



Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan

Volume 4 Nomor 5 Oktober 2022 Halaman 7347 - 7356

<https://edukatif.org/index.php/edukatif/index>

Literature Review Project based learning Berbasis TIK

Hikmah Fatimah^{1✉}, Bramastia²

Universitas Sebelas Maret, Indonesia^{1,2}

e-mail : hikmahfatimah2@gmail.com¹, bramastia@staff.uns.ac.id²

Abstrak

Pembelajaran tingkat SMP dilaksanakan secara kontekstual untuk melatih keterampilan 4C yang sangat dibutuhkan pada abad 21. Inovasi model PjBL berbasis teknologi dipercaya mampu memberikan hasil yang lebih optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bentuk integrasi yang diterapkan dalam pembelajaran dapat berupa proses pembelajaran. Selain integrasi model pembelajaran juga diterapkan dalam bentuk media, bahan ajar hingga perangkat pembelajaran. Penelitian menggunakan analisis deskriptif terhadap jurnal yang ada pada database *google scholar*, Mendeley dan *sinta*. *Keyword* pencarian jurnal adalah *project based learning* berbasis TIK. Data menggunakan jurnal yang terbit dalam kurun waktu 2015-2022. Hasil yang diperoleh terdapat 52 jurnal yang menunjukkan implementasi pada bahan ajar dan media pembelajaran. Bahan ajar *project based learning* berbasis tik berupa e-lkpd, 2-modul, *e-book*, e-protfolio. Media pembelajaran *project based learning* berbasis tik berupa *virtual tour*, Kit, robotik, website, *virtual laboratorum*, *e-learning*, aplikasi, foto, flip pdf, ppt, multimedia, AR, moodle. Pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi TIK paling banyak dilakukan pada tahun 2021 dalam bentuk e-modul.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, Teknologi, Informasi dan Komunikasi

Abstract

Junior high school level learning is carried out contextually to train 4C skills which are very much needed in the 21st century. Technology-based PjBL model innovation is believed to be able to provide more optimal results to achieve learning objectives. The form of integration that is applied in learning can be in the form of a learning process. In addition to the integration of learning models, it is also applied in the form of media, teaching materials to learning tools. The study used descriptive analysis of journals in the Google Scholar, Mendeley, and Sinta databases. The keyword search for journals is ICT-based Project based learning. The data uses journals published in the period 2015-2022. The results obtained are 52 journals that show the implementation of teaching materials and learning media. Project-based learning teaching materials based on ICT in the form of e-lkpd, e-module, e-book, and e-portfolio. Project-based learning media based on ICT in the form of virtual tours, kits, robotics, websites, virtual laboratories, e-learning, applications, photos, flip pdf, ppt, multimedia, AR, and moodle. Most ICT-integrated project-based learning will be carried out in 2021 in the form of e-modules.

Keywords: *Project based learning*, Technology, Information and Communication.

Histori Artikel

Received	Revised	Accepted	Published
07 Agustus 2022	04 October 2022	25 Oktober 2022	31 Oktober 2022

Copyright (c) 2022 Hikmah Fatimah, Bramastia

✉ Corresponding author :

Email : hikmahfatimah2@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i5.3782>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan interaksi antara siswa, guru dan sumber belajar pada lingkungan yang mendukung proses belajar (UU No. 20 Tahun 2003, n.d.). Pembelajaran di tingkat SMP diajarkan secara kontekstual dengan membawa permasalahan nyata kehidupan sehari-hari siswa untuk dipecahkan dalam kelas (Kurniawan & Nawangsih, 2020). Kurikulum 2013 menekankan bahwa pembelajaran sains harus mendorong keaktifan siswa dalam memperoleh prinsip, konsep dan keterampilan sehingga mendapatkan pengetahuan yang bermakna (Habib et al., 2020). Untuk mampu bertahan di abad 21 siswa membutuhkan keterampilan 4C yang meliputi *Critical thinking, Creativity and Inovation, Collaboration, dan Communication* (Charles Fadel, 2009). Keterampilan tidak dapat dimiliki siswa secara instan, melainkan harus melalui latihan dalam proses pembelajaran (Grant & Smith, 2018). Kurikulum 2013 menghendaki menggunakan model pembelajaran *inquiry learning, discovery learning, problem based learning, dan project based learning* untuk menstimulasi keterampilan 4C siswa (Markhus et al., 2019). Saat ini Kurikulum Merdeka hadir sebagai solusi yang diharapkan mampu memperbaiki kualitas Pendidikan Indonesia. Kurikulum baru ini memberikan kesempatan bagi guru dan siswa mengembangkan proses pembelajaran yang sesuai dengan potensi siswa. Sehingga mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap ilmiah melalui integrasi lingkungan termasuk teknologi (Daga, 2021).

