

## Desain Pembelajaran Daring Matematika Berbasis Inkuiri Pada Materi Transformasi Geometri

Rosselyne<sup>1, a)</sup>, Lukman El Hakim<sup>2, b)</sup>

<sup>12</sup> Universitas Negeri Jakarta

Email penulis: lukman\_hakim@unj.ac.id

### Abstract

The COVID-19 pandemic has changed the paradigm of learning carried out in schools into learning from home. This causes the need for adaptation of new habits in the online learning process. This article presents an inquiry-based online mathematics learning design on geometry transformation material for high school (SMA) students. The selected sub-material is reflection. The development of learning design begins with conducting student analysis, needs analysis, and task analysis focused on the material to be selected. Learning objectives and learning stages are also discussed in detail, and plans for formative and summative evaluations are outlined at the end.

**Keywords:** Learning design, online, inquiry-based mathematics learning, geometry transformation.

### Abstrak

Pandemi COVID-19 telah mengubah paradigma pembelajaran yang dilakukan di sekolah beralih menjadi belajar dari rumah. Hal ini menyebabkan diperlukannya adaptasi kebiasaan baru dalam proses pembelajaran secara daring. Artikel ini menyajikan sebuah desain pembelajaran matematika secara daring yang berbasis inkuiri pada materi transformasi geometri bagi peserta didik tingkat sekolah menengah atas (SMA). Adapun sub materi yang dipilih adalah refleksi (pencerminan). Pengembangan desain pembelajaran diawali dengan melakukan analisis peserta didik, analisis kebutuhan, dan analisis tugas yang difokuskan pada materi yang akan dipilih. Tujuan pembelajaran dan tahapan pembelajaran juga dibahas secara detail, serta rencana untuk evaluasi formatif dan sumatif diuraikan di bagian akhir.

**Kata kunci:** Desain pembelajaran, daring, pembelajaran matematika berbasis inkuiri, transformasi geometri.

Copyright (c) 2020 Rosselyne, Hakim

✉ Corresponding author:

Email Address: lukman\_hakim@unj.ac.id

Received 3 Februari 2020, Accepted 10 Februari 2020, Published 20 Februari 2020

<https://doi.org/10.21009/jrpmj.v2i1.12126>

## PENDAHULUAN

Sejak tahun 2020, pandemi COVID-19 membuat pembelajaran yang dilakukan di sekolah beralih menjadi belajar dari rumah. Hal ini tentunya membuat para guru dan pengembang pendidikan dituntut untuk segera beradaptasi dengan pembelajaran daring, meskipun mungkin bagi sebagian guru dianggap sebagai sesuatu hal yang baru. Demikian halnya dengan pembelajaran matematika, dimana matematika sudah dipandang sejak lama sebagai mata pelajaran yang sulit, penerapan pembelajaran matematika secara daring justru menambah kecemasan peserta didik dalam belajar (Roubides, 2015).

Tidak dapat dipungkiri bahwa pembelajaran daring memberikan manfaat khususnya menjadi fasilitas yang baik selama masa pandemi saat ini. Namun, faktanya dalam proses implementasinya ditemukan beberapa kendala. Salah satunya yaitu dari sisi peserta didik, mereka mengalami kesulitan dikarenakan signal tidak kuat untuk melakukan video conference dengan guru, sedangkan dari sisi guru,

