

Kajian Teori: Pandangan Filosofi Matematika pada Pengembangan Tugas Proyek

Ulfia Churidatul Andriani^{1*}, Esty Saraswati Nur Hartaningrum

¹Universitas Al-Qolam Malang, ²Universitas PGRI Jombang

e-mail: ulfiachuridatul@alqolam.ac.id, esty.saraswati@stkipjb.ac.id

* Corresponding Author

Received: 11 November 2024; Accepted: 2 Maret 2025; Published: 31 Maret 2025

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pandangan filsafat matematika dalam konteks pengembangan tugas proyek dalam pendidikan matematika. Melalui pendekatan kualitatif berdasarkan tinjauan pustaka, penelitian ini menganalisis berbagai teori dan perspektif yang terkait dengan filsafat matematika, termasuk pendekatan pragmatis dan konstruktivis. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana filsafat matematika memengaruhi pembelajaran berbasis proyek dan pengembangan tugas proyek berdasarkan metode inkuiri. Penelitian ini menggunakan sumber dari berbagai basis data akademis, seperti Google Scholar, ResearchGate, dan JSTOR, dengan rentang artikel dari tahun 2000 hingga 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan filsafat matematika, terutama konstruktivisme dan pendekatan pragmatis, memainkan peran penting dalam mendorong kolaborasi, keterampilan memecahkan masalah, dan pengembangan artefak dalam tugas proyek. Temuan ini memberikan wawasan bahwa tugas proyek dapat menjadi sarana yang efektif untuk mengembangkan pemahaman matematika yang berlaku dan relevan dengan konteks kehidupan nyata siswa.

Kata Kunci: filsafat matematika, tugas proyek, pembelajaran berbasis proyek, pendidikan matematika, konstruktivisme

Copyright © 2025 Jurnal Terapan Sains dan Teknologi

How to cite: Andriani, U. C., Hartaningrum, E. S. N. (2025). Kajian Teori: Pandangan Filosofi Matematika pada Pengembangan Tugas Proyek. *Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 7 (1), 86-92. <https://doi.org/10.21067/jtst.v7i1.10894>

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan dimana dalam perkembangannya tidak lepas dari perkembangan ilmu pengetahuan lain. Pandangan filosofis matematika memainkan peran penting dalam pengembangan tugas proyek dalam konteks pendidikan. Pandangan ini tidak hanya membentuk landasan teoritis pendidikan matematika tetapi juga memengaruhi strategi pedagogis dan integrasi matematika dengan disiplin ilmu lainnya. Persinggungan filsafat dan pendidikan matematika sangat penting dalam pembelajaran berbasis proyek (PBL), di mana siswa terlibat dalam pemecahan masalah dunia nyata yang memerlukan penalaran dan pemodelan matematika. Menurut Rogers dan Grugnetti (2002) matematika dalam sudut pandang filosofis, interdisipliner, dan budaya haruslah diterapkan dalam pembelajaran matematika. Menurut sudut pandang filosofis, matematika ditinjau sebagai aktivitas manusia beserta dengan aspek budaya dan kreatifnya, sedangkan menurut sudut pandang interdisipliner, matematika terhubung dengan subjek lainnya, serta berdasarkan sudut pandang budaya, perkembangan matematika tumbuh dengan kontribusi berbagai budaya (Umah, 2017). Mengingat matematika harus direfleksikan dalam pembelajaran matematika, maka salah satu bentuk refleksi

dari matematika yaitu menerapkannya pada pembelajaran matematika sekolah. Penerapan dalam pembelajaran matematika sekolah dapat dilakukan salah satunya melalui *project based learning*. *Project based learning* pada mata pelajaran matematika dilakukan dengan berkolaborasi dengan mata pelajaran lainnya, sehingga selaras dengan sudut pandang interdisipliner dimana matematika terhubung dengan subjek lainnya.

Perspektif filosofis tentang matematika menekankan sifatnya sebagai alat untuk memahami dan menafsirkan dunia. Misalnya, karya Albarracín dan Gorgorió menyoroti pentingnya proyek pemodelan matematika yang berorientasi pada dampak sosial, yang menunjukkan bahwa proyek semacam itu memfasilitasi kesempatan belajar dengan mengharuskan siswa menganalisis fenomena melalui lensa matematika (Albarracín & Gorgorió, 2020). Hal ini sejalan dengan gagasan bahwa matematika bukan sekadar kumpulan konsep abstrak, tetapi disiplin ilmu dinamis yang berinteraksi dengan masalah dunia nyata, sehingga meningkatkan keterampilan kognitif dan afektif siswa, sebagaimana dicatat dalam studi Kumala tentang pengembangan empati melalui pembelajaran STEAM (Kumala, 2021). Integrasi matematika dengan disiplin ilmu lain, sebagaimana dibahas oleh Li et al., menggarisbawahi perlunya pendekatan sistematis terhadap pendidikan STEM yang mengakui keterkaitan matematika dengan sains dan teknologi (Li et al., 2020). Pendekatan interdisipliner ini penting untuk menumbuhkan pemahaman yang komprehensif tentang konsep matematika dan penerapannya, yang selanjutnya didukung oleh temuan Zaripova et al. mengenai kompetensi yang dikembangkan melalui pembelajaran berbasis proyek di bidang teknis (Zaripova et al., 2015).

