

ANALISIS PENGGUNAAN TIK PADA PEMBELAJARAN IPA, HUBUNGANNYA DENGAN LITERASI TIK DAN HAMBATANNYA

Inggit Dyaning Wijayanti, Nindiasari Agung Pangesti
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta
inggit.wijayanti@uin-suka.ac.id, nindiasariap@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan Teknologi, Informasi dan Komunikasi (TIK) di abad 21 saat ini sangatlah pesat. Bidang pendidikan tentunya tidak dapat lepas dari peran TIK dalam proses perencanaan, proses pembelajaran, maupun proses penilaiannya. Untuk itu perlu adanya ulasan mengenai pentingnya TIK di bidang pendidikan. Artikel ini mengulas beberapa jurnal dari berbagai sumber negara, berbagai tahun, serta berbagai metodologi mengenai penelitian tentang TIK dan pembelajaran. Penulis melakukan pencarian jurnal yang relevan dengan topik artikel, sehingga mendapatkan 9 buah jurnal yang layak untuk dianalisis. Penulis ingin menyampaikan hasil analisis literatur mengenai penggunaan TIK pada pembelajaran secara umum, integrasi TIK pada proses pembelajaran IPA, hubungan adanya pengintegrasian TIK pada pembelajaran dengan ICT Literacy atau literasi TIK, serta memaparkan hambatan apa saja yang ada di dalamnya berdasarkan hasil penelitian-penelitian terdahulu.

Kata kunci: pembelajaran, pembelajaran IPA, TIK.

PENDAHULUAN

Perkembangan serta perubahan ekonomi dan sosial yang cepat adalah ciri khas kehidupan modern ini. Kehidupan sekarang ini dirasa akan sangat susah atau bahkan sangat tidak mungkin jika tidak didukung oleh Teknologi, Informasi, dan Komunikasi (TIK). Melihat persebaran TIK di masyarakat modern terkhusus bagi kaum muda, yang kita kenal sebagai generasi digital, maka jelas bahwa TIK akan mempengaruhi proses pembelajaran saat ini atau di kemudian hari (Punie Y, dkk. 2006:2).

Lingkungan pembelajaran aktif dan kolaboratif difasilitasi oleh TIK berkontribusi pada penciptaan populasi siswa berbasis pengetahuan. Kepemimpinan, manajemen, dan tata kelola juga dapat ditingkatkan melalui TIK dengan meningkatkan pengembangan konten pendidikan dan mendukung proses administrasi di sekolah-sekolah dan lembaga pendidikan lainnya. Dalam bidang sosial, masyarakat berbasis pengetahuan membawa lebih banyak akses ke informasi dan bentuk-bentuk baru interaksi sosial dan ekspresi budaya. Individu memiliki lebih banyak kesempatan untuk berpartisipasi dan mempengaruhi perkembangan masyarakat mereka. Munculnya masyarakat berbasis pengetahuan dan penyebaran luas penggunaan TIK menghasilkan kebutuhan akan keterampilan digital baru dan kompetensi untuk pekerjaan, pendidikan dan pelatihan, pengembangan diri dan partisipasi dalam masyarakat (Fitriyadi, H. (2013)). Yaumi, M. (2011 menyatakan bahwa adanya Teknologi informasi dan komunikasi memungkinkan seseorang untuk menggunakan peralatan elektronika, terutama komputer, untuk

menyimpan, menganalisis, dan mendistribusikan apa saja termasuk kata-kata bilangan, dan gambar. Kegiatan tersebut tentunya sangat berhubungan erat dengan perangkat keras serta perangkat lunak. Kesatuan dari kedua komponen TIK tersebut dapat membantu kita (pengguna) untuk melakukan pemrosesan data seperti menangkap, mentransmisikan, menyimpan, mengambil dan memanipulasi atau menampilkan data serta informasi.

Adanya proses pengintegrasian *new technology* pada pembelajaran yang memang sebelumnya belum pernah dilakukan, tentunya akan sangat dirasakan oleh praktisi pendidikan khususnya guru. Menurut Yaumi, M. (2011) secara pragmatis, konsep pembelajaran elektronik atau e-learning telah menjadi bagian yang terpisahkan dengan model pembelajaran multisumber seperti sekarang ini. Namun, upaya untuk mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran masih menemui kendala yang begitu besar. Pada pembahasan bagian terakhir akan dijelaskan hambatan atau tantangan apa saja yang terjadi saat proses pengintegrasian tersebut.