menyulitkan guru untuk mengawasi satu persatu peserta didik dalam proses pembelajaran, karena guru tidak dapat memperhatikan kondisi peserta didik apakah peserta didik masih konsentrasi dalam memperhatikan Pangelinan guru ataukah tidak (Nabila & Sulistyaningsih, 2020). Pembelajaran matematika yang jauh dari lingkungan sekolah juga dapat melemahkan proses pembelajaran berbasis inkuiri. Menurut Sullivan et. al. (2020), pemberian video pembelajaran berupa penjelasan materi yang dipersiapkan guru untuk dibagikan melalui link kepada peserta didik tidak mendukung proses pembelajaran berbasis inkuiri, karena pada dasarnya pembelajaran matematika berbasis inkuiri membutuhkan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, diskusi matematika yang dibangun melalui pengalaman peserta didik ketika mengerjakan tugas. Selanjutnya, Clarke, Roche, Cheeseman, & Sullivan (2014) mengungkapkan bahwa guru mengantisipasi potensi sikap negatif pada pembelajaran matematika di rumah, sehingga guru tidak memberikan tugas yang bersifat open ended. Hal ini tentunya dapat membuat peserta didik menjadi jenuh selama proses pembelajaran karena tidak terlibat dalam aktivitas penyelesaian masalah.

Pembelajaran berbasis inkuiri telah lama diterapkan dan terus dikaji sampai saat ini. Pembelajaran berbasis inkuiri telah terbukti bermanfaat dalam membangun lingkungan belajar matematika yang aktif karena meningkatkan proses membangun pengetahuan peserta didik melalui aktivitas bertanya, saling berbagi, dan mendiskusikan ide-ide yang dimiliki (Wells, 1999). Meskipun terjadi beberapa kendala dalam proses pembelajaran daring, namun mengingat manfaat dari pembelajaran berbasis inkuiri dalam matematika, maka artikel ini akan memaparkan sebuah desain pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri untuk pembelajaran daring dengan menerapkan pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri. Topik yang akan dipilih yaitu refleksi (pencerminan). Desain pembelajaran ini dibuat dengan terlebih dahulu melakukan analisis peserta didik, analisis kebutuhan, dan analisis tugas yang spesifik pada materi yang dipilih. Tujuan pembelajaran, hasil yang diharapkan, serta rancangan pembelajaran juga diuraikan dengan detail. Hal ini tentunya akan memberikan manfaat untuk menjadi panduan guru dalam mengajar matematika berbasis inkuiri selama pembelajaran daring.

## **METODE**

Desain pembelajaran ini dikembangkan untuk peserta didik sekolah menengah atas (SMA) kelas XI, yang berusia antara 16 – 18 tahun. Menurut Piaget, peserta didik yang berusia 11 – 15 tahun atau lebih berada pada tahap perkembangan kognitif operasional formal. Di tahap ini, kemampuan peserta didik untuk bernalar dan berpikir logis yang diarahkan untuk memecahkan masalah telah berkembang. Inhelder dan Piaget (dalam Surna & Pandeirot, 2014) menyimpulkan bahwa peserta didik pada tahapan berpikir formal mampu memecahkan masalah dengan menggunakan penalaran logis seperti seorang ilmuwan, diantaranya membuat hipotesis, melakukan eksperimen, mengontrol variabel, mengamati dampak eksperimen, dan membuat kesimpulan dalam tahapan yang sistematis. Hal ini sesuai dengan pendekatan

pembelajaran yang akan digunakan pada artikel ini, yaitu pembelajaran berbasis inkuiri yang terdiri dari lima tahap pembelajaran: orientasi, konseptualisasi, penyelidikan, kesimpulan, dan diskusi (Pedaste et. al., 2015).

Analisis kebutuhan memegang peranan penting pada tahap awal mendesain pembelajaran, karena analisis kebutuhan dapat membantu desainer pembelajaran dalam mengidentifikasi masalah yang perlu diselesaikan (Brown & Green, 2016). Dalam melakukan analisis kebutuhan pada materi transformasi geometri, kemampuan awal peserta didik sebelum memperoleh pembelajaran perlu diperhatikan. Selain itu, untuk mengantisipasi kesulitan guru dalam mengawasi peserta didik selama proses pembelajaran, maka desain pembelajaran ini akan menerapkan learning management system (LMS) yaitu edmodo untuk memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran daring. Rincian mengenai proses pembelajaran akan dibahas pada sub bab berikutnya.