Era revolusi industri membuat perkembangan teknologi semakin pesat. Hal ini memberikan dampak positif pada dunia Pendidikan karena memberikan kemudahan penyebaran informasi pembelajaran (Setianingsih et al., 2018). Teknologi memberikan peluang pada dunia Pendidikan dalam meninjau ulang praktik pembelajaran di kelas untuk melakukan reformasi menuju arah yang lebih baik (Coto, 2008). Guru dan siswa dituntut menguasai segala macam teknologi, keterampilan dan pengetahuan agar bisa beradaptasi dengan perubahan zaman (Sholihah & Purwanti, 2021). Integrasi teknologi dalam Pendidikan tetap berpedoman bahwa pembelajaran berpusat pada siswa. Dimana guru hanya memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuan.

Sebelumnya pembelajaran hanya dilakukan secara konvensional dengan bergantung pada buku yang tekstual, namun sekarang mulai bergeser menggunakan produk teknologi berbentuk digital (Samala et al., 2020). Adanya sistem digitalisasi dalam dunia Pendidikan memungkinkan guru dan siswa dapat melaksanakan pembelajaran tanpa terbatas ruang dan waktu. Gaya pembelajaran terkini telah mengakomodasi implementasi teknologi untuk mendukung terciptanya lingkungan belajar yang cerdas (Mohd Zairul, 2020). Dalam melaksanakan pembelajaran, guru mengacu pada model pembelajaran. Model pembelajaran sendiri merupakan pedoman yang berisi sintaks yang sistematis untuk mengoptimalkan hasil belajar dalam mencapai tujuan pembelajaran (Khoerunnisa & Aqwal, 2020). Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum merdeka dan dianggap cocok untuk diintegrasikan dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi adalah *project based learning* (Wibowo et al., 2022). Pada kurikulum merdeka, pembelajaran berbasis proyek lebih diberdayakan dengan adanya tambahan jam hingga 20% dari total jam pembelajaran pada setiap semester (Kemdikbudristek, 2022).

Pembelajaran berbasis proyek adalah salah satu model pembelajaran yang menekan pada kreatifitas berpikir, aktivitas pemecahan masalah dan keterampilan komunikasi (Karnando et al., 2021). Pemahaman siswa dibangun melalui fenomena kehidupan sehari-hari yang dijadikan sebagai salah satu masalah kontekstual dan memecahkan masalah secara mandiri maupun kelompok melalui sebuah karya (A. R. K. Nisa, 2021). Sintaks pembelajaran berbasis proyek meliputi pengembangan minat dan penentuan proyek, perencanaan proyek, penyelesaian proyek, dan penarikan kesimpulan berdasarkan produk yang dihasilkan (Yus et al., 2020). Berdasarkan kerucut pengalaman belajar, siswa lebih banyak menyerap pengetahuan melalui kegiatan mendesain dan presentasi (Dale, 1969). Dengan menggunakan pembelajaran berbasis proyek, pengalaman belajar siswa dimulai dari membaca berbagai sumber informasi dan menemukan permasalahan hingga mendesain proyek dan mempresentasikan solusi permasalahan berupa produk.

Pembelajaran berbasis proyek melibatkan siswa dalam menentukan desain proyek sehingga siswa mendapatkan pengalaman dan pengetahuan yang bermakna (Sonia et al., 2013). Siswa diajak memahami makna melalui literasi sains yang berada disekitar konsep. Pengalaman dalam merancang desain prodeuk membangun pemahaman dan keterampilan pemecahan siswa(Fortus et al., 2004). Siswa melakukan eksperimen dalam memecahkan permasalahan melalui proses konflik kognitif hingga didapatkan solusi yang dapat menjawab kebutuhan masyarakat (Dym, C. L. & Little, 2002). Untuk menghasilkan solusi siswa mempelajari ruang lingkup dan konteks permasalahan, mengeksplorasi berbagai solusi, mengantisipasi masalah lanjutan, mengembangkan produk dan menguji validitasnya.

Inovasi model PjBL berbasis teknologi dipercaya akan memberikan hasil yang lebih optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran (Wijayanti et al., 2016). Simboisis model pembelajaran dengan teknologi menghasilkan pembelajaran lebih produktif(Demchenko et al., 2021). Pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan TIK telah banyak dilakukan. Bentuk integrasi selain pada proses pembelajaran juga berupa media, bahan ajar hingga perangkat pembelajaran. Implementasi pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan TIK memberikan banyak manfaat salah satunya dapat melatih siswa memutuskan solusi permasalahan berupa produk setelah menghimpun informasi dari berbagai sumber. Dengan adanya teknologi informasi guru bisa mengaitkan pembelajaran dengan bidang kajian lain(Rothe, 2015). Penelitian sebelumnya banyak membahas mengenai implemnetasi TIK dalam dunia pendidikan. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui dan mereview implementasi model *project based learning* berbasis TIK yang telah di laksanakan dalam kurun waktu tertentu.

