmu pengetahuan seseorang upto date²³, dan dalam rangka menguasai 5 inti kompetensi pada pembelajaran abad 21 dapat juga dengan menggunakan *mobile learning* sebagai multimedia pembelajaran²⁴.

Model sistem pendidikan yang harus dimiliki pada abad 21 terdiri atas empat aspek, yaitu:

²³ H M Tamimudin, 'E-Learning Dan Pembelajaran Abad 21' (Best Practice E-Learning PPPPTK Matematika In Seminar Nasional Pemanfaata1. M Tamimudin, H. E-Learning dan Pembelajaran Abad 21. in (Best Practice E-Learning PPPPTK Matematika In Seminar Nasional Pemanfaatan TIK Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013, 20, 2013). <<https://docplayer.info/31768930-E-learning-dan-pembelajaran-abad-21.html>>.

²⁴ Chiu Lin Lai and Gwo Jen Hwang, 'Effects of Mobile Learning Participation Time on High School Students' 21st Century Core Competences', in *Proceedings - 2014 International Conference of Educational Innovation Through Technology, EITT 2014*. <<https://doi.org/10.1109/EITT.2014.40>>.

a. Cara Berpikir (*Ways of thinking*)

Cara berpikir abad 21 adalah skill metakognisi, yaitu: *for learning to learn* dan mampu memaksimalkan cara belajarnya, *they have responsibilities of their own learning*. Untuk meningkatkan skill ini, guru perlu mengajarkan siswa bagaimana berefleksi atas setiap progress belajarnya sehingga siswa dapat berpikir kritis dan solutif. Untuk setiap tugas yang diberikan, anak berhak mendapatkan *feedback* mengenai hasil yang mereka peroleh. Ini bertujuan agar anak dapat berefleksi akan progres belajarnya dan mendapat ide mengenai langkah untuk meningkatkan diri.

b. Cara Bekerja (*Ways of working*)

Dalam aspek ini, pendidikan abad 21 bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam hal komunikasi dan kolaborasi. Komunikasi mencakup kompetensi berbahasa secara oral dan tulisan. Sensitifitas tak kalah penting untuk dikembangkan agar anak dapat lebih *open-minded* dalam memahami lawan bicaranya. Kolaborasi menjadi utama dibandingkan kompetisi. Karenanya, guru lebih didorong untuk memperbanyak aktifitas kolaboratif seperti diskusi, serta membuat suatu karya atau presentasi secara berkelompok. Aktivitas ini dapat meningkatkan kemampuan anak untuk bekerja dalam sebuah tim dan memaksimalkan potensi mereka sesuai dengan perannya masing-masing.

c. Kemampuan menguasai teknologi (*Tools of learning*)

Sekolah dan guru bisa memanfaatkan *tools* yang ada untuk memaksimalkan proses belajar, misalnya untuk membuat eksperimen

dengan digital media, membuat karya-karya seni kreatif dengan *software* yang ada, melakukan *project* dengan memanfaatkan *social media*, mempresentasikan dan berbagi ide serta penemuan melalui *website*. Hal yang *terpenting juga* sebelumnya guru harus menjelaskan kepada siswa mengenai tanggung jawab dalam menggunakan teknologi (internet/gadget), juga perlu diperingatkan akan bahaya yang mengintai seperti *cybercrime* maupun pornografi. Internet juga memiliki manfaat besar bagi guru untuk mengakses ide-ide terkait strategi pembelajaran hingga materi *lesson plan*. Karena itu, pada pembelajaran abad 21 buku cetak bukan lagi menjadi sumber utama bagi guru karena akses materi ajar dan ide yang sangat luas tersebar secara *online*. Di sini pula penguasaan bahasa asing menjadi penting untuk memperluas jangkauan guru dalam belajar.

d. Memiliki Kemampuan Bertahan Hidup Dimana Saja Berada (*How to living in the global world*)

Pada pendidikan abad 21, anak perlu dibimbing untuk siap hidup dan berkembang di dunia global. Anak perlu memahami bahwa mereka memiliki peran dalam menjaga lingkungan sekitar serta kewajiban untuk berpartisipasi dalam komunitas sebagai warga negara bahkan warga global. Guru perlu membimbing anak untuk membiasakan komunikasi yang konstruktif kepada orang lain serta fleksibilitas dalam melihat perbedaan perspektif yang akan mereka temui. Tak hanya itu, skill ini juga mencakup kemampuan merencanakan hidup dan karir. Sebagai solusinya, guru perlu mendorong anak untuk memiliki regulasi diri yang baik, dan

memfasilitasi mereka akan informasi mengenai karir serta bagaimana mengenali minat dan bakatnya.