Pada artikel ini, penulis ingin menyampaikan hasil analisis literatur mengenai penggunaan TIK pada pembelajaran secara umum, integrasi TIK pada proses pembelajaran IPA, hubungan adanya pengintegrasian TIK pada pembelajaran dengan ICT Literacy atau literasi TIK, serta memaparkan hambatan apa saja yang ada di dalamnya berdasarkan hasil penelitian-penelitian terdahulu.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam artikel ini adalah analisis deskriptif *literatur review*. Melakukan sebuah *literature review* merupakan salah satu cara mendemonstrasikan pengetahuan peneliti mengenai suatu hal tertentu, termasuk kosakata, teori, variabel kunci, serta metode dan sejarahnya (Randolph, Justus J. 2009). Setelah melakukan *literature review*, peneliti tidak berhenti sampai hanya membaca literatur saja, melainkan juga mengidentifikasi jurnal atau sumber informasi, membuat analisis, merangkumnya dalam tabel analisis.

Tabel 1.

Sebaran Tahun Publikasi Jurnal

Tahun	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020
Jumlah	1	1	2	2	1	1	1

Pengumpulan sampel jurnal berasal dari pencarian di mesin pencari seperti Google, Google Scholar, DOAJ, dan mesin pencari lainnya. Peneliti mencari dengan keyword tertentu yang berhubungan dengan pengintegrasian, implementasi, dan penggunaan TIK atau ICT di bidang pendidikan. Berdasarkan pencarian, menghasilkan 9 buah jurnal dari berbagai negara, berbagai tahun, dan berbagai jenis metode, yang akan dianalisis. Jurnal yang telah didapatkan memiliki tahun publikasi yang bermacam-macam. Tahun publikasi jurnal lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel yang menggambarkan range tahun publikasi dan jumlah jurnal. Jenis jurnal yang dianalisis juga berbeda-beda, antara lain literature review atau study literature, kuantitatif deskriptif persentase, Mixed-method case study, dan The mixed-methods sequential explanatory design.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Integrasi TIK pada Pembelajaran

Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019) menyatakan bahwa perubahan yang fundamental di abad 21 ini adalah adanya perubahan pada sistem pembelajaran secara langsung. Pembelajaran di abad 21 telah berubah membekali siswa dengan keterampilan tertentu yang dibutuhkan di abad ini. Kerangka pembelajaran di abad 21 terdiri dari tiga elemen utama yang disebut pengetahuan fundamental (to know), meta-knowledge (to act), dan pengetahuan humanistik (to value). Kerangka pembelajaran abad ke-21 menunjukkan bahwa ada tiga komponen utama pengetahuan dasar, yaitu pengetahuan konten inti, pengetahuan lintas disiplin, dan ilmu digital / Literasi TIK. Pengetahuan dasar merupakan ilmu yang perlu dikuasai oleh siswa agar dapat dimiliki pengetahuan yang memadai. Meta-knowledge adalah pengetahuan tentang proses bekerja dengan memanfaatkan pengetahuan dasar yang sudah dimiliki. Penguasaan meta-knowledge bisa dilihat melalui kreativitas dan inovasi, pemecahan masalah, dan pemikiran kritis, serta komunikasi dan kolaborasi. Pengetahuan humanistik meliputi keterampilan hidup dan karir, kompetensi budaya, dan etika / emosional kesadaran. Pengetahuan humanistik menawarkan pandangan tentang siswa itu sendiri dan posisi mereka di ruang lingkup sosial dan masyarakat global.

Yelland (2001) dalam Bringimlas, K. A. (2009) menyatakan bahwa pembelajaran tradisional seperti ini tidak cocok untuk mempersiapkan pelajar bekerja pada kultur masyarakat seperti saat ini. Ia mengklaim yayasan yang tidak menggabungkan new technology di sekolahnya tidak akan bisa mempersiapkan siswanya hidup di abad ke 21

ini. Hal serupa juga dinyatakan oleh Aina, J. K. (2013). Beliau menyatakan bahwa siswa akan kehilangan ketertarikan jika guru tidak mengaplikasikan ICT pada proses pembelajarannya, guru memerlukan sebuah cara modern dalam mengajar, sehingga kemampuan akademik siswa akan meningkat. Di negara maju maupun negara berkembang ICT menjadi fokus utama (Aina, J. K. (2013)). Bahkan, pengaruh yang besar dari perkembangan ICT di dunia pendidikan membuat literasi ICT diadaptasi pada sistem penilaian di beberapa negara (Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019)).