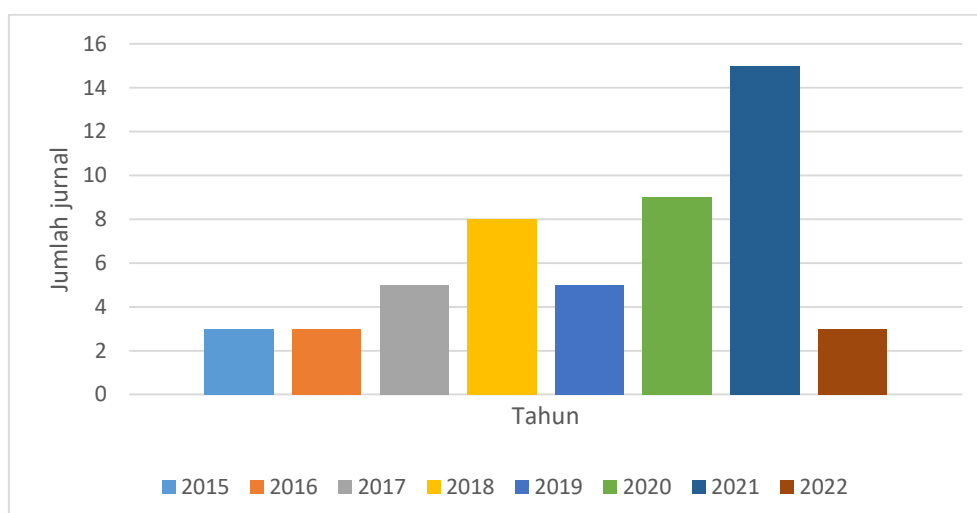
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan analisis deskriptif dengan menggunakan pendekatan narativ review terhadap obyek penelitian berupa jurnal yang telah terbit. Penelitian menyajikan hasil penelusuran mengenai *project based learning* berbasis TIK melalui prosedur mengumpulkan jurnal, mengelompokkan jurnal berdasarkan kesamaan karakteristik (tahun dan trend bentuk implementasi) dan melakukan analisis. Penelitian menggunakan bahan berupa artikel jurnal original yang memuat abstrak, pendahuluan, metode, dan hasil. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah studi literature dengan bantuan database Google Scholar, Mendeley dan Sinta. Kriteria data jurnal yang digunakan meliputi:

- 1) Jurnal yang terbit pada rentang waktu 2015-2022
- 2) Jurnal terkait *Project based learning* berbasis TIK
- 3) Jurnal terkait *Project based learning-STEM* berbasis TIK

HASIL DAN PEMBAHASAN

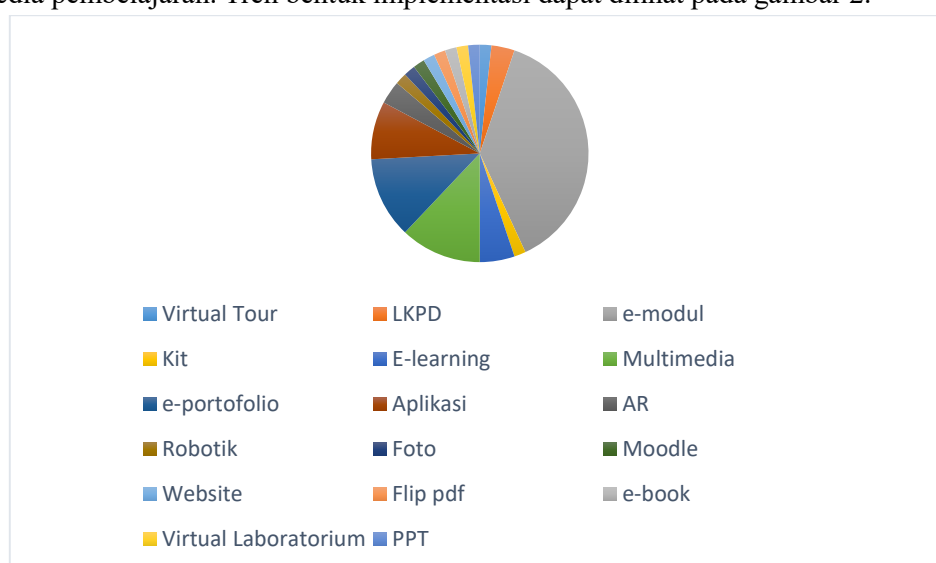
Perubahan semakin cepat diiringi dengan perkembangan pengetahuan dan teknologi. Teknologi tumbuh secara beriringan dengan perkembangan pengetahuan. Untuk itu implementasi teknologi dalam dunia Pendidikan tidak diragukan lagi. Inovasi yang telah dilakukan berupa implementasi bahan ajar dan media pembelajaran dengan model *Project based learning* berbasis TIK. Penggunaan teknologi informasi mendukung akses siswa terhadap materi pembelajaran dan memvisualisasi konsep, sehingga siswa dapat bekerja sama menyelesaikan proyek (Güney, 2019). Kegiatan ini dapat melatih siswa mengembangkan keterampilan 4C dan memberikan umpan balik pada siswa tentang apa yang telah dipelajari (Awidi & Paynter, 2019). Berdasarkan hasil analisis jurnal pada database Google Scholar, Mendeley dan Sinta ditemukan 52 jurnal mengenai impementasi *project based learning* berbasis TIK didalam kelas. Kategori jurnal yang terbit dalam kurun waktu 2015-2022. Tren pembelajaran menggunakan *project based learning* berbasis TIK dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tren pembelajaran menggunakan *Project based learning* berbasis TIK