Format proses pembelajaran pada abad 21 memiliki 6 kompetensi pada “*Partnership 21st Century Learning*” menurut²⁵, yaitu: 1) *Cyber Learning (e-learning)*, optimalisasi user dalam proses pembelajaran, baik itu pendidik dan peserta didik; 2) *Open and distance learning*, proses pembelajaran yang tidak terbatas pada hanya pemanfaatan teknologi informasi berupa model e-learning; 3) *Quantum Learning*, yaitu proses pembelajaran dengan menggunakan metode *Quantum* atau percepatan, sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik; 4) *Cooperative Learning*, yaitu salah satu bentuk model pembelajaran berkelompok sehingga memupuk kolaborasi dan kerjasama/tim setiap anggota dalam kelompok; 5) *Society Technology Science*, yaitu *problem solving* dengan menggunakan berbagai disiplin keilmuan baik dari aspek sosial dan teknologi; 6) *Accelerated Learning*, yaitu proses percepatan menerima informasi pada saat belajar sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

Metodologi Penelitian

Durasi penelitian ini sekitar satu tahun, yakni dilakukan dari bulan Maret 2019 sampai dengan Februari 2020. Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian studi *literature*, yakni data diambil dari buku-buku cetak ataupun jurnal-jurnal penelitian yang relevan dengan tema penelitian yang diangkat sebagai hal yang mendasar dan *tools* utama bagi praktek penelitian, sehingga bisa berjalan sebagaimana mestinya^{26 ; 27}.

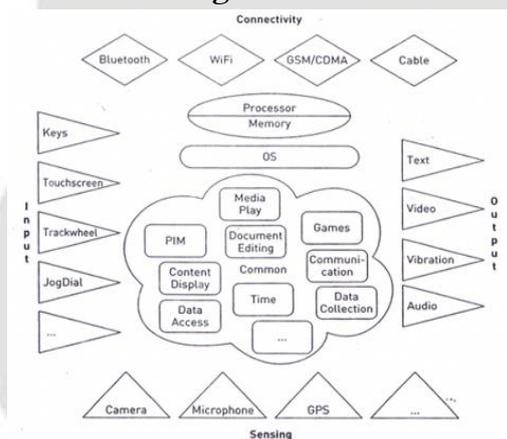
²⁵ Partnership for 21st Century Learning, *P21 Framework Definitions*, Partnership for 21st Century Learning. 2015.

²⁶ Arikunto Suharsimi, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)*, Jakarta: Rineka Cipta. 2013
<<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

Teknik penarikan kesimpulan dari penelitian ini adalah dengan mencari referensi buku teks ataupun jurnal-jurnal yang terkait dengan judul penelitian, adapun buku teks yang digunakan terdiri atas 9 buku teks dari tahun 2004 sampai dengan 2014, 11 jurnal internasional tahun 2003 sampai 2018, 1 jurnal nasional tahun 2018, 6 prosiding internasional pada tahun 2006 sampai 2014, dan 3 jurnal nasional dari tahun 2009 sampai 2013, serta 3 dari sumber internet.