## Prosedur Penelitian

Transformasi geometri merupakan perubahan suatu objek baik dari posisi, bentuk, maupun ukuran yang dikarenakan oleh suatu aturan tertentu. Pada bagian ini, akan diuraikan rancangan tahapan pembelajaran matematika pada materi transformasi geometri dengan sub topik refleksi. Sebelumnya, terlebih dahulu peserta didik dipastikan telah memahami konsep awal dari transformasi geometri dan bidang koordinat kartesius yang telah mereka pelajari di tingkat SMP, serta konsep vektor dan matriks yang mereka pelajari di bangku SMA pada bab sebelumnya. Aktivitas pembelajaran secara garis besar dapat dilihat sebagai berikut.

## Pendahuluan

Tahap pendahuluan yaitu guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada peserta didik melalui tatap maya dengan Edmodo; guru mengecek pengetahuan awal peserta didik mengenai materi transformasi geometri (refleksi) yang telah mereka pelajari di kelas IX SMP, antara lain: Guru dengan memberikan pertanyaan kepada peserta didik: “apa yang kamu ketahui tentang refleksi?”. Guru mempersilakan peserta didik untuk mengemukakan pendapatnya selama proses tatap maya. Guru memberikan ilustrasi masalah kepada peserta didik melalui Geogebra yang diakses pada edmodo untuk memudahkan peserta didik dalam memvisualkan dengan membagikan layar. Guru mendorong peserta didik untuk menganalisis dan menyadari bahwa pada konsep refleksi menggunakan konsep vektor dan translasi dengan memberikan pertanyaan menuntun. Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok yang beranggotakan 3-4 orang yang dibuat pada LMS edmodo. Kemudian guru memposting LKS agar dapat diunduh setiap kelompok.

## 2) Kegiatan inti

Peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan LKS yang diberikan guru. Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi melalui kolom chat agar dapat diobservasi oleh guru. Peserta didik diperbolehkan untuk mencari bahan materi melalui berbagai sumber yang relevan. Apabila peserta didik mengalami kesulitan, guru memberikan bantuan scaffolding kepada peserta didik. Guru mengecek pemahaman peserta didik dengan sesekali memberikan pertanyaan kepada setiap kelompok ketika sedang berdiskusi melalui chat, agar peserta didik terlibat aktif dalam diskusi. Setelah proses diskusi berakhir, guru meminta peserta didik untuk kembali bergabung dalam kelas tatap maya untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya disertai dengan alasan atas jawabannya. Guru membimbing peserta didik dalam mendiskusikan penyelesaian LKS dengan memberikan pertanyaan menuntun. Apabila sebagian besar peserta didik telah menjawab dengan benar, maka guru memberikan penguatan.

### 3) Penutup

Tahap penutup antara lain Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan pembelajaran hari ini. Guru mendorong peserta didik untuk merefleksikan apa yang telah dipelajari. Guru memberikan tugas rumah mengenai refleksi. Guru menginformasikan pokok bahasan yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. Guru mengakhiri pembelajaran dengan memberi salam.

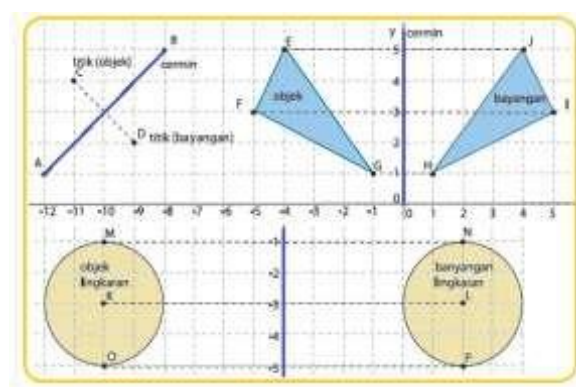
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan tahapan pemahaman dari peserta didik dalam merefleksikan konsep transformasi geometri, yaitu: peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap titik pusat  $O(0,0)$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap sumbu-x pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap sumbu-y pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = x$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = -x$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $x = a$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = b$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar; peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = x \tan \alpha$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar.