Berdasarkan gambar 1, dapat diketahui bahwa pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi TIK paling banyak dilakukan pada tahun 2021. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya pandemik yang melanda seluruh sektor di dunia. Sektor pendidikan melakukan adaptasi dengan melaksanakan pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi seperti whatsapp, telegram, dan sosial media lainnya agar pembelajaran tetap berjalan. Pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi TIK tidak banyak dilaksanakan pada tahun 2015-2016. Hal ini dapat disebabkan belum meratanya persebaran TIK di Indonesia utamanya di daerah terpencil yang belum dijangkau oleh sinyal. Selain itu, pada tahun 2022 juga hanya sedikit yang memanfaatkan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi TIK karena sampai saat ini masih masuk dalam bulan juli di tahun 2016. Sehingga dimungkinkan belum semua data dapat tercatat.

Implementasi dilaksanakan pada berbagai mata pelajaran dalam jenjang SD hingga perguruan tinggi. *Project based learning* berbasis TIK dalam setiap jenjang memiliki tujuan dan desain yang sama. Hanya berbeda cara dalam menyampaikan kemampuan dan kompetensi di level yang berbeda (Pañeda et al., 2013). Pembelajaran berbasis proyek menumbuhkan lingkungan diskusi, kreativitas, pemecahan masalah, penyelidikan, pemodelan serta pengujian yang dapat diterapkan ke seluruh jenjang pendidikan (Amo et al., 2021). Bentuk implementasi berupa perangkat pembelajaran yang paling banyak dikembangkan dalam bentuk bahan ajar dan media pembelajaran. Tren bentuk implementasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tren bentuk implementasi *Project based learning* berbasis TIK

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa implementasi *project absed learning* berbasis TIK dalam pembelajaran telah dilakukan dalam bentuk *virtual tour*, *AR*, *website*, *PPT*, *multimedia interaktif*, *robot*, *flip pdf*, *foto*, *kit*, *aplikasi*, *moodle*, *virtual laboratorium*, *e-learning*, *e-lkpd*, *e-modul*, *e-portofolio*, dan *e-book*. Bentuk pengembangan paling banyak adalah e-modul. Hal ini didukung oleh kemudahan e-modul dalam mengecek pemahaman melalui lembar kegiatan dan soal evaluasi (Citrawathi et al., 2016). E-modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang disajikan dalam format elektronik didalamnya terdapat animasi, audio dan navigasi sehingga lebih interaktif. E-modul dapat dibuat dengan bantuan software Kvisoft (Silitonga & Khoirunnisa, 2018). E-modul menjadi solusi ketika terjadi pandemi yang menyebabkan pembelajaran tidak dapat berlangsung akibat larangan tatap muka. Siswa dapat mengakses e-modul dimana saja dan kapan saja menggunakan perangkat tambahan seperti PC, laptop, dan *Smartphone*. Struktur e-modul mengikuti sintaks *problem based learning* dengan memberikan permasalahan nyata.

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang terdiri dari pengetahuan, sikap dan keterampilan yang harus dipelajari siswa untuk mencapai kompetensi yang telah ditentukan. Bahan ajar elektronik dikembangkan dengan bantuan *software* seperti *geogebra* (Octariani & Rambe, 2018). Selain itu, guru juga memanfaatkan *software hyperchem* untuk mengembangkan e-modul berisi materi molekul (Siregar & Harahap, 2020). Untuk mengemas bahan ajar, guru biasanya memakai *flip pdf* dengan format (.exe), (.app), (.fbr), dan (.html) (H. A. Nisa et al., 2020).

Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu guru memberikan pemahaman materi pada siswa. Media elektronik dikembangkan dengan bantuan *software* Adobe Flash Professional CS6 (Tulniza & Hidayati, 2020). Selain itu terdapat *software* lain yang menunjang pengembangan media *project based learning* berbasis TIK yaitu *Chemondro* (Santi et al., 2020). Guru yang mengembangkan media elektronik ditunjang oleh kepemilikan *smartphone* oleh mayoritas siswa dan ketersediaan *computer* sekolah. Struktur media pembelajaran mengikuti sintaks *problem based learning* dengan memberikan permasalahan yang kontekstual (Muwahiddah et al., 2020).