Hasil dan Pembahasan

Setiap *content*/media pada *mobile learning* dapat berupa: document (teks atau grafik), audio/suara, *video*, *film* dan gambar dan setiap siswa yang terkoneksi dengan *mobile*-nya dapat mengakses *content*/media tersebut. Pada saat membuat media/*content* beberapa hal yang dapat menjadi perhatian *programmer* yaitu tercapainya SKKD atau capaian pembelajaran lewat media ataupun multimedia yang telah dibuat²⁸, p.49 : “*Content is king*” dan²⁹



Gambar 4. Perangkat pada Mobile

Sumber: ³⁰, p. 9

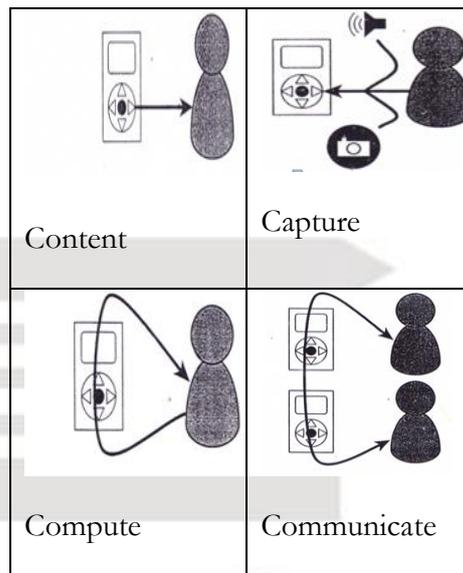
²⁷ Sugiyono, ‘Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D.’ Bandung: Alfabeta., 2012 <<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

²⁸ Quinn.

²⁹ Joko Kuswanto, ‘Pengembangan Game Berbitung Dengan Menggunakan Visual Basic 6.0 Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas II Di SD Negeri Okut’, Jurnal Educative: Journal of Educational Studies, 2017.

³⁰ Quinn.

Karakter *mobile learning* dikenal dengan istilah **Four’C**³¹, p.17 - 19 , yaitu:



Gambar 5. Empat Karakter Mobile Learning

Aplikasi *mobile learning* yang dirancang oleh seorang *programmer* berdasarkan gambar 5, haruslah memiliki empat karakteristik yaitu: 1) *Content*, berupa materi/konten pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik sesuai dengan tema dalam pencapaian tujuan pembelajaran; 2) *Capture*, materi yang terdapat didalam aplikasi *mobile learning* dapat di *update* atau di *upload* oleh pendidik dan di unduh/di *download* oleh peserta didik; 3) *Compute*, aplikasi dapat melakukan penghitungan, baik dari sisi menampilkan nilai hasil evaluasi kepada peserta didik dan pendidik dapat memberikan point terhadap hasil tugas/*quiz*/latihan mandiri *online* yang telah dikerjakan oleh peserta didik; 4) *Communicate*, bisa terjadinya komunikasi secara online antara pendidik dan peserta didik, sesame peserta didik, misalkan lewat forum diskusi *online* (*chatting online*).

³¹ Quinn.

Tabel 1. Media Matching

Media	Static	Dinamic
<i>Contextual</i>	<i>Photo</i>	<i>Video</i>
<i>Conceptual</i>	<i>Graphic</i>	<i>Animation</i>
<i>Linguistic</i>	<i>Text</i>	<i>Speech</i>

Sumber: ³², p. 50

Berdasarkan tabel 1, bahwa content pada aplikasi *mobile learning* terbagi atas 3 bentuk, yaitu: 1) *Contextual*, berupa *photo* (media statis) ataupun *video* (media dinamis); 2) *Conceptual*, berupa grafik (media statis), atau dapat juga dalam media dinamis berupa animasi-animasi; 3) *Linguistic*, media disajikan dalam bentuk statis berupa teks atau yang dinamis berupa hasil pembicaraan/obrolan.

Hal-hal lain lagi yang perlu diperhatikan saat menggunakan *mobile learning*: *Content, Lectur, Custom, Learning Components, Konteks*. Prinsip pada *mobile learning* ³³, p. 41: *Four C's*, yaitu: *Channels*/Saluran untuk memudahkan akses *contents*/media, *Infrastruktur*, *Aplikasi*. Evaluasi pada *mobile learning* dapat dibuat dalam bentuk: *Personal reflection*/teks, *Quiz*, *Branching Scenario*, *Simulation-driven Interaction*, *Contex*, *Capture*, berupa: suara, gambar, *video* atau teks.