Landasan filosofis pendidikan matematika juga menginformasikan desain dan implementasi tugas proyek. Misalnya, karya Johnston dan Bull menekankan pentingnya sikap pendidik terhadap matematika, yang dapat sangat memengaruhi praktik pengajaran dan keterlibatan siswa (Johnston & Bull, 2021). Memahami sikap ini sangat penting untuk mengembangkan program pembelajaran profesional yang efektif yang meningkatkan kepercayaan diri dan kompetensi pendidik dalam mengajar matematika, sehingga memengaruhi kualitas tugas proyek. Selain itu, peran konteks historis dalam pendidikan matematika, seperti yang dieksplorasi oleh Kjeldsen dan Blomhøj, menunjukkan bahwa menggabungkan perspektif historis dapat memperkaya pemahaman siswa tentang praktik matematika dan meningkatkan keterampilan reflektif mereka (Kjeldsen & Blomhøj, 2011). Pendekatan historis ini dapat sangat bermanfaat dalam tugas proyek, di mana siswa didorong untuk mengeksplorasi evolusi ide matematika dan relevansinya dengan isu-isu kontemporer.

Project based learning merupakan suatu metode yang membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang dilakukan dengan menyelidiki tantangan untuk jangka waktu tertentu (Serin, 2019). Menurut Guo dkk (2020), pada *project based learning*, siswa terlibat dalam mengerjakan proyek-proyek otentik dan pengembangan produk, dimana hasilnya menunjukkan bahwa *project based learning* memiliki pengaruh positif terhadap prestasi akademik siswa dibandingkan dengan pengajaran langsung. *Project based learning* berdasarkan pada metode instruksional berbasis inkuiri dimana siswa terlibat dalam proses konstruksi pengetahuan ketika menyelesaikan proyek secara bermakna dan mengembangkan produk kehidupan sehari-hari (Brundiers & Wiek, 2013; Krajcik & Shin, 2014). Krajcik dan Shin (2014) menunjukkan enam kunci dari *project based learning*, yaitu adanya pertanyaan pendorong, fokus terhadap tujuan pembelajaran, adanya partisipasi dalam aktivitas pembelajaran, adanya kolaborasi antar siswa, berbantuan teknologi, dan menghasilkan artefak. Pada proses menghasilkan artefak, siswa dituntut untuk bekerja sama dalam mencari solusi masalah otentik melalui proses integrasi pengetahuan, aplikasi, dan konstruksi (Guo dkk, 2020). Adapun salah satu hal yang harus dipersiapkan dalam menerapkan *project based learning* di kelas dalam hal ini yaitu guru mengembangkan tugas proyek dimana mengacu pada metode instruksional berbasis inkuiri dan berdasarkan pada sudut pandang filosofi matematika.

Menurut Kjeldsen & Blomhøj (2008), filsafat dalam pembelajaran matematika dan ilmu pengetahuan memiliki peran dalam pembelajaran yaitu sebagai sarana untuk memberi siswa gambaran matematika dan sains yang lebih luas dan komprehensif, sebagai faktor pendorong, dan sebagai alat untuk mendukung pembelajaran dan pemahaman siswa tentang konsep, teori, dan metode matematika dan ilmiah. Disamping itu, seseorang untuk menjadi matematikawan yang