Pengembangan bahan ajar maupun media pembelajaran yang menggunakan *project based learning* berbasis TIK bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa (Na'imah et al., 2016). Selain itu, implementasi *project absed learning* berbasis TIK juga memiliki tujuan khusus yaitu meningkatkan keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 (Rini & Cholifah, 2020). Siswa membutuhkan kemampuan literasi yang tinggi untuk memilah berbagai informasi yang ada. Sehingga implementasi *project based learning* dapat membantu melatih siswa dalam mengembangkan keterampilan literasi (Diwanata et al., 2021). Berdasarkan analisis jurnal, implementasi *project based learning* berbasis TIK lebih berfokus pada bahan ajar yang dikembangkan. Belum mengarah pada produk proyek siswa yang berbasis TIK.

Dalam Penelitian Kisworo (2021) menunjukkan bahwa implementasi *project absed learning* berbasis TIK dalam bentuk media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada waktu pandemi (Kisworo et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Arlina (2021) menunjukkan bahwa implementasi *project absed learning* berbasis TIK dalam bentuk robotik dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa selama pembelajaran (Phelia et al., 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Baysha (2017) menunjukkan bahwa implementasi *project absed learning* berbasis TIK dalam bentuk foto dapat meningkatkan keterampilan komunikasi siswa (Baysha & Astuti, 2017). Guru yang menerapkan *project based learning* berbasis robot benar-benar faham dan sadar bahwa konsep ilmiah siswa perlu dikaitkan dengan permasalahan di kehidupan sehingga produk yang dihasilkan siswa dapat mengatasi kebutuhan masyarakat dan industri (Johal et al., 2019).

Model pembelajaran tik dikombinasi dengan model pembelajaran lain akan membantu penyampaian materi lebih optimal. Banyak model pembelajaran yang telah disarankan oleh kurikulum 2013 dan kurikulum merdeka untuk diterapkan pembelajaran. Kombinasi pembelajaran bisa dilakukan dengan memadukan *discovery learning*, *inquiry learning*, *problem based learning*, *project based learning*, *production based learning*, *teaching factory* dan STEM (Indarta et al., 2022). *Project based learning* banyak dikombinasikan

dengan STEM dengan disajikan berbasis TIK. PjBL-STEM membantu siswa dalam menyelesaikan proyek dengan mengintegrasikan sains dalam permasalahan, mengolah data, menggunakan teknik dan teknologi terkini (Tyas et al., 2020). Hasilnya berupa proyek yang lebih inovatif karena secara mandiri siswa berpikir logis dan menggunakan literasi teknologi (Stohlmann et al., 2012).

Dalam pembelajaran berbasis proyek jika dilaksanakan secara berkelompok maka bisa saja tidak semua siswa dalam kelompok tidak bekerja. Namun dengan berbasis TIK guru bisa melacak kerja siswa sesuai dengan rencana proyek yang telah mereka buat. Bisa melalui send foto, video atau bukti lain jika seluruh kelompok aktif dalam mengerjakan proyek. Selain itu keberadaan TIK bisa digunakan guru sebagai alat evaluasi bahwa kegiatan proyek tetap berjalan walaupun dilaksanakan di luar kelas. TIK membantu guru memberikan ide pada siswa tentang proyek-proyek baru yang belum pernah mereka lihat sebelumnya mengenai suatu materi (Okulu & Unver, 2021). Atau bisa disebut guru melakukan orientasi pada siswa mengenai materi pada sintaks menentukan pertanyaan mendasar. Guru bisa menyajikan dalam bentuk foto, video, maupun animasi. Misalnya ketika materi tata surya, untuk siswa yang pinggiran mereka mungkin belum pernah mengenal roket, atau mereka hanya mendengar dan membayangkan bentuknya namun mereka belum benar-benar mengetahui bentuknya. Dengan adanya TIK guru bisa memberikan gambaran atau bayangan pada siswa tentang perjalanan ke luar negeri sehingga bisa mengarah pada penentuan mendasar. Misalnya bagaimana dan berapa lama menempuh perjalanan menuju ke mars yang akan dipecahkan melalui pekerjaan proyek berupa roket air.