Penerapan proses pembelajaran dengan menggunakan *mobile learning* memiliki beberapa keuntungan baik untuk pendidik dan peserta didik, yaitu:

- a. Jumlah peserta didik bisa banyak, sebagaimana layaknya kelas didunia nyata, namun sekarang kelasnya berada dibanyak lokasi, namun menuju pada satu pendidik dan satu mata pelajaran/mata kuliah
- b. Harga perangkat *mobile (smartphone, laptop, ipad)* bervariasi, namun pembelian perangkat ini dapat

dijangkau oleh semua lapisan masyarakat.

- c. Akses materi pelajaran dapat dilakukan tak terbatas waktu dan ruang.
- d. Ukuran *mobile* yang kecil dibandingkan dengan PC sehingga mudah dibawa oleh pemiliknya kemana saja³⁴

E-learning yang masih menggunakan perangkat PC, membuat pengguna *e-learning* (pendidik dan peserta didik) tetap terbatas pada ruang dan waktu dalam proses pembelajaran, sehingga dengan ditemukannya teknologi *mobile*, maka masalah terbatas ruang dan waktu jadi terjawab, dengan demikian jika pendidik atau peserta didik menggunakan *mobile learning*, sesuai dengan kelebihan daripada *mobile learning* di atas maka akan mengakibatkan efisiensi waktu dan biaya, serta pencapaian tujuan pembelajaran akan lebih cepat tercapai

Kelemahan penggunaan perangkat *mobile* pun sudah tidak begitu signifikan lagi pada saat sekarang, misalnya tentang kapasitas penyimpanan data (*storage data*), sudah banyak *memory external* yang *compatible* dengan perangkat *mobile* yang digunakan *user*; untuk masalah daya tahan baterai, dijawab dengan penggunaan powerbank yang lebih lama bisa digunakan; tentang tampilan dilayar *mobile*, seiring dengan perkembangan teknologi rata-rata aplikasi yang ada sudah *responsive* (informasi utuh dalam satu layar pengguna) dengan layar yang digunakan oleh setiap *user*, jadi *user* tidak perlu lagi melakukan *zoom out/in* atau menggeser layar ke kanan atau ke kiri, atas

³² Quinn.

³³ Quinn.

³⁴ Agus Nur Khomarudin and Liza Efriyanti, 'Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Kuliah Kecerdasan Buatan', Journal Educative : Journal of Educational Studies, 2018
<<https://doi.org/10.30983/educative.v3i1.543>>.

dan bawah sehingga semua informasi didapatkan.

Kemampuan *smartphone* saat ini dapat mengetahui keadaan sekitar baik saat sekarang atau prediksi beberapa hari kedepan: seperti derajat suhu pada suatu daerah, kondis cuaca, tingkat intensitas cahaya, tingkat tekanan udara, dan medan magnet serta dapat meningkatkan kemudahan dalam berkomunikasi dengan *Bluetooth* dan mendeteksi sinyal *Wi-Fi* ³⁵.

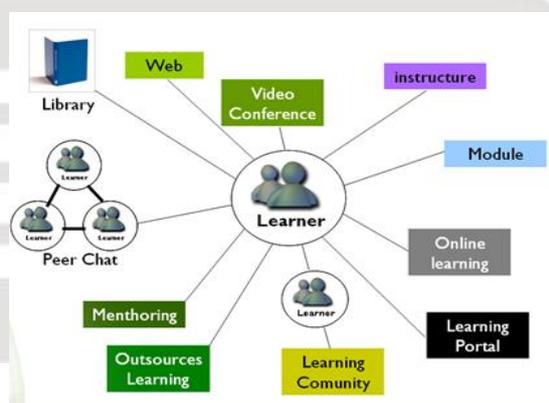
Model pembelajaran *mobile learning* memudahkan pengguna dalam mengontrol kapan waktu mereka buat belajar serta tempat yang nyaman untuk belajar dalam hal mengakses materi, sehingga fleksibilitas yang ditawarkan *mobile learning* memberikan kemerdekaan pengguna dalam meningkatkan kehidupan mereka yang lebih berkualitas dan juga pendidik dapat berinovasi dalam membuat materi pelajaran yang disampaikan lebih interaktif dan kreatif ³⁶.