kompeten seseorang harus menguasai delapan kompetensi utama dan memiliki wawasan aktif, salah satunya yaitu pada domain sejarah perkembangan matematika dalam ruang dan waktu, dalam budaya dan masyarakat, dan kekuatan pendorong di balik perkembangan ini, serta bagaimana berinteraksi dengan bidang lain (Kjeldsen & Blomhøj, 2008). Pandangan filosofis matematika secara signifikan membentuk pengembangan tugas proyek dalam pendidikan. Dengan mengintegrasikan pemodelan matematika, pendekatan interdisipliner, dan perspektif sejarah, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna yang tidak hanya meningkatkan pemahaman matematika siswa tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks dunia nyata. Interaksi dengan bidang lain dapat diwujudkan salah satunya melalui *project based learning* dimana pada pelaksanaannya mencakup tugas.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode tinjauan literatur, yang melibatkan pengumpulan dan analisis sumber-sumber tertulis terkait pandangan filosofi matematika pada pengembangan tugas proyek. Data diperoleh melalui pencarian literatur yang sistematis menggunakan kata kunci seperti "filosofi matematika", "pengembangan tugas proyek", dan "pendidikan matematika". Pencarian dilakukan di berbagai database akademik, seperti Google Scholar, ResearchGate, dan JSTOR, dengan fokus pada artikel yang dipublikasikan di jurnal terindeks, baik nasional maupun internasional, yang relevan dengan topik penelitian. Penelitian ini mencakup kajian terhadap sekitar 32 artikel dari tahun 2000 hingga 2023, dengan kriteria inklusi berdasarkan relevansi dan kualitas sumber. Peneliti melakukan seleksi artikel berdasarkan abstrak dan isi untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Setelah menemukan artikel yang relevan, analisis dilakukan menggunakan metode analisis konten untuk mengidentifikasi tema-tema kunci terkait filosofi matematika dan penerapannya dalam pengembangan tugas proyek. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan pandangan yang mendalam tentang bagaimana teori-teori filosofi matematika mempengaruhi pendekatan dalam tugas proyek di pendidikan matematika.

Hasil dan Pembahasan

Project based learning

Project based learning menurut Cocco (2006) dalam Kokotsaki dkk (2016) merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang berpusat pada siswa serta berdasarkan pada prinsip konstruktivis, yaitu pembelajaran bersifat khusus konteks, dimana siswa terlibat secara aktif selama proses pembelajaran dan bisa mencapai tujuan melalui interaksi sosial, dan berbagi pengalaman, pengetahuan dan pemahaman. Oleh karena itu, *project based learning* disebut menjadi jenis pembelajaran berbasis inkuiri tertentu dimana konteks pembelajaran disajikan melalui pertanyaan dan problem otentik pada praktik pada kehidupan sehari-hari (Al-Balushi & Al-Aamri, 2014) yang mengarah pada pengalaman belajar yang bermakna (Wurdinger dkk, 2007). *Project-Based Learning* (PBL) sebagai pendekatan pedagogis transformatif yang menekankan pembelajaran aktif melalui keterlibatan siswa dalam proyek dunia nyata. Metode ini tidak hanya meningkatkan keterampilan akademis siswa tetapi juga menumbuhkan keterampilan nonteknis yang penting seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Landasan teoritis PBL berakar kuat pada teori pembelajaran konstruktivis, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman dan keterlibatan aktif dengan materi pembelajaran (Jumaat et al., 2017). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran eksperiential, di mana siswa belajar dengan melakukan, merefleksikan, dan menerapkan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah yang kompleks (Hussein, 2021). Penelitian telah menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan motivasi dan kemampuan memecahkan masalah siswa. Misalnya, Chiang dan Lee menemukan bahwa siswa yang berpartisipasi dalam PBL menunjukkan

peningkatan motivasi dan peningkatan keterampilan memecahkan masalah, yang menunjukkan efektivitas pendekatan ini dalam pendidikan kejuruan (Chiang & Lee, 2016). Demikian pula, Usmeldi dan Amini menyoroti bahwa model PBL yang kreatif secara efektif meningkatkan kompetensi siswa, yang menunjukkan bahwa struktur PBL mendorong siswa untuk memiliki kepemilikan atas pembelajaran mereka dan menumbuhkan rasa tanggung jawab (Usmeli & Amini, 2022). Hal ini selanjutnya didukung oleh Dogara et al., yang mencatat bahwa PBL memfasilitasi pengembangan soft skills yang penting, termasuk penalaran dan evaluasi diri, saat siswa berkolaborasi untuk mengatasi tantangan dunia nyata (Dogara et al., 2020).

