



Perspektif Epistemologis dalam Design Thinking pada Pembelajaran Matematika: Systematic Literature Review

Silva Purnama Dewi Sagala^{1*}, I Gusti Putu Sudiarta²

¹ Mahasiswa Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

² Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

silvasagala2505@gmail.com

Abstract

Design thinking has been increasingly applied in mathematics education due to its potential to promote active, contextual, and student-centered learning. However, studies that explicitly examine this approach from an epistemological perspective in mathematics education remain limited. This study aims to analyze how epistemology in mathematics education is discussed in the literature, identify the epistemological foundations underlying the application of design thinking, and examine its epistemological implications for mathematics learning. This research employed a Systematic Literature Review (SLR) following the PRISMA guidelines. Articles were collected from Google Scholar within the publication period of 2014-2024. A multi-stage screening process involving title screening, abstract screening, and full-text review resulted in 12 relevant articles for final analysis. The findings indicate that the implementation of design thinking in mathematics education is predominantly grounded in constructivist and pragmatic epistemological perspectives, which view knowledge as actively constructed through experience, reflection, and authentic problem-solving. Epistemologically, design thinking supports a shift from procedural-oriented instruction toward meaningful, collaborative, and contextual mathematics learning. The novelty of this study lies in its explicit integration of epistemological perspectives to analyze design thinking in mathematics education, offering a conceptual contribution that extends beyond previous SLR studies.

Keywords: epistemology, design thinking, mathematics education, systematic literature review

Abstrak

Design thinking semakin banyak diterapkan dalam pembelajaran matematika karena dinilai mampu mendorong pembelajaran yang aktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Namun, kajian yang secara khusus menelaah pendekatan ini dari perspektif epistemologis dalam pendidikan matematika masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana epistemologi filsafat pendidikan matematika dipahami dalam literatur, pendekatan epistemologis yang mendasari penerapan design thinking, serta implikasi epistemologisnya terhadap pembelajaran matematika. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan panduan PRISMA. Artikel dikumpulkan melalui basis data Google Scholar pada rentang tahun 2014-2024. Proses penyaringan dilakukan secara bertahap melalui seleksi judul, abstrak, dan telaah teks penuh hingga diperoleh 12 artikel yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan design thinking dalam pembelajaran matematika didominasi oleh perspektif epistemologi konstruktivisme dan pragmatisme, yang memandang pengetahuan sebagai hasil konstruksi melalui pengalaman, refleksi, dan pemecahan masalah autentik. Implikasi

epistemologis *design thinking* terlihat pada pergeseran pembelajaran dari pendekatan prosedural menuju pembelajaran bermakna, kolaboratif, dan kontekstual. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi eksplisit perspektif epistemologis dalam menganalisis *design thinking* pada pembelajaran matematika, yang belum banyak dibahas dalam kajian sebelumnya.

Kata Kunci: epistemologi, *design thinking*, pembelajaran matematika, systematic literature review

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika sebagai subjek pembelajaran yang memiliki peran untuk membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan reflektif siswa. Namun pada faktanya pembelajaran matematika masih sering dilakukan dengan menggunakan pendekatan yang prosedural dan hanya berorientasi pada hasil akhir, seperti ketepatan jawaban dan penguasaan langkah-langkah penyelesaian, disbanding dengan fokus pada proses berpikir dan pembentukan pemahaman konsep. Hal ini mengakibatkan matematika dianggap sebagai disiplin ilmu yang kaku, abstrak, dan terlepas dari konteks kehidupan nyata siswa.

Secara filosofis, permasalahan ini tidak hanya bersifat pedagogis, tetapi juga epistemologis. Epistemologi pendidikan matematika membahas hakikat pengetahuan matematika, bagaimana pengetahuan tersebut dibangun, divalidasi, dan dipahami oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Ernest (2004) menegaskan bahwa matematika bukanlah kumpulan kebenaran absolut yang berdiri di luar manusia, melainkan produk aktivitas intelektual dan sosial yang berkembang melalui praktik, diskursus, dan refleksi. Pandangan ini menempatkan siswa sebagai subjek utama yang aktif untuk membangun pengetahuan matematika, dan bukanlah sekadar penerima informasi.

Sejalan dengan hal tersebut, Skemp (2020) membedakan antara *instrumental understanding* dan *relational understanding*. Pemahaman instrumental menekankan penguasaan prosedur tanpa memahami alasan di baliknya, sedangkan pemahaman relasional menekankan keterkaitan antar konsep dan makna yang mendasarinya. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang hanya menekankan pemahaman instrumental cenderung menghasilkan pengetahuan yang rapuh dan sulit ditransfer ke situasi baru. Oleh karena itu perlu adanya penguatan aspek epistemologis dalam pembelajaran matematika dan ini menjadi sebuah kepentingan yang harus diupayakan.

Penalaran dan kreativitas menjadi subjek penting dalam menemukan dan membentuk pengetahuan dalam pembelajaran matematika. Lithner (2017) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang bermakna terjadi ketika siswa terlibat dalam *creative reasoning*, yaitu proses membangun strategi dan argumen berdasarkan pemahaman konsep, bukan sekadar meniru contoh yang diberikan. Dengan demikian, secara ideal pembelajaran matematika seharusnya memberikan ruang untuk melakukan eksplorasi, refleksi, dan argumentasi sebagai bagian dari proses menemukan pengetahuan.

Untuk menjawab tantangan-tantangan tersebut maka perlu adanya berbagai pendekatan pembelajaran inovatif dan ini sudah dikembangkan, salah satunya adalah design thinking. Design thinking pada awalnya berkembang dan digunakan dalam bidang desain dan inovasi, namun seiring berjalannya waktu design thinking mulai banyak diadopsi kepada bidang-bidang lainnya dan salah satu yang saat ini sedang mulai dikembangkan adalah ke dalam dunia pendidikan. Gonen, E (2009) mendefinisikan design thinking sebagai pendekatan pemecahan masalah yang berpusat pada manusia (*human-centered*), bersifat iteratif, dan menekankan eksplorasi ide, pengujian solusi, serta refleksi berkelanjutan. Berdasarkan hal tersebut, dapat dipahami bahwa design thinking bukanlah pendekatan yang hanya sekedar menerima informasi atau pengetahuan yang sudah ada atau bersifat namun sebaliknya pendekatan yang memandang bahwa pengetahuan adalah sebagai hasil dari proses mencoba, gagal, dan memperbaiki.

Dalam konteks pendidikan, design thinking dipandang selaras dengan teori konstruktivis dan pragmatis. Razzouk dan Shute (2012) menyatakan bahwa design thinking mendukung pembelajaran yang menekankan pengalaman, pemecahan masalah autentik, dan pembentukan makna melalui refleksi. Henriksen et al. (2017) menambahkan bahwa design thinking memungkinkan terjadinya pembelajaran lintas disiplin yang mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata. Sejumlah penelitian yang mendukung penerapan *design thinking* yaitu Li dan Zhan (2022) pada studi *systematic review* menunjukkan bahwa *design thinking* memberikan kontribusi dalam meningkatkan kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan pemecahan masalah siswa, serta penelitian oleh (McCurdy et al. (2020) pada pembelajaran STEM yang menunjukkan bahwa penerapan *problem based design thinking tasks* dalam pembelajaran mampu mengembangkan empati siswa terhadap permasalahan nyata dan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep yang lebih bermakna. Selain itu, pada penelitian Tu et al., (2018) yang dipublikasikan dalam jurnal *Sustainability* menunjukkan bahwa pendekatan *design thinking* efektif dalam mengembangkan kompetensi abad 21, kreativitas, inovasi dan kemampuan kolaboratif dalam konteks pembelajaran penyelesaian masalah nyata. Sehingga jelas bahwa design thinking adalah pendekatan yang sejalan dengan konstruktivisme karena menekankan proses aktif dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman, refleksi dan interaksi dalam kehidupan nyata.

Sejalan temuan-temuan di atas menunjukkan bahwa *design thinking* mulai berkembang pesat, yang sebagian besar studi berfokus pada aspek pedagogis dan hasil belajar, seperti kreativitas, inovasi, pemecahan masalah, kemampuan kolaboratif atau keterampilan abad ke-21 dan masih perlu adanya kajian-kajian lain yang menelaah design thinking dari berbagai sudut pandang seperti menelaahnya secara epistemologis. Kajian yang secara eksplisit menelaah implikasi epistemologis design thinking, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika, masih relatif terbatas. Padahal, integrasi design thinking dalam pembelajaran matematika berpotensi membawa

perubahan mendasar pada cara pengetahuan matematika dipahami, dibangun, dan divalidasi oleh siswa.

Di sisi lain, kajian filsafat pendidikan matematika dan kajian design thinking sering berkembang secara terpisah. Penelitian filsafat pendidikan matematika banyak membahas hakikat pengetahuan matematika dan proses berpikir matematis, sementara penelitian design thinking lebih menekankan pada inovasi pembelajaran dan pemecahan masalah. Keterpisahan ini menunjukkan adanya kesenjangan kajian (*research gap*), yaitu belum terbangunnya sintesis konseptual yang menjelaskan bagaimana design thinking dapat dipahami dan dimanfaatkan sebagai pendekatan yang memiliki landasan epistemologis dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan *state of the art* tersebut, penelitian ini menawarkan kebaruan (*novelty*) berupa kajian sistematis yang mengintegrasikan perspektif epistemologi filsafat pendidikan matematika dengan pendekatan design thinking. Penelitian ini tidak hanya meninjau bagaimana design thinking yang diterapkan dalam pembelajaran matematika, tetapi juga mengkaji bagaimana pendekatan design thinking memengaruhi cara pengetahuan matematika dikonstruksi, dipahami, dan dimaknai oleh siswa.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengkaji bagaimana epistemologi filsafat pendidikan matematika dipahami dalam literatur penelitian; (2) mengidentifikasi pendekatan epistemologis yang mendasari penerapan design thinking dalam pendidikan matematika; dan (3) menganalisis implikasi epistemologis design thinking terhadap pembelajaran matematika.

Melalui pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR), penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis berupa pemetaan konseptual tentang hubungan antara epistemologi pendidikan matematika dan design thinking, serta kontribusi praktis berupa landasan filosofis bagi pendidik dalam merancang pembelajaran matematika yang lebih bermakna, reflektif, dan kontekstual.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengkaji secara komprehensif perspektif epistemologis dalam penerapan design thinking pada pembelajaran matematika. Metode SLR dipilih karena mampu menyajikan sintesis bukti ilmiah secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga sesuai untuk menjawab pertanyaan penelitian yang bersifat konseptual dan teoretis. Proses SLR dalam penelitian ini mengacu pada pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai kerangka kerja utama dalam proses identifikasi, penyaringan, dan seleksi artikel ilmiah (Page et al., 2021).

Proses penelitian diawali dengan perumusan fokus dan pertanyaan penelitian (*Research Questions/RQ*) yang menitikberatkan pada hubungan antara epistemologi pendidikan matematika dan design thinking. Berdasarkan fokus tersebut, ditentukan strategi pencarian literatur yang relevan dan representatif. Penelusuran artikel

dilakukan menggunakan aplikasi Publish or Perish dengan mengakses basis data Google Scholar yang mencakup artikel jurnal nasional maupun internasional. Rentang tahun publikasi yang digunakan adalah 2014-2024. Pemilihan basis data tersebut didasarkan pada pertimbangan keterjangkauan akses, keluasan cakupan, serta ketersediaan artikel *full-text* yang memungkinkan proses telaah dilakukan secara menyeluruh dan replikatif dan pembatasan hingga tahun 2024 dilakukan karena pada saat proses pengumpulan data penelitian berlangsung, publikasi tahun 2025-2026 belum terindeks secara optimal dan belum tersedia secara lengkap.

Kata kunci utama yang mendasari proses pengumpulan data meliputi *design thinking*, *design thinking in mathematics education*, *epistemology* and *mathematics education*. Kata kunci tersebut telah digunakan pada