Proses pembelajaran yang memanfaatkan *mobile learning (smartphone berbasis android)* yang disajikan dengan multimedia yang interaktif dan menyenangkan pada penggunaannya sehingga hal ini akan berdampak peningkatan hasil belajar siswa terutama peserta didik lebih paham inti konten/materi pelajaran, terutama materi yang sulit untuk dipahami, sebagaimana yang disampaikan bahwa pembelajaran akan terasa menyenangkan, interaktif dan menarik dengan menggunakan *mobile learning* dengan sistem operasi (SO) berbasis *android* atau yang lainnya, dan juga membuat siswa memiliki kemampuan menguasai teknologi sesuai

dengan perkembangannya serta mempercepat proses pencapaian tujuan suatu tema yang dipelajari ³⁷.

Jumlah perangkat *mobile* yang lebih banyak dibandingkan daripada PC karena perangkat ini ringan serta kemudahan memperoleh akses jaringan internet baik itu berupa paket data dan *Wi-Fi* yang tersedia dan juga lebih cepat untuk mempelajarinya sehingga pengguna perangkat *mobile* ini memiliki kemudahan dalam akses informasi yang *update* dimanapun dan kapanpun saat dibuthkan ³⁸.

Pada gambar 6 terlihat bahwa peserta didik dapat berkomunikasi dengan siapa saja dalam aplikasi yang telah disediakan pada perangkat *mobile*, seperti: guru/dosen/mentor/ praktisi, sesama temannya berupa *chatting*, forum diskusi dan juga *video conference* secara online, kemudian juga mereka dapat mendownload materi pelajaran yang telah disediakan *everytime and everywhere*, begitu juga pendidik dapat mengedit dan *posting* materi, tugas ataupun evaluasi berupa: *quiz*, latihan mandiri dan ujian pada aplikasi *mobile learning* ini.



Gambar 6. Prinsip Aplikasi *Mobile Learning* pada Proses Pembelajaran

³⁵ M. Jacob, Eversen& Eierman, *Learning Mobile App Development A Hands-on Guide to Building Apps with IOS and Android*. Indiana: Addison-Wesley., 2014.

³⁶ Mohamed Ally, 'Conclusion', in *M-Libraries* 3, 2018 <<https://doi.org/10.29085/9781856049184.024>>.

³⁷ Fitra Suci Arista and Heru Kuswanto, 'Virtual Physics Laboratory Application Based on the Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding', *International Journal of Instruction*. 2018 <<https://doi.org/10.12973/iji.2018.1111a>>.

³⁸ Deni Darmawan, *Pendidikan Teknologi Dan Informasi*, Bandung, PT. Remaja Rosdakarya.,2012.

Semakin banyaknya para programmer menghasilkan berbagai macam aplikasi *mobile learning* baik yang bersifat *synchronous* dan *asynchronous system* dalam penggunaannya, hal ini berakibat tujuan pendidikan untuk belajar sepanjang hayat (*long life education*) dapat diterapkan dengan baik untuk semua orang. Begitu mudahnya para pendidik dalam meng *update* materi pembelajaran pada aplikasi *mobile learning* yang akan diberikan kepada peserta didiknya kapan saja dan dimana saja sesuai keinginan pendidik, namun tentu tidak lepas dari standar kompetensi dan kompetensi dasar ataupun capaian pembelajaran untuk setiap mata pelajaran ³⁹ p: 76.

Namun pemanfaatan perangkat *mobile* ini masih banyak digunakan oleh pemiliknya sebatas: menerima telepon, SMS, media sosial, bermain *games* dan menonton film, sehingga perlu sosialisasi yang berkelanjutan kepada pemakai *smartphone* khususnya, agar dapat memanfaatkan sarana telekomunikasi ini untuk belajar secara mandiri dengan memanfaatkan aplikasi *mobile learning* yang ada, sehingga pada masa akan datang dampak positif dari perkembangan teknologi *mobile* lebih menonjol dibandingkan dampak negatifnya.