Penerapan PBL juga memerlukan pertimbangan cermat terhadap desain dan manajemen proyek. Mite et al. menekankan pentingnya proyek yang terstruktur dengan baik yang selaras dengan tujuan pendidikan, memastikan bahwa siswa dapat mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan secara efektif (Mite et al., 2021). Proses ini biasanya melibatkan beberapa tahap, termasuk inisiasi proyek, perencanaan, pelaksanaan, dan presentasi, yang secara kolektif berkontribusi pada pengalaman belajar yang komprehensif (Munawaroh et al., 2021). Selain itu, integrasi teknologi dan sumber daya multimedia dapat meningkatkan pengalaman PBL, sebagaimana dibuktikan oleh karya Rozi dkk., yang menunjukkan bahwa video tutorial dapat mendukung keterlibatan siswa dan hasil pembelajaran dalam konteks PBL (Rozi dkk., 2020). *Project based learning* memiliki hubungan dengan pendekatan *problem based learning* (Helle dkk, 2006) dimana keduanya menekankan pada kolaborasi agar siswa mencapai tujuan bersama. Siswa dikatakan terlibat dengan sebuah proyek jika siswa dapat menghadapi masalah yang memerlukan solusi untuk membuat dan menghasilkan produk akhir sebagai jawaban atas pertanyaan pendorong (Kokotsaki dkk, 2016). Adapun perbedaan utama antara *project based learning* dan *problem based learning* adalah pada *problem based learning* siswa berfokus di proses pembelajaran, sedangkan pada *project based learning* siswa harus menghasilkan produk akhir (Blumenfeld dkk, 1991).

Helle, dkk (2006) berpendapat bahwa *project based learning* merupakan salah satu bentuk dari pembelajaran kolaboratif. Hal tersebut dikarenakan seluruh siswa diharuskan memiliki kontribusi pada hasil bersama dan memiliki elemen pengalaman belajar dengan refleksi aktif serta keterlibatan secara sadar dari pada pengalaman yang pasif. Adapun keunggulan dari *project based learning* yaitu pembuatan artefak sebagai produk akhir (Helle dkk, 2006) yang mewakili pemahaman baru siswa, pengetahuan dan sikap mengenai masalah yang sedang diselidiki dimana sering disajikan berupa video, foto, sketsa, laporan, model, dan artefak lain yang dikumpulkan (Holubova, 2008). Al-Balushi dan Al-Aamri (2014) mengemukakan jika *project based learning* tak menuntut lebih seperti halnya pembelajaran tradisional dalam hal sumber daya dan waktu. Disamping itu, teknologi digital modern merupakan pendukung utama bagi siswa agar siswa dapat mendokumentasikan semua proses dan membagikan hasil karya mereka dengan mudah dalam format digital (Patton, 2012). Keefektifan penggunaan teknologi merupakan bagian terintegrasi dari proses pedagogis dalam membantu siswa, baik yang berkinerja kurang maupun berkinerja kuat dalam membangun pengetahuan di lingkungan *project based learning* (Erstad, 2002). Akan tetapi, menurut Bell (2010), perlunya bimbingan dan dukungan bagi anak-anak dalam menggunakan teknologi secara aman dan efektif agar mendapat kemampuan kreativitas yang dapat ditawarkan oleh keterlibatan teknologi.

Salah satu aspek keberhasilan penerapan *project based learning* di kelas yaitu terletak pada kemampuan guru dalam merancang pembelajaran, memberikan motivasi, mendukung, dan membimbing bagi siswa selama proses pembelajaran. Instruksi scaffolding yang efektif dan berkualitas akan membantu mengurangi 'beban kognitif' siswa (Hmelo-Silver dkk, 2007), dimana siswa mungkin membuat langkah kecil yang berhasil dan pada akhirnya mencapai 'pertumbuhan kognitif di luar jangkauan mereka' (Bell, 2010). Berikut enam rekomendasi utama berikut dapat dibuat yang dianggap penting untuk keberhasilan penerapan *project based learning* di lingkungan sekolah menurut Kokotsaki dkk (2016) yaitu:

1. Dukungan siswa
Siswa dibimbing serta didukung secara efisien dimana menekankan pada manajemen waktu yang efisien serta manajemen diri siswa, memuat pemakaian sumber teknologi yang nyaman serta produktif
2. Dukungan guru

Dukungan reguler kepada guru dilakukan melalui jaringan reguler dan peluang pengembangan profesional dimana pentingnya adanya dukungan dari manajemen senior sekolah.

3. Kerja grup yang efektif
Kerja grup yang berkualitas tinggi akan menolong siswa berbagi secara setara pada tingkatan agensi serta partisipasi
4. Menyeimbangkan instruksi didaktik dengan kerja metode inkuiiri mandiri akan memastikan bahwa siswa meningkatkan tingkatan pengetahuan serta keahlian tertentu saat sebelum ikut serta dengan nyaman dalam kerja mandiri
5. Asesmen ditekankan pada refleksi, evaluasi diri dan rekan. Bukti kemajuan harus dipantau dan dicatat secara teratur.
6. Unsur pilihan dan otonomi siswa selama proses *project based learning* akan membantu siswa dalam meningkatkan rasa kepemilikan serta kontrol atas pembelajaran mereka.

Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan strategi pendidikan yang dinamis dan efektif yang sejalan dengan tujuan pendidikan kontemporer. Dengan mendorong keterlibatan aktif, pemikiran kritis, dan kolaborasi, PBL membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan kompleks dalam kehidupan akademis dan profesional mereka. Landasan teoritis PBL yang berakar pada konstruktivisme dan pembelajaran eksperiential, menggarisbawahi potensinya untuk mengubah praktik pendidikan dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Tugas Proyek

Tugas proyek merupakan bagian dari *project based learning* dimana menurut Kemendikbud (2015) merupakan rangkaian kegiatan pembelajaran yang diawali dari perencanaan, pengumpulan informasi, pengorganisasian informasi, pengolahan serta penyajian informasi, dan pelaporan. Pembelajaran dengan tugas proyek berbasis inkuiiri memiliki dampak besar pada pertumbuhan mental positif siswa lewat keterlibatan aktif siswa dalam menuntaskan permasalahan serta membentuk keahlian sehingga bisa membongkar permasalahan dan mengaplikasikan prinsip serta konsep yang diterima dalam kehidupan sehari-hari (Alberta, 2004). Disamping itu, tugas proyek memberikan peluang kepada siswa agar bekerja lebih otonom dalam meningkatkan pengetahuan dalam pembelajaran secara mandiri, menjadi lebih realistik, serta mampu menciptakan suatu produk (Sastrika, 2013) dan mempunyai kemampuan yang sangat besar dalam menuntaskan hasil belajar siswa. Tugas proyek dapat menolong siswa dalam berlatih dan berpikir secara mendalam serta mampu mengintegrasikan keahlian dengan kehidupan nyata sehingga dapat terbiasa aktif serta kreatif dalam mengaplikasikan prinsip-prinsip yang diterima (Widiyatmiko, 2012). Mengingat tugas proyek menciptakan produk pembelajaran, maka siswa diharuskan terampil serta dapat

mempraktikkan konsep yang diperoleh dan meningkatkan hasil belajarnya. Tugas proyek sangatlah krusial dalam menunjang proses pembelajaran serta memfokuskan pada aspek proses serta produk ilmu pengetahuan, sehingga meningkatkan kemampuan dalam berpikir sistematis, objektif, serta kreatif pada setiap hal (Roessingh, 2012).

Tugas proyek pada penerapannya pula membutuhkan sesuatu evaluasi. Evaluasi tugas proyek ialah sesuatu kegiatan untuk mengetahui keahlian siswa dalam mengaplikasikan pengetahuannya melalui penyelesaian tugas dalam periode waktu tertentu (Permendikbud Nomor. 53 Tahun 2015). Evaluasi proyek dapat dimanfaatkan untuk mengetahui pemahaman, keahlian dalam mengaplikasikan, keahlian dalam penyelidikan, serta keahlian dalam menginformasikan siswa pada mata pelajaran tertentu secara tepat (Kemendikbud, 2014) dimana diharapkan siswa bisa membuat suatu produk yang mempunyai nilai esensi.

Filosofi Matematika dalam Tugas Proyek

Matematika ialah cabang ilmu pengetahuan dimana filsafat yang mendasarinya mengacu pada hakekat ilmu pengetahuan itu sendiri ialah selaku produk serta proses. Ilmu pengetahuan selaku produk ialah ilmu pengetahuan terstruktur yang diperoleh melalui proses aktif, dinamis, serta eksploratif dari kegiatan induktif (Carin, 1997) dimana kegiatan pembelajarannya mengacu

pada teori konstruktivis. Teori konstruktivis berpandangan jika belajar ialah aktivitas menghasilkan pengetahuan melalui usaha siswa sendiri yang bersumber pada pengalaman yang dimiliki sebelumnya (Ramsey, 1993). Oleh karena itu, konstruktivisme menekankan jika seorang individu dikatakan belajar dengan baik bila dia secara aktif dapat mengkonstruksi pengetahuan dan pemahamannya (Santrock, 2004). Adapun hal yang berarti dari pemikiran konstruktivisme ialah sesuatu pengetahuan tidak diterima secara pasif dan tidak diterima begitu saja, melainkan diinterpretasikan, dibentuk secara aktif oleh tiap orang, sehingga orang tersebut dituntut bisa mengonstruksi pengetahuan mereka melalui interaksinya dengan objek fenomena serta lingkungannya Tawil (2011). Saat seorang individu mengonstruksi pengetahuannya sehingga seseorang tersebut dapat menguasai bagaimana mengingat, merespon sikap orang lain, baik pada area sosial maupun dalam zona ataupun posisi tertentu. Kegiatan pemecahan permasalahan ialah salah satu komponen pada pendidikan berbasis proyek dimana muat tugas proyek. Pada tugas proyek, siswa mengalami permasalahan yang harus dipecahkan untuk membangun serta menyajikan produk akhir sebagai solusi dari persoalan pendorong, serta mengintegrasikan wujud keahlian dengan kehidupan sehari-hari.