Negara kita, Indonesia, selain pendekatan *scientific* dan penilaian autentik, pada kurikulum 2013 guru diharapkan mampu mengintegrasikan serta memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran. Pemanfaatan TIK tersebut diharapkan dapat meningkatkan keefektifan dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran (Iman, F. N. & Wardi. (2015)). Model pembelajaran yang direkomendasikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melalui Kurikulum 2013 untuk mendukung pembelajaran di abad 21 antara lain project-based learning, problem based learning, inquiry, dan discovery learning. Kerangka pembelajaran abad 21 juga membutuhkan implementasi pembelajaran berbasis digital. Pembelajaran membutuhkan interaksi antara guru, peserta didik, dan teknologi digital. Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019)

Aina, J. K. (2013) pada jurnalnya mereview pengaplikasian ICT pada pembelajaran yang efektif. Secara umum ICT diaplikasikan pada pembelajaran dengan berbagai cara, yakni CAI, CAD, Teleconferences, LCS. CAI memungkinkan interaksi antara guru dan peserta didik terkomputerisasi dalam bentuk teks atau multimedia yang lain. CAD memungkinkan merancang sebuah rencana atau project pada sebuah industri perangkat ilmiah untuk mengurangi tenaga, waktu, dan biaya produksi. Teleconference memungkinkan guru dan peserta didik melakukan sebuah konferensi melalui media secara jarak jauh dari masing-masing tempat tinggalnya. LCS merupakan sistem pada perpustakaan yang terkomputerisasi sehingga memudahkan guru maupun peserta didik dalam mencari buku atau jurnal yang sudah terdapat di database. Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019) juga menyatakan hal yang hampir sama. Adanya integrasi ICT pada pembelajaran dapat memfasilitasi e-learning, m-learning, Computer Assisted Instruction (CAI), perpustakaan digital, online course, dan virtual reality-based learning.

ICT pada proses pembelajaran memiliki dampak positif, seperti meningkatkan kualitas pembelajaran dan peserta didik, dan untuk meningkatkan praktik pembelajaran yang lebih dinamis dan efisien waktu (Olmos-Gomez, Maria del Carmen, dkk. (2020)).

Pada akhir kuesioner penelitian dari Olmos-Gomez, Maria del Carmen, dkk. (2020), guru menganggap bahwa sangat menyenangkan dan efektif saat persiapan pembelajaran dengan menggunakan ICT, banyak pro dibandingkan kontranya, mereka menyatakan bahwa akan tetap melanjutkan penggunaan ICT pada pekerjaannya, hal tersebut dalam penggunaan Smart City dan kegunaannya pada e learning.

Berdasar uraian di atas, peneliti dapat berasumsi bahwa adanya integrasi TIK di dunia pendidikan amatlah perlu. Kerangka pembelajaran abad 21 menunjukkan salah satu komponen utamanya ialah ilmu digital/literasi TIK, kurikulum 2013 di negara kita pun guru juga diharapkan mampu untuk mengintegrasikan serta memanfaatkan TIK di pembelajaran. pemanfaatan TIK di bidang pendidikan akan meningkatkan kualitas pembelajaran serta peserta didik, dan meningkatkan praktik pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

TIK pada Pembelajaran IPA

Penggunaan new technology menuntut guru memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang baik, sehingga dapat memberdayakan mereka untuk memanfaatkan dan menerapkan teknologi informasi dan komunikasi di proses pendidikan (Olmos-Gomez, Maria del Carmen, dkk. (2020)). Pada pembelajaran IPA tentu saja juga sama seperti pada pelajaran pada umumnya, yang tidak dapat terlepas dari peran TIK. Pada penelitian Aina, J. K. (2013), dibahas mengenai aplikasi ICT di tiap bahasan biologi, fisika dan kimia. Pada bagian biologi, ICT dapat dimanfaatkan untuk mempermudah siswa melihat atau memvisualisasi sesuatu yang sulit dibayangkan, misalnya saja anatomi tubuh manusia, struktur yang ada dalam sel manusia maupun hewan. Sebuah alat juga dirancang untuk membantu siswa maupun guru dalam mengamati bakteri atau virus yang berbahaya sekalipun, mereka tidak perlu kontak langsung dengan virus/bakteri yang berbahaya tersebut. Pada reaksi kimia yang berbahaya pun, siswa juga dapat dibantu dalam mempelajarinya tanpa kontak langsung dengan senyawa yang membahayakan tersebut, sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan aman. Pada bidang fisika, kadang guru sulit untuk menjelaskan mekanisme listrik pada generator karena kompleksitasnya, sehingga guru dapat memanfaatkan PC dan proyektor untuk menjembatani antara siswa dengan “kelas fisika” yang sesungguhnya.