Perkembangan teknologi menuju digitalisasi memaksa seluruh aktivitas menggunakan media digital. Apabila ditinjau dari segi manfaat, media elektronik dapat memberikan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif serta dapat dilaksanakan dimana saja dan kapan saja. Untuk itu, implementasi TIK dalam pembelajaran diyakini dapat meningkatkan kualitas Pendidikan Indonesia (Indarta et al., 2022). Pembelajaran berbasis proyek efektif memfasilitasi pengembangan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan pada jenjang berikutnya (Hart, 2019). Ketika pembelajaran berbasis proyek diintegrasikan dengan TIK maka siswa lebih kritis dalam memecahkan masalah kompleks. Karena lebih mudah mengevaluasi informasi dari berbagai sumber melalui diskusi. Selain itu juga lebih mudah dalam mengomunikasikan solusi yang akan diusulkan (English & Kitsantas, 2013). Permasalahan di dunia yang serba modern lebih kompleks karena telah melintasi berbagai disiplin, sehingga untuk mencapai penjelasan yang lebih komperhensif siswa membutuhkan bantuan integrasi dari teknologi informasi (Wenting et al., 2017). Selain membantu guru, implementasi teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran berbasis proyek membantu siswa dalam mendesain dan mengomuniaksikan produk hasil kerja.

Sejalan dengan segudang kelebihan, implementasi juga memiliki kekurangan seperti kurang tersebarnya teknologi ke seluruh wilayah menyebabkan tidak semua guru dapat mengaplikan dalam kelas. Situasi dan kondisi di sekolah belum mendukung implementasi *project based learning* berbasis TIK. Selain itu guru membutuhkan lebih banyak waktu dan energi untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis TIK yang telah menjadi tuntutan perkembangan zaman. Bagi guru yang belum memahami teknologi khususnya teknologi digital, implementasi dalam pembelajaran sangat sulit dilakukan. Permasalahan ini secara tidak langsung akan mempengaruhi psikologi guru dan menyebabkan pembelajaran tidak optimal (Permadi, 2018). Untuk itu, pemerintah perlu memperhatikan persebaran teknologi khususnya jaringan ke seluruh wilayah Indonesia. Selain itu, juga perlu mengadakan lebih banyak pelatihan bagi guru dan calon guru dalam merancang dan mengimplementasikan *project based learning* berbasis TIK dalam pembelajaran.

Implementasi *project based learning* berbasis TIK saat ini lebih mengarah pada penyelesaian permasalahan yang disekitar siswa. Belum mengarah pada permasalahan yang lebih besar menyangkut dinamika sosial masyarakat. Padahal setelah siswa menyelesaikan pendidikan maka akan langsung terjun menyelesaikan permasalahan dalam masyarakat. Guru dan sekolah bisa mengakali hal tersebut dengan melakukan kerja sama berbagai pihak, misalnya dengan perusahaan. Dengan hal ini secara tidak langsung memberikan gambaran pada siswa mengenai pembelajaran berbasis proyek yang memadukan banyak bidang

ilmu ditunjang TIK untuk menghasilkan solusi yang benar benar berguna bagi masyarakat (Kosenchuk et al., 2021).

KESIMPULAN

Terdapat 52 jurnal yang menunjukkan implementasi pada bahan ajar dan media pembelajaran. Bahan ajar *project based learning* berbasis tik berupa e-lkpd, e-modul, e-book dan e-protfolio. Media pembelajaran *project based learning* berbasis tik berupa *virtual tour*, *Kit*, *robotik*, *website*, *virtual laboratorium*, *e-learning*, *aplikasi*, *foto*, *flip pdf*, *PPT*, *multimedia*, *AR* dan *moodle*.

SARAN

Berdasarkan jurnal yang telah dianalisis, banyak jurnal penelitian yang hanya sampai pada pengembangan saja dan tidak berlanjut pada implementasi didalam kelas. Untuk itu, sebaiknya dilakukan Penelitian lanjutan untuk mengetahui efektivitas implementasi *project based learning* berbasis TIK dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amo, D., Fox, P., Fonseca, D., & Poyatos, C. (2021). Systematic review on which analytics and learning methodologies are applied in primary and secondary education in the learning of robotics sensors. *Sensors (Switzerland)*, 21(1), 1–21. <https://doi.org/10.3390/s21010153>
- Awidi, I. T., & Paynter, M. (2019). The impact of a flipped classroom approach on student learning experience. *Computers and Education*, 128. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.013>
- Baysha, M. H., & Astuti, E. R. P. (2017). Pameran Fotografi Berbasis *Project based learning*. *Prosiding Seminar Nasional ...*, 151–158. <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/151-158>
- Charles Fadel, B. T. (2009). *21st Century Skills: Learning for life in Our Times*. Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Coto, M. (2008). Facilitating Communities of Practice in teacher professional development. *The 6th International Conference on Networked Learning*, 54–60.
- Daga, A. T. (2021). Makna Merdeka Belajar dan Penguatan Peran Guru di Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(3), 1075–1090. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i3.1279>
- Dale, E. (1969). *Audio Visual Methods in Teaching*. Holt, Rinehart and Winston Inc. The Dryden Press.
- Demchenko, M. V., Gulieva, M. E., Larina, T. V., & Simaeva, E. P. (2021). Digital Transformation of Legal Education: Problems, Risks and Prospects. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2). <https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.297>
- Diwanata, B., Rohman, F., & Munzil. (2021). Mahasiswa, Pengembangan Mobile Apps Keanekaragaman Burung Berbasis PjBL Dan Efektivitasnya Pada Kemampuan Literasi Burung. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 77–82. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPB>
- Dym, C. L., & Little, P. (2002). Engineering design: a project-based introduction. *Materials & Design*, 23(1). [https://doi.org/10.1016/s0261-3069\(01\)00050-4](https://doi.org/10.1016/s0261-3069(01)00050-4)
- English, M. C., & Kitsantas, A. (2013). Supporting Student Self-Regulated Learning in Problem- and Project-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(2). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1339>
- Fortus, D., Dersheimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10). <https://doi.org/10.1002/tea.20040>