Tugas proyek sendiri sejalan dengan tujuan pragmatis teknologi dalam filosofi matematika, diimana tujuan pelatih industri dalam pembelajaran matematika adalah memberikan pelatihan keterampilan dasar dan berhitung, sehingga dapat memenuhi kebutuhan dunia industri dan jual beli (Ernest, 1991). Ada pula tujuan dari tim pelatih industri dalam pembelajaran matematika ialah utilitarian dimana siswa wajib dididik matematika pada taraf yang cocok dalam mempersiapkan mereka untuk dapat menjawab tuntutan pekerjaan orang dewasa (Ernest, 1991). Adapun teori yang menunjang pragmatis teknologi ialah pendidik progresif dimana mengaitkan keaktifan siswa pada lingkungan, penyelidikan diri oleh anak, mencari ikatan serta membuat artefak. Pendidikan matematika terdiri atas penyelidikan, temuan, game, dialog, serta kerja sama, dimana lingkungan pembelajaran harus bervariasi serta menantang, namun senantiasa nyaman, sanggup meningkatkan keyakinan diri, perilaku positif, serta perasaan yang baik. Oleh sebab itu pada pembelajaran matematika, anak dapat belajar melalui game, kegiatan, penyelidikan, proyek, dialog, penjelajahan, serta temuan, dan sebaliknya guru berfungsi mengendalikan lingkungan serta sumber belajar, berfungsi selaku fasilitator, memberikan membimbing yang baik, tidak mengusik, serta melindungi dari permasalahan, ancaman, dan sumber perasaan tidak baik (Ernest, 1991).

Tugas proyek dalam pengembangannya haruslah mengaitkan sesuatu kegiatan, sehingga ruang pembelajaran di kelas harus bervariasi, dimana sediakan perlengkapan structural serta perlengkapan lain supaya mempermudah dalam perolehan konsep dan gambaran gagasan matematis (Ernest, 1991). Adapun sumber penciptaan, statment, serta pembuatan dibutuhkan dimana menghubungkan matematika dengan pengalaman siswa, sehingga siswa bisa menemukan jalur yang mengarah pada sumber dibutuhkan (Ernest, 1991).

Tugas proyek tidak hanya sejalan dengan tujuan pragmatis teknologi, melainkan sejalan dengan ideologi perubahan sosial pendidik masyarakat dimana filsafat matematika dari ideologi ini merupakan konstruktivisme sosial. Zimmer dalam Ernest (1991) menganjurkan penyusunan kurikulum bersumber pada proyek- proyek yang mendorong siswa dalam meningkatkan diri serta mandiri, sesuai dengan topik, misalnya konflik di ‘pabrik’ serta ‘kantor kesejahteraan sosial’. Bagi Lister dalam Ernest (1991), seseorang orang dalam belajar matematika serta kontribusinya harus dapat belajar menganalisis nilai- nilai yang terletak di luar matematika, kemudian mengubahnya menjadi simbol matematika, aturan, serta proses. Ideologi pendidik masyarakat berpendapat jika belajar harus aktif, bermacam- macam, ikut serta secara sosial, serta mampu mengendalikan diri sendiri. Menurut Ernest (1991) ada tiga komponen utama dalam menyediakan sumber belajar matematika yaitu:

1. menyediakan bermacam sumber instan untuk memfasilitasi keragaman serta pendekatan pengajaran aktif, menyediakan bahan otentik, seperti koran, statistik formal,dan lain- lain untuk riset sosial yang relevan dan ikut serta secara sosial serta investigasi,
 2. memfasilitasi dalam kontrol pengaturan-diri siswa
 3. akses ke sumber belajar
- Sebaliknya dalam proses asesmen,ideologi ini memakai berbagai macam asesmen yang digunakan, dimana memuat profil ataupun catatan prestasi, ekspansi proyek, serta tes. Tugas

asesmen dan hasilnya harus terbuka, riset dilakukan dengan teliti, serta mendiskusikan mana yang cocok, dan siswa memilih topik untuk penyelidikan serta kerja- proyek. Adapun isi tugas assesmen, dapat berbentuk proyek serta persoalan tes, dimana mencakup penanaman permasalahan matematika dan membutuhkan pemikiran kritis tentang kedudukan sosial matematika (Ernest, 1991).