Umunya, penerapan ICT pada pembelajaran IPA sangatlah banyak, batasan pemanfaatannya adalah pengetahuan guru terhadap ICT, semakin berpengetahuan tinggi tentang ICT maka ia akan semakin mampu untuk menerapkannya. Aina, J. K. (2013).

Pemahaman tentang bagaimana topik yang sulit dimengerti oleh siswa atau topik yang sulit dijelaskan oleh guru, dapat ditransformasikan dan diajarkan secara efektif melalui media teknologi yang dapat meningkatkan nilainya.

Sebenarnya sudah banyak penelitian pengembangan yang berhasil mengembangkan inovasi-inovasi pengintegrasian TIK pada pembelajaran IPA. Salah satunya adalah penelitian milik Chen, S-P, dan Chang H. W. (2015). Penelitiannya yang menggunakan *the mixed-methods sequential explanatory design*, dilakukan penyelidikan pengaruh perbedaan individu pada pembelajaran ilmu bumi “siang, malam, dan musim” pada siswa SMP dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality atau AR. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa AR adalah sebuah alat TIK yang efektif, sehingga kebanyakan siswa akan menyukai belajar dengan AR.

Integrasi TIK dan hubungannya dengan Literasi TIK atau *ICT Literacy*

Pengaruh yang besar dari perkembangan TIK di dunia pendidikan membuat *ICT literacy* diadaptasi pada sistem penilaian di beberapa negara. *ICT literacy* adalah proses memanfaatkan informasi dan teknologi komunikasi untuk mengakses, mengatur, memadukan, mengevaluasi, dan membuat informasi yang dapat berguna bagi suatu kelompok namun tetap mengedepankan nilai etik dan legalitasnya (Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019)). Kerangka *ICT* yang dikembangkan oleh the *National Council for Curriculum and Assessment (NCCA)* terdiri dari empat area, yaitu area C (*Creating, communicating, and collaborating*), area F (*Foundational knowledge, skills and concepts*), area T (*thinking critically and creatively*), dan area S (*Social and personal effect of ICT*). Standar yang dirilis oleh *International Society for Technology in Education (ISTE)*, membuat enam indikator evaluasi, yaitu (a) *creativity and innovation*, (b) *communication and collaboration*, (c) *research and information fluency*, (d) *critical thinking, problem solving, and decision making*, (e) *digital citizenship*, and (f) *technology operations and concepts*. (Chen, S-P, dan Chang H. W. 2015.)

Ilomaki et al. (2011) pada Chen, S-P, dan Chang H. W. 2015, menyebutkan pada beberapa istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan keterampilan dan kompetensi teknologi digital, seperti keterampilan TIK, keterampilan teknologi, keterampilan informasi teknologi, literasi digital, dan keterampilan digital. Istilah tersebut juga sering digunakan sebagai sinonim. Kompetensi TIK yang diukur pada penelitian yang dilakukan oleh Chen, S-P, dan Chang H. W. (2015) adalah *communications and collaborations with*

ICT, ICT knowledge and skills, the ability to think and find solutions using ICT, and ethics on ICT.

Hsu, Hsiao-Ping, dkk. (2018) pada penelitiannya yang menggunakan Mixed-method case study, menginvestigasi perkembangan literasi digital pada 32 siswa sekolah dasar dalam pembuatan AR selama 20 minggu program ekstrakurikuler. Berdasar angket dan dua projek individu AR mengindikasikan adanya kemajuan kemampuan *digital literacy* siswa yang signifikan. Siswa menunjukkan adanya perbaikan kemampuan *digital literacy* seperti manajemen informasi, kerja sama, komunikasi dan berbagi, kreasi, dan problem solving secara signifikan, namun pada aspek etika dan tanggung jawab tidak begitu signifikan.