Selain itu, perlunya peningkatan pengembangan materi ataupun konten-konten yang terdapat pada aplikasi *mobile learning* sesuai dengan budaya masyarakat Indonesia oleh *programmer*, dengan sajian yang lebih menarik seperti: animasi yang digunakan lebih bervariasi, dilengkapi dengan video-video tutorial, bukan hanya teks saja dan juga lebih *user friendly*, yang dilengkapi dengan panduan penggunaan aplikasi secara *online* (dalam video), biaya yang relatif murah dan *user* mudah dalam

hal mengakses diwaktu luangnya, sehingga dengan banyaknya aplikasi *mobile learning* hasil karya anak bangsa Indonesia akan memberikan dampak positif dalam membangun pengetahuan masyarakat Indonesia serta nilai-nilai luhur bangsa tetap terjaga dengan baik. Jika aplikasi *mobile learning* yang digunakan masih didominasi dari luar negeri, terkadang ada nilai-nilai budaya yang kurang cocok dengan masyarakat Indonesia, seperti dalam konten hiburan yang kurang cocok dengan adat ketimuran masyarakat Indonesia.

Hasil penelitian tentang aplikasi *mobile learning* ini masih minim terutama dalam hal: aspek *paedagogis*, aspek dampak sosial, aspek *psycologis*, dan aspek yang lainnya. Penelitian –penelitian yang ada, banyak kepada cara penggunaan dari *software mobile learning*. Jika nantinya dilakukan penelitian lebih lanjut kepada beberapa aspek di atas tentu akan mengakibatkan perlunya merancang aplikasi *mobile learning* yang bisa menjawab permasalahan dari hasil penelitian ini nantinya, sehingga saat *mobile learning* ini diterapkan secara penuh, maka pembelajaran *online learning* benar-benar bisa mencapai tujuan dari pembelajaran yang telah diatur oleh pemerintah.

Aplikasi *mobile learning* yang dirancang oleh *programmer* haruslah memiliki karakteristik antara lain adalah ⁴⁰ : 1) Memanfaatkan perangkat teknologi informasi, sehingga terjadinya komunikasi dua arah secara *online (user's)*; 2) Menggunakan jaringan komputer dan berbagai macam media-media digita lainnya; 3) Bahan Ajar yang digunakan sudah terinstall pada perangkat *mobile (self learning materials)*, kapanpun dan dimanapun dapat mudah diakses oleh pengguna saat mereka butuhkan; 4) Administrasi yang

³⁹ Elda Belina and Fakhruddin Rizal Batubara, 'Perancangan Dan Implementasi Aplikasi E-Learning Versi Mobile Berbasis Android', Singuda ENSIKOM., 2013.

⁴⁰ Soekartawi, 'Blended E-Learning: 'Alternatif Model Pembelajaran Jarak Jauh Di Indonesia', in Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006 (SNATI 2006), 2006.

lengkap yang dapat secara *online* dilihat oleh pendidik dan peserta didik pada perangkat mobile mereka, yang terdiri atas: perkembangan persentase ketuntasan belajar setiap peserta didik untuk setiap materi pelajaran; jadwal pelajaran, pengumpulan tugas/latihan/ujian mandiri, hasil penilaian (evaluasi) dari pendidik terhadap peserta didik; daftar kehadiran; dan pengumuman ataupun rekam jejak *chatting* yang dilakukan.

Sarana dan prasarana dalam proses pembelajaran *mobile learning*, yaitu : 1) tersedianya fasilitas jaringan internet; 2) Jenis jaringan yang dapat digunakan: *Local Area Network* (LAN) atau *World Area Network* (WAN); 3) *User* memiliki perangkat *mobile*, seperti: *smartphone*, *laptop* ataupun *ipad* dengan ketersediaan paket internet atau *Wi-Fi*; 4) Adanya layanan *service (help)* kepada pengguna aplikasi *mobile learning*, jika users mengalami kesulitan dalam menggunakan aplikasi *mobile learning* yang mereka gunakan.

Kesimpulan

Aplikasi *mobile learning* merupakan salah satu *tools* dalam penerapan pembelajaran abad 21, sebagaimana tantangan abad 21 diharapkan peserta didik dapat memiliki keahlian berkomunikasi dan berkolaborasi dalam menyelesaikan suatu persoalan dalam mencapai tujuan tertentu. Pendidikpun dituntut agar dapat mengiringi perkembangan teknologi dan mampu dalam menggunakan teknologi dalam melakukan pembelajaran yang terjadi tanpa dibatasi oleh kendala ruang dan waktu.