Penutup

Matematika ialah cabang ilmu pengetahuan dimana salah teori yang mendasari dalam kegiatan pembelajarannya ialah teori konstruktivis. Teori konstruktivis berpandangan jika belajar ialah kegiatan membangun pengetahuan yang dibangun secara mandiri oleh siswa bersumber pada pengalaman yang dipunyai sebelumnya. Oleh sebab itu, konstruktivisme menekankan jika seorang dikatakan belajar dengan baik apabila dia secara aktif bisa mengkonstruksi pengetahuan serta pemahamannya. Saat seseorang orang mengonstruksi pengetahuannya hingga seorang tersebut menguasai bagaimana mengingat, merespon perilaku orang lain baik dalam area sosial ataupun dalam lingkungan maupunposisi tertentu. Hal tersebut menyebabkan seseorang yang belajar membangun gagasan dan pemecahan permasalahan dalam daerah sosial, baik menuntaskan kasus secara mandiri ataupun secara tim dengan mencermati konstruk yang sudah ada. Kegiatan pemecahan permasalahan ialah salah satu komponen dalam pendidikan berbasis proyek yang didalamnya memuat tugas proyek, dimana siswa mengalami permasalahan yang perlu diselesaikan untuk membangun dan menyajikan produk akhir selaku solusi atas persoalan pendorong dan mengintegrasikan wujud keahlian dengan kehidupan sehari-hari.

Tugas proyek dalam pengembangannya bersumber pada filosofi matematika sejalan dengan tujuan pragmatis teknologi serta ideologi pendidik masyarakat. Tujuan pragmatis teknologi dalam pengajaran matematika merupakan utilitarian dimana siswa wajib dididik matematika pada tingkatan yang sesuai untuk mempersiapkan mereka dalam memenuhi tuntutan pekerjaan orang dewasa, sedangkan ideologi pendidik masyarakat, pengembangan proyek-proyek bertujuan membantu siswa meningkatkan diri serta kemandirian.

Filosofi matematika, khususnya pendekatan pragmatis teknologi dan konstruktivisme sosial, memberikan landasan yang kuat bagi pengembangan tugas proyek dalam pembelajaran matematika. Tugas proyek tidak hanya meningkatkan kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep matematika secara praktis, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Selain itu, penerapan filosofi matematika dalam tugas proyek juga mampu menjembatani antara teori dan praktik, membantu siswa memahami relevansi matematika dalam kehidupan sehari-hari dan konteks sosial. Oleh karena itu, guru diharapkan untuk lebih memanfaatkan pendekatan ini dalam mendesain tugas proyek yang mengintegrasikan pengetahuan matematis dengan situasi nyata, sehingga mendorong siswa menjadi pembelajar yang lebih aktif, kreatif, dan mandiri.

Daftar Pustaka

- Albarracín, L. and Gorgorió, N. (2020). Mathematical modeling projects oriented towards social impact as generators of learning opportunities: a case study. *Mathematics*, 8(11), 2034. <https://doi.org/10.3390/math8112034>
- Alberta. (2004). *Focus Inquiry. A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-Based Learning*. Canada: Edmonton Alberta.
- Al-Balushi, S. M., & Al-Aamri, S. S. (2014). The effect of environmental science projects on students' environmental knowledge and science attitudes. *International Research in Geographical & Environmental Education*. 23, 213–227.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*. 83, 39–43.

- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do we teach what we preach? An international comparison of problem- and project-based learning courses in sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning. *Educational Psychologist*. 26, 369–398.
- Carin. (1997). *Teaching Science Through Discovery*. Columbus Ohio: Merril Publishing Company
- Chiang, C. and Lee, H. (2016). The effect of project-based learning on learning motivation and problem-solving ability of vocational high school students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9), 709-712. <https://doi.org/10.7763/ijiet.2016.v6.779>
- Dogara, G., Saud, M., Kamin, Y., & Nordin, M. (2020). Project-based learning conceptual framework for integrating soft skills among students of technical colleges. *Ieee Access*, 8, 83718-83727. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2992092>
- Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. British Library Cataloguing in Publication Data.
- Erstad, O. (2002). Norwegian students using digital artifacts in project-based learning. *Journal of Computer Learning*. 18, 427–437.
- Fan, H., Xie, H., Feng, Q., Bonizzoni, E., Heidari, H., McEwan, M., ... & Ghannam, R. (2023). Interdisciplinary project-based learning: experiences and reflections from teaching electronic engineering in china. *Ieee Transactions on Education*, 66(1), 73-82. <https://doi.org/10.1109/te.2022.3186184>
- Guo, Pengyue., dkk. (2020). A Review Of Project-Based Learning in Higher Education: Student Outcomes and Measures. *International Journal of Educational Research*. Diakses pada 1 November 2022, dari alamat <http://www.elsevier.com/locate/ijedures>
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*. 51, 287–314
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller and Clark (2006). *Educational Psychologist*. 42, 99–107.
- Holubova, R. (2008). Effective Teaching Methods – Project-Based Learning In Physics. *US-China Education Review*. 12, 27–35.
- Hussein, B. (2021). Addressing collaboration challenges in project-based learning: the student's perspective. *Education Sciences*, 11(8), 434. <https://doi.org/10.3390/educsci11080434>
- Johnston, K. and Bull, R. (2021). Understanding educator attitudes towards and perceptions of mathematics in early childhood. *Journal of Early Childhood Research*, 20(3), 341-356. <https://doi.org/10.1177/1476718x211052785>
- Jumaat, N., Tasir, Z., Halim, N., & Ashari, Z. (2017). Project-based learning from constructivism point of view. *Advanced Science Letters*, 23(8), 7904-7906. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9605>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *PP No 103 Tahun 2014 Tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2015). *Permendikbud Nomor 53 Tahun 2015 Tentang Panduan Penilaian Untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