1. Manajemen informasi, merupakan kemampuan untuk merencanakan, mengidentifikasi, mengakses, mengambil, dan mengatur informasi yang bermakna dan dengan cara yang sistematis.
2. Aspek kolaborasi/kerja sama pada DL merupakan kemampuan untuk menggunakan peralatan digital untuk bekerja sama dengan siswa lainnya secara online atau face-to-face demi menyelesaikan digital work tertentu.
3. Komunikasi dan berbagi, merupakan kemampuan bertukar informasi dengan menggunakan peralatan digital, dengan mempertimbangkan privasi, keamanan, dan etika.
4. Kreasi, merupakan kemampuan untuk mengambil dan mengatur pengetahuan serta mengintergrasikan pengetahuan yang telah diperolehnya untuk mengkonstruksikan pengetahuan baru atau perangkat digital menggunakan alat-alat digital.
5. Evaluasi dan problem solving, merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi teknologi dan media yang sesuai untuk memecahkan masalah, mencari sumber, dan mengevaluasi informasi yang telah didapat menggunakan peralatan digital.
6. Etika dan tanggung jawab, merupakan kemampuan untuk bertindak dengan menyadari etika serta tanggung jawab, saat berpartisipasi pada interaksi digital dengan perangkat keras maupun perangkat lunak. (Hsu, Hsiao-Ping, dkk. (2018))

Penggunaan TIK di dalam proses pembelajaran tentunya berhubungan sangat erat dengan literasi TIK atau ICT Literacy. Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu, pemanfaatan fitur-fitur pada *new technology* dapat meningkatkan kemampuan literasi TIK yang cukup signifikan. Selain itu, karena perkembangannya yang sangat pesat, di beberapa negara bahkan sudah mengadaptasi penilaiannya dengan perangkat digital.

Hambatan yang Dihadapi

Adanya proses pengintegrasian *new technology* pada pembelajaran yang memang sebelumnya belum pernah dilakukan, tentunya akan sangat dirasakan oleh praktisi pendidikan khususnya guru. Penelitian yang dilakukan oleh Hsu, Hsiao-Ping, dkk. (2018) mengidentifikasi beberapa hambatan ketika mengimplementasikan TIK pada saat pemerian intruksi project AR, yaitu (a) keterbatasan bahasa, (b) maslaah privasi online, (c) kurangnya ruang virtual pribadi untuk berkelompok, (d) terbatasnya kesempatan siswa untuk mempraktekkan etika dan tanggung jawab digital. Jurnal penelitian oleh Aina, J. K. (2013) juga membahas mengenai masalah yang menghalangi penerapan TIK di pembelajaran IPA. Masalah yang pertama ialah pendanaan yang tidak memadai. Faktor yang kedua adalah faktor dari guru. Masalah yang ketga adalah korupsi dan ketidakamanan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh Iman, F. N. & Wardi. (2015) dengan guru di SMP Negeri 1 Ungaran, dalam implementasi kurikulum 2013, sekolah sudah menyiapkan media pembelajaran berbasis TIK sebagai sarana penunjang proses pembelajaran. Meskipun media pembelajaran berbasis TIK sudah tersedia, namun terdapat perbedaan pemanfaatan TIK dalam merancang, menggunakan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran oleh setiap guru. Hal tersebut disebabkan penguasaan dan kebutuhan guru terhadap TIK yang berbeda.

Bringimlas, K. A. (2009) pada literature reviewnya menyediakan meta-analysis dari literatur yang relevan yang bertujuan untuk menampilkan penghalang yang dirasakan pada pengintegrasian teknologi di pembelajaran IPA. Menurut jurnal ini, hambatan dalam penggunaan ICT di pembelajaran dianalisis dari sudut pandang teacher-level dan school-level yang ditampilkan pada Tabel. Dapat dilihat bahwa lebih mudah untuk menghapus hambatan dengan cara mengurangi serta mengatasi alasan-alasan terjadinya suatu hambatan. Pengajar, guru, kepala sekolah hendaknya bekerja sama menanggulangi hambatan dan kerusakan faktor-fakor di atas sehingga menghasilkan integrasi ICT dalam belajar mengajar. Akurasi antara apliksai teknologi, proses pembelajaran, dan konten yang diajarkan dipengaruhi oleh pendidik yang memahami tiga hal tersebut, yang dikenal sebagai TPCK (Technology, Pedagogy, Content, and Knowledge). Lestari, Dwi dan Zuhdan K. P. (2019)

Tabel 2.