Namun demikian perlu sosialisasi berkelanjutan dari semua pihak terutama lembaga pendidikan dalam rangka peningkatan penggunaan perangkat *mobile (smartphone/laptop/iphone)* dalam proses pembelajaran, jadi tidak hanya sebatas penggunaan umum (seperti: menelepon/terima telepon, SMS, jaringan

sosial media, bermain *games* dan menonton film).

Selain itu kepada pihak *programmer* agar dapat mengembangkan aplikasi *mobile learning* yang sesuai dengan kebutuhan dari pengguna dan juga memeperhatikan nilai-nilai luhur budaya masyarakat Indonesia. Hal lain yang terpenting lagi, yaitu perlu adanya penelitian lanjutan dari hasil penelitian-penelitian yang telah ada terutama ada kajian kepada aspek *paedagogis*, aspek dampak sosial, aspek *phsycologis*, dan aspek yang lainnya.

Daftar Pustaka

Buku

- Darmawan, Deni, *Pendidikan Teknologi Dan Informasi*, Bandung, (Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya, 2012)
- Dye, A, and JA Solstad, Bjorn;Odingo, 'Mobile Education-A Glance at the Future', (Jakarta: Retrieved Jan, 2003)

Jurnal Ilmiah

- Abu-Al-Aish, Ahmad, Steve Love, and Ziad Hunaiti, 'Mathematics Students' Readiness for Mobile Learning', *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2012 <<https://doi.org/10.4018/jmbl.2012.100101>>
- Ally, Mohamed, 'Conclusion', in *M-Libraries* 3, 2018 <<https://doi.org/10.29085/9781856049184.024>>
- Arista, Fitra Suci, and Heru Kuswanto, 'Virtual Physics Laboratory Application Based on the Android Smartphone to Improve Learning Independence and Conceptual Understanding', *International Journal of Instruction*, 2018 <<https://doi.org/10.12973/iji.2018.111a>>
- Belina, Elda, and Fakhruddin Rizal Batubara, 'Perancangan Dan Implementasi Aplikasi E-Learning Versi Mobile

- Berbasis Android', *Singuda ENSIKOM*, 2013
- BSNP, *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*, Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI, 2010
- Bulun, M., B. Gulnar, and M. S. Guran, 'Mobile Technologies In Education', *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2004
- Eschenbrenner, Brenda, and Fiona Fui-Hoon Nah, 'Mobile Technology in Education: Uses and Benefits', *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 2007 <<https://doi.org/10.1504/IJMLO.2007.012676>>
- Frydenberg, Mark, and Diana Andone, 'Learning for 21 St Century Skills', in *International Conference on Information Society, i-Society* 2011, 2011 <<https://doi.org/10.1109/i-society18435.2011.5978460>>
- Göksu, İdris, and Bünyamin Atici, 'Need for Mobile Learning: Technologies and Opportunities', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103 (2013), 685–94 <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.388>>
- Jacob, Eversen& Eierman, M., *Learning Mobile App Development A Hands-on Guide to Building Apps with IOS and Android. Indiana: Addison-Wesley*, 2014
- Jacob, Seibu Mary, and Biju Issac, 'Mobile Technologies and Its Impact – An Analysis in Higher Education Context', *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2.1 (2008), 10–18 <<http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/index-berita-kurikulum/243-kurikulum-2013-pergeseran-paradigma-belajar-abad-21%0A%0A>>
- Khomarudin, Agus Nur, and Liza Efriyanti, 'Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Kuliah Kecerdasan Buatan', *Journal Educative: Journal of Educational Studies*, 2018 <<https://doi.org/10.30983/educative.v3i1.543>>
- Kuswanto, Joko, 'Pengembangan Game Berhitung Dengan Menggunakan Visual Basic 6.0 Pada Mata Pelajaran Matematika Kelas II Di SD Negeri Okut', *Jurnal Educative: Journal of Educational Studies*, 2017
- Lai, Chiu Lin, and Gwo Jen Hwang, 'Effects of Mobile Learning Participation Time on High School Students' 21st Century Core Competences', in *Proceedings - 2014 International Conference of Educational Innovation Through Technology, EITT* 2014, 2014 <<https://doi.org/10.1109/EITT.2014.40>>
- Lam, P., Wong, K., Cheng, R., Ho, E. & Yuen, S., 'Changes In Students Mobile Learning Readiness- Comparison Of Survey Data Collected Over A Nine- Month Period' (*In Proceedings of the Global Learn Asia Pacific, Melbourne, Australia, 2011*), pp. 180–89 <<https://www.learntechlib.org/primary/p/37171/>>
- Ogata, Hiroaki, and Yoneo Yano, 'Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning', in *Proceedings - 2nd IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, 2004 <<https://doi.org/10.1109/WMTE.2004.1281330>>
- Partnership for 21st Century Learning, *P21 Framework Definitions, Partnership for 21st Century Learning*, 2015
- , 'P21 Partnership for 21st Century Learning', Partnership for 21st Century Learning, 2015
- Quinn, Clark N., 'The Mobile Academy: MLearning for Higher Education', *Teaching Theology and Religion*, 2012 <<https://doi.org/10.1111/teth.1207>>