Hasil yang dicapai peserta didik setelah pembelajaran. Pertama, peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar terhadap titik pusat koordinat kartesius.

Peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar terhadap sumbu koordinat kartesius. Peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar suatu garis pada koordinat kartesius.

Hasil penelitian menunjukkan hubungan antara tujuan dan hasil pembelajaran. Pertama, peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar terhadap titik pusat koordinat kartesius. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap titik pusat  $O(0,0)$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar terhadap sumbu koordinat kartesius. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap sumbu-x pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap sumbu-y pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu mendefinisikan konsep refleksi dengan mengonstruksi gambar suatu garis pada koordinat kartesius. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = x$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = -x$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $x = a$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = b$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar. Peserta didik mampu menjelaskan konsep refleksi sebuah titik  $A(x,y)$  terhadap garis  $y = x \tan \alpha$  pada koordinat kartesius beserta matriks transformasinya dengan benar.



**Gambar 1.** Contoh visual konsep refleksi

Pada desain pembelajaran, rancangan proses pembelajaran yang detail dibutuhkan untuk memberikan gambaran pembelajaran dan membantu dalam menilai hasil pembelajaran. Hal ini sejalan dengan Brown & Green (2004) yang menjelaskan pentingnya mengurutkan kegiatan pembelajaran untuk pembelajaran yang lebih efektif. Berikut ini akan diuraikan kegiatan pembelajaran beserta evaluasinya.

Artikel ini memaparkan rancangan pembelajaran matematika berbasis inkuiri yang diterapkan pada pembelajaran daring. Adapun LMS yang digunakan adalah edmodo. Edmodo adalah sebuah platform pembelajaran untuk berkolaborasi dan terhubung antara peserta didik dan guru dalam berbagi konten pendidikan, mengelola proyek atau tugas dan menangani pemberitahuan setiap aktivitas (Putranti, 2013). Edmodo dipilih untuk menjadi LMS yang digunakan pada artikel ini karena edmodo memiliki tampilan yang sederhana yang relatif mudah digunakan (user interface), menjamin keamanan dan kemudahan bagi peserta didik dalam berbagi ide, serta berbagai fasilitas di dalamnya yang dapat menunjang pembelajaran, seperti adanya Geogebra.

Peserta didik terlibat pada pembelajaran berbasis inkuiri, mereka berperan dalam membangun pengetahuannya dengan melakukan berbagai proses, seperti menyederhanakan masalah yang kompleks, mengobservasi secara sistematis, mengukur, mengklasifikasikan, membuat hipotesis, mengontrol variabel, menemukan hubungan, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan (PRIMAS, 2011). Guru berperan sebagai fasilitator peserta didik dan dituntut untuk mampu memberikan aktivitas pembelajaran mendorong peserta didik untuk mengonstruksi pemahamannya melalui pertanyaan-pertanyaan menuntun. Terdapat lima prinsip bertanya yang efektif, yaitu 1) rencanakan pertanyaan yang mendorong peserta didik untuk berpikir dan bernalar, 2) buat pertanyaan yang melibatkan seluruh peserta didik, 3) beri peserta didik waktu untuk berpikir, 4) hindari respon yang menghakimi, dan 5) menindaklanjuti tanggapan peserta didik dengan cara mendorong pemikiran yang lebih dalam (Swan, M; Pead, 2008).