Hambatan dalam penggunaan ICT di pembelajaran menurut Bringimlas, K. A. (2009)

Hambatan berdasar Teacher-level	Hambatan berdasar school-level
a. Kurangnya kepercayaan diri guru b. Kurangnya kompetensi guru c. Adanya penolakan perubahan serta sikap negatif	a. Kurangnya waktu b. Kurangnya pelatihan yang efektif c. Kurangnya aksesibilitas d. Kurangnya dukungan teknis

SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil ulasan jurnal di atas maka dapat disimpulkan bahwa adanya integrasi TIK di dunia pendidikan amatlah perlu. Kerangka pembelajaran abad 21 menunjukkan bahwa salah satu komponen utamanya ialah ilmu digital/literasi TIK, kurikulum 2013 di negara kita pun guru juga diharapkan mampu untuk mengintegrasikan serta memanfaatkan TIK di pembelajaran. pemanfaatan TIK di bidang pendidikan akan meningkatkan kualitas pembelajaran serta peserta didik, dan meningkatkan praktik pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

Pada pembelajaran IPA tentu saja juga sama seperti pada pelajaran pada umumnya, yang tidak dapat terlepas dari peran TIK. Guru dapat memanfaatkan perangkat digital untuk memudahkan dalam menjelaskan kepada siswa mengenai hal-hal yang memang sulit dijelaskan secara langsung. Pada penelitian terdahulu juga sudah banyak adanya inovasi media atau model pembelajaran yang mengintegrasikan TIK dalam proses pembelajarannya.

Penggunaan TIK di dalam proses pembelajaran tentunya berhubungan sangat erat dengan literasi TIK atau ICT Literacy. Berdasarkan beberapa hasil penelitian terdahulu, pemanfaatan fitur-fitur pada *new technology* dapat meningkatkan kemampuan literasi TIK yang cukup signifikan. Selain itu, karena perkembangannya yang sangat pesat, di beberapa negara bahkan sudah mengadaptasi penilaiannya dengan perangkat digital. Di sisi lain, adanya proses pengintegrasian *new technology* pada pembelajaran yang memang sebelumnya belum pernah dilakukan, tentunya akan sangat dirasakan oleh praktisi pendidikan khususnya guru maupun dari sudut pandang sekolah yang kurang dalam mengorganisasi secara teknis jalannya pemanfaatan TIK dalam proses pembelajaran.

Semakin tinggi kompetensi TIK seseorang maka akan semakin besar kesempatannya untuk memanfaatkan TIK guna perkembangan pendidikan yang lebih baik

REFERENSI

- Aina, Jacob Kola. (2013). *Effective Teaching and Learning in Science Education through Information and Communication Technology (ICT)*. IOSR Journal of Research & Method in Education (Vol 2, p 43-47).
- Bingimlas, Khalid Abdullah. (2009). *Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environment : A Review of the Literature*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education 5(3), p. 235-245.
- Chen, Cheng-ping dan Chang-Hwa Wang. (2015). *Employing Augmented-Reality-Embedded Instruction to Disperse the Imparities of Individual Differences in Earth Science Learning*. Journal Science Education Technology (24), p. 825-847.
- Fitriyadi, Herry. (2013). *Integrasi Teknologi Informasi Komunikasi Dalam Pendidikan: Potensi Manfaat, Masyarakat Berbasis Pengetahuan, Pendidikan Nilai, Strategi Implementasi Dan Pengembangan Profesional*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Vol 21, Nomor 3. P. 269-284.
- Hsu, Hsiao-Ping, Zou Wenting, dan Joan E. Hughes. (2018). *Developing Elementary Students' Digital Literacy Through Augmented Reality Creation: Insights From a Longitudinal Analysis of Questionnaires, Interviews, and Projects*. Journal of Educational Computing Research 0 (0), p. 1-36
- Iman, Faisal Nur & Wardi. (2015). *Evaluating the Use of ICT for Learning Process By Teachers of SMP N 1 Ungaran in Order to Implemenr the Curriculum 2013*. Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies 3 (1) p. 9-15
- Lestari, Dwi & Zuhdan Kun Prasetyo. (2019). *A Review on ICT Literacy in Scence learning*. Journal of Physics : Conference Series.
- Olmos-Gomez, Maria del Carmen, et al. (2020). *Validation of the Smart City as a Sustainable Development Knowledge Tool: The Challenge of Using Technologies in Education during COVID-19*. Journal Sustainability (12).
- Punie, Yves, DieterZinnbauer dan Marcelino Cabrera. 2006. *A Review of the Impact of ICT Learning*. Uropean Comission Joint Research Centre,Institute of Prospective Technological Studies.
- Randolph, Justus J. 2009. *Guide to Writing the Dissertation Literature Review*. Practical Assessment, Research, and Evaluation: Vol. 14 , Article 13.
- Yaumi, Muhammad. (2011). *Integrasi Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran*. Jurnal Lentera endidikan, vol 14 No 1, p. 88-102.