- Grant, M., & Smith, M. (2018). Quantifying Assessment Of Undergraduate Critical Thinking. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 15(1). <https://doi.org/10.19030/tlc.v15i1.10199>
- Güney, Z. (2019). Visual literacy and visualization in instructional design and technology for learning environments. *European Journal of Contemporary Education*, 8(1), 103–117. <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.1.103>
- Habib, A., Astra, I. M., & Utomo, E. (2020). Pemanfaatan Multimedia Interaktif: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis PJBL (*Project based learning*). *Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar*, 1–13. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/psdpc/article/view/17796>
- Hart, J. (2019). Interdisciplinary project-based learning as a means of developing employability skills in undergraduate science degree programs. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*, 10(2), 50–66. <https://doi.org/10.21153/jtlge2019vol10no2art827>
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Johal, W., Robu, O., Dame, A., Magnenat, S., & Mondada, F. (2019). Augmented Robotics for Learners: A Case Study on Optics. *2019 28th IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication, RO-MAN 2019*. <https://doi.org/10.1109/RO-MAN46459.2019.8956363>
- Karnando, J., Rezki, I. K., & Tasrif, E. (2021). Efektivitas E-Modul Berbasis *Project based learning* Selama Pembelajaran Jarak Jauh. *JAVIT : Jurnal Vokasi Informatika*, 1–4. <https://doi.org/10.24036/javit.v1i1.17>
- Kemdikbudristek. (2022). *Kurikulum Operasional di Satuan Pendidikan (KOSP) – BIMBEL MYTENTOR* (Issue April). Kemdikbudristek. <https://pascaldaddy512.com/kurikulum-operasional-di-satuan-pendidikan-kosp/>
- Khoerunnisa, P., & Aqwal, S. M. (2020). Analisis Model-model Pembelajaran. *Fondatia :Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 1–27. <https://doi.org/10.36088/fondatia.v4i1.441>
- Kisworo, B., Cahyani, M. D., & Azizah, D. (2021). Studi Kualitatif Perkuliahan Daring Media Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pjbl Berbasis Moodle Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Zarah*, 9(1), 22–28.
- Kosenchuk, O. V., Kulapov, M. N., Diner, Y. A., Zinich, A. V., Revyakina, Y. N., & Adelfinskiy, A. O. (2021). Transformation of education processes and preparation of competencies for the digital economy. *International Journal of Criminology and Sociology*, 10, 192–198. <https://doi.org/10.6000/1929-4409.2021.10.23>
- Kurniawan, D. A., & Nawangsih, R. (2020). Assessment of students ' attitudes towards natural sciences in junior high school. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 52(3), 118–132.
- Markhus, M., Harjono, A., Syukur, A., Bahri, S., & Muntari. (2019). Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Terhadap Kesiapan Guru Sebagai “Role Model” Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 5(1), 66–72. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.171>
- Mohd Zairul. (2020). A thematic review on student-centred learning in the studio education. *Journal of Critical Reviews*, 7(2), 504–511.
- Muwahiddah, U., Asikin, M., & Mariani, S. (2020). *Project based learning* Berbasis Etnomatematika Berbantuan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 6(1), 1–6. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/983/1/012093/pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Nurul_Jumaat/publication/275542897_Integrating_Project_Based_Learning_Environment_into_the_Design_and_Development_of_Mobile_Ap_ps_for_Learning_2D-A
- Na'imah, N. J., Supartono, & Wardani, S. (2016). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan E-

- Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2), 1566–1574. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/view/4824/3992>
- Nisa, A. R. K. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek dalam PJJ Terhadap Pemahaman Materi. *Alinea: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajaran*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.35194/alinea.v10i1.1186>
- Nisa, H. A., Mujib, & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Octariani, D., & Rambe, I. H. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Project based learning* Berbantuan Software Geogebra. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/10.30743/mes.v4i1.864>
- Okulu, H. Z., & Unver, A. O. (2021). The Development and Evaluation of a Tool to Determine the Characteristics of STEM Activities. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 1–14.
- Pañeda, X. G., Melendi, D., Cabrero, S., Blanco, R., García, R., & Rodríguez, A. R. (2013). Three techniques for competitive lab activities based on project-oriented learning in information and communication technologies. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 8(1), 39–45. <https://doi.org/10.1109/RITA.2013.2244691>
- Permadi, D. (2018). Pengembangan Modul E-Learning Berbasis *Project based learning* (PJBL) Pada Mata Kuliah Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya (JIFP)*, 2(2), 1–12. <https://doi.org/10.19109/jifp.v2i2.2649>
- Phelia, A., Pramita, G., Susanto, T., Widodo, A., Aditomo, R., Indonesia, U. T., Za, J., Alam, P., Ratu, L., Kedaton, K., & Lampung, K. B. (2021). Peningkatan Pengetahuan Animasi Video Dan Robotik Dalam Penerapan Project Base Learning Di Sma It Baitul Jannah. *Jurnal Cemerlang: Pengabdian Pada Masyarakat*, 4(1), 98–108.
- Rini, T., & Cholifah, P. (2020). Electronic Module With *Project based learning* (PjBL): Innovation Of Digital Learning Product On 4.0 Era. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(2), 155–161. <https://doi.org/10.17977/um039v5i22020p155>
- Rothe, I. (2015). Work in progress: Starter-project for first semester students to survey their engineering studies. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2015-April*. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2015.7095941>
- Samala, A. D., Fajri, Bayu Ramadhani, Ranuharja, F., & Darni, R. (2020). Pembelajaran Blended Learning Bagi Generasi Z di Era 4.0. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 13(1), 45–53.
- Santi, S., Leny, L., & Suharto, B. (2020). Model *Project based learning* Berbantuan Media “Chemondro”, Motivasi, Dan Hasil Belajar. *Vidya Karya*, 34(2), 122. <https://doi.org/10.20527/jvk.v34i2.7384>
- Setianingsih, W., Anjarsari, P., Wibowo, W. S., & Novitasari, A. (2018). The Development of Sets Worksheets for Junior High School Students Growing Process Skill and Scientific Attitude. *Journal of Science Education Research*, 2(1), 31–34. <https://doi.org/10.21831/jsr.v2i1.19332>
- Sholihah, M., & Purwanti, S. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik dengan Pendekatan Stem Berbasis Poject Based Learning Materi Energi dan Pemanfaatannya. *Jurnal Taman Cendikia*, 05(02), 670–685.
- Silitonga, F. S., & Khoirunnisa, F. (2018). *Desain E -Modul Berbasis Kemaritiman Pada Matakuliah Kimia Lingkungan Dengan Pendekatan Project based learning E-Module Design Based On Democracy In Environmental Chemsitry With Project based learning Approach*. 6(2), 63–67.
- Siregar, A. D., & Harahap, L. K. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis *Project based learning* Terintegrasi Media Komputasi Hyperchem Pada Materi Bentuk Molekul. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 10(1), 1925. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1925-1931>

- Sonia, G. P., Michiel, V. E., & Wim, J. (2013). A sampled literature review of design-based learning approaches: A search for key characteristics. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(3), 717–732. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9212-x>
- Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Tulniza, F., & Hidayati, N. (2020). Pengembangan Aplikasi Android Komik Interaktif Berbasis STEM-PjBL Sebagai Media Pembelajaran pada Materi Sistem Pernapasan Pada Manusia. *Prosiding Seminar Nasional IKIP Budi Utomo*, 1(1), 747–753. <http://ejurnal.budiutomomalang.ac.id/index.php/prosiding><https://doi.org/10.33503/prosiding.v1i01.970>
- Tyas, L., Harjana, H., & Wahyuningsih, D. (2020). Identification the Need of Electronic-Based Physics Teaching Materials for Increasing Problem Solving Ability in the 21st Century. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 5(c), 129–133. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46601>
- UU No. 20 Tahun 2003. (n.d.).
- Wenting, L., Vink, C., Post, G., & de Greef, L. (2017). Designing Interdisciplinary Education. In *Designing Interdisciplinary Education*. <https://doi.org/10.1017/9789048535552>
- Wibowo, A., Armanto, D., & Lubis, W. (2022). Evaluasi Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar Dengan Model CIPP. *Journal of Educational Analytics*, 1(1), 27–40.
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, I. M. G., & Putrama, I. M. (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis *Project based learning* Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Untuk Siswa Kelas X Studi Kasus Di Smk Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 184–197. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v13i2.8526>
- Yus, A., Eza, G. N., & Ray, D. (2020). Implementasi Model Pembelajaran Proyek Berbasis Bermain Dan Digital Sebagai Strategi Pengembangan Karakter Mahasiswa Calon Guru PAUD. *Jurnal Tematik*, 10(1), 8–15.