5>

Sharples, Mike, 'The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning', *Computers and Education*, 2000

<[https://doi.org/10.1016/s0360-1315\(99\)00044-5](https://doi.org/10.1016/s0360-1315(99)00044-5)>

Soekartawi, *Blended E-Learning: Alternatif Model Pembelajaran Jarak Jauh Di Indonesia*, in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2006 (SNATI 2006)*, 2006

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta., 2012

<<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>

Suharsimi, Arikunto, 'Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi)', *Jakarta: Rineka Cipta*, 2013

<<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>

Trifonova, a, J Knapp, M Ronchetti, and J Gamper, *Mobile ELDT: Challenges in the Transition from an e-Learning to an m-Learning System*, Technical Report # DIT-04-009, 2004

Trifonova, Anna, Evgeniya Georgieva, and M. Ronchetti, 'Determining Students' Readiness for Mobile Learning', *Proceedings of the 5th WSEAS International Conference on E-ACTIVITIES*, 2006

Trifonova, Anna, and Marco Ronchetti, 'Mobile Learning: Is Anytime + Anywhere = Always Online?', in *Proceedings - Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2006*, <<https://doi.org/10.1109/icalt.2006.1652539>>

Vavoula, Giasemi, Mike Sharples, Paul Rudman, Julia Meek, and Peter Lonsdale, 'Myartspace: Design and Evaluation of Support for Learning with Multimedia Phones between Classrooms and Museums', *Computers and Education*, 2009

<<https://doi.org/10.1016/j.comped>

u.2009.02.007>

Virvou, Maria, and Eythimios Alepis, 'Mobile Educational Features in Authoring Tools for Personalised Tutoring', *Computers and Education*, 2005

<<https://doi.org/10.1016/j.comped>

u.2003.12.020>

Database Online

Kemendikbud, Litbang, *Kurikulum 2013: Pergeseran Paradigma Belajar Abad-21' (Best Practice E-Learning PPPPTK Matematika In Seminar Nasional Pemanfaatan TIK Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013., 2013)* {Akses : 3 April 2020}

M Tamimudin, H, 'E-Learning Dan Pembelajaran Abad 21' (Best Practice E-Learning PPPPTK Matematika In Seminar Nasional Pemanfaatan TIK Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013, 20, 2013)

<<https://docplayer.info/31768930-E-learning-dan-pembelajaran-abad-21.html>> {Akses : 3 April 2020}

Na'im, Ainun, *Peningkatan Daya Saing dan Kesejahteraan Masyarakat dan Bangsa*. Sekretaris Jenderal Kementerian Riset Teknologi & Pendidikan Tinggi, 2016

<https://scholar.google.com/scholar?hl=id&as_sdt=0%2C5&q=Na'im%2C+Ainun.+Peningkatan+Daya+Sai ng+dan+Kesejahteraan+Masyarakat +dan+Bangsa.+Sekretaris+Jenderal+Kementerian+Riset+Teknologi+%26+Pendidikan+Tinggi.+&btnG=>

6+Pendidikan+Tinggi.+&btnG=> {Akses : 13 Maret 2020}