Proses diskusi peserta didik dirancang dengan saling bertukar ide melalui chat. Karena edmodo memberikan fitur berupa guru dapat membuat kelompok-kelompok peserta didik dengan mudah, maka guru melakukan observasi selama proses diskusi dengan mengamati chat peserta didik. Apabila guru melihat diskusi peserta didik kurang aktif, maka guru akan memberikan pertanyaan menuntun untuk memastikan peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam membangun pengetahuannya sendiri. Hasil diskusi peserta didik kemudian dipresentasikan pada saat tatap maya di akhir pembelajaran. Dalam mengevaluasi pembelajaran yang dilaksanakan, penilaian formatif dan sumatif menjadi alat yang dapat digunakan. Evaluasi formatif biasanya dilakukan selama proses desain pembelajaran daripada setelah desain pembelajaran selesai, agar dapat dilakukan perubahan apabila diperlukan (Roubides, 2015). Sebaliknya, evaluasi sumatif dilakukan di akhir pembelajaran untuk melihat apakah telah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kombinasi evaluasi formatif dan sumatif dapat menjadi indikator yang baik apakah suatu pembelajaran berlangsung dengan baik dan analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya telah sesuai.

## **KESIMPULAN**

Artikel ini memaparkan rancangan pembelajaran matematika berbasis inkuiri pada topik transformasi geometri (refleksi) pada pembelajaran daring. Rancangan ini diawali dengan melakukan

analisis peserta didik, analisis kebutuhannya, dan analisis tugas yang telah didiskusikan. Pada artikel ini juga telah diuraikan beberapa tujuan pembelajaran yang diharapkan dapat dimiliki peserta didik setelah pembelajaran. Dalam menilai keefektifan sebuah desain pembelajaran, kombinasi dari evaluasi formatif dan sumatif menjadi penting untuk meyakinkan apakah rancangan pembelajaran telah sesuai dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, A. H. & Green, T. D. (2016). *The Essentials of Instructional Design* (3rd ed.). New York: Routledge.
- Clarke, D., Roche, A., Cheeseman, J., & Sullivan, P. (2014). Encouraging Students to Persist When Working on Challenging Tasks: Some Insights from Teachers. *Australian Mathematics Teacher*, 70(1), 3- 11.
- Konsep Matematika (KoMa). Online. Diakses pada 13 Juli 2021. <https://www.konsep-matematika.com/2017/01/refleksi-atau-pencerminan-pada-transformasi.html>.
- Nabila, H., & Sulistiyaningsih, D. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Matematika dalam Pembelajaran Daring Berbantuan Microsoft Teams Kelas XI SMA NEGERI 9 Semarang. *Edusainstech, Prosiding Seminar, FMIPA UNIKUS 2020*, 62–71.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- PRIMAS. (2011). *Primas Guide for Professional Development Providers*. 73. [www.primas-project.eu](http://www.primas-project.eu)
- Roubides, P. (2015). *An Instructional Design Process for Undergraduate Mathematics Curriculum Online*. *Procedia Computer Science*, 65(Iccmit), 294–303. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.083>.
- Sullivan, P., Bobis, J., Downton, A., Feng, M., Hughes, S., Livy, S., McCormick, M., & Russo, J. (2020). Threats and opportunities in remote learning of mathematics: implication for the return to the classroom. *Mathematics Education Research Journal*, 32(3), 551-559. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00339-6>.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1-10.
- Surna, I N. & Pandeiro, O. D. (2014). *Psikologi Pendidikan 1*. Jakarta: Erlangga.
- Swan, M; Pead, D. (2008). ASKING QUESTIONS THAT ENCOURAGE INQUIRY---BASED LEARNING How do we ask questions to develop scientific thinking and reasoning? Handouts for teachers. *Professional Development Resources*, 1–10. [http://primas.mathshell.org.uk/pd/modules/4\\_Asking\\_questions/pdf/4\\_Handouts.pdf](http://primas.mathshell.org.uk/pd/modules/4_Asking_questions/pdf/4_Handouts.pdf).

Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.

---

**How to cite :** Rosselyne., & Lukman, E. H., 2020. Desain Pembelajaran Daring Matematika Berbasis Inkuiri Pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*. 2(1). 57-64. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v2i1.12126>

**To link to this article:** <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v2i1.12126>