- Kjeldsen, M. & Blomhøj, M. (2009). Integrating history and philosophy in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 41:87–103
- Kjeldsen, T. and Blomhøj, M. (2011). Beyond motivation: history as a method for learning meta-discursive rules in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 80(3), 327-349. <https://doi.org/10.1007/s10649-011-9352-z>
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.). *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 275–297). (2nd ed.).
- Kokotsaki, K., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*. 1(11)
- Kumala, F. (2021). Developing empathy with steam learning in grade viii smp lazuardi al-falah depok. *Pedagonal Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(2), 121-132. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i2.3405>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., Froyd, J., & Nite, S. (2020). Research and trends in stem education: a systematic analysis of publicly funded projects. *International Journal of Stem Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00213-8>
- Mite, A., Eveline, S., & Situmorang, R. (2021). Catholic religious learning with the project based learning (pjbl) approach: validity and feasibility. *Journal of Education Research and Evaluation*, 5(2), 185. <https://doi.org/10.23887/jere.v5i2.32300>
- Munawaroh, S., Sujai, I., Afifah, D., & Putri, I. (2021). Students' creativity in project based learning.. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210413.087>
- Patton, M. (2012). *Work That Matters: The Teacher's Guide To Project-Based Learning*. London: Paul Hamlyn Foundation
- Ramsey, J. (1993). The science education reform movement: Implications for social responsibility. *Science Education*. 77(2), 235–258.
- Rogers, L. & Grugnetti, L. (2002). *Philosophical, Multicultural and Interdisciplinary Issues. Dalam Fauvel, J. & Maenzen, J. V. (Eds.). History in Mathematics Education: The ICMI Study*. New York: Kluwer Academic Publishers.
- Roessingh, H. (2012). Service Learning and student Engagement: a Dua Language Book Project. *Canadian Journal of Education*, 35(4): 286-293.
- Rozi, F., Abdul, K., & Panjaitan, K. (2020). Development of tutorial video media based on project based learning in class xi state of smkn 1 lubuk pakam.. <https://doi.org/10.4108/eai.16-11-2019.2293250>
- Santrock, J. W. (2004). *Life Span Development: Perkembangan Masa Hidup*. Jakarta: Erlangga
- Serin, Hamdi. (2019). Project Based Learning in Mathematics Context. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*. 5 (3): 232 – 236
- Tawil, M. (2011). *Model Pembelajaran Sains Berbasis Portofolio disertai dengan Assesmen*. Makassar: Badan Penerbit UNM
- Thomas, J.W. (2000). *A Review Of Research On Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.
- Umah, Ulumul. (2017). Refleksi Terhadap Meta-Isu Dalam Pembelajaran Sejarah Matematika Dengan Tugas Projek. *Supremum Journal of Mathematics Education (SJME)*, 1(1): 18 – 30
- Usmeli, U. and Amini, R. (2022). Creative project-based learning model to increase creativity of vocational high school students. *International Journal of Evaluation and Research in Education (Ijere)*, 11(4), 2155. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i4.21214>

Widiyatmiko. (2012). Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Alat Peraga dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1): 51-56

Wurdinger, S., Haar, J., Hugg, R., & Bezon, J. (2007). A qualitative study using project-based learning in a mainstream middle school. *Improving Schools*, 10, 150–161.

Zaripova, I., Merlina, N., Valeyev, A., Upshinskaya, A., Zaripov, R., Khuziakhmetov, A., ... & Kayumova, L. (2015). Methodological support for professional development of physical-mathematical sciences teachers, aimed at forming the project-technical competency of technical university students. *Review of European Studies*, 7(3). <https://doi.org/10.5539/res.v7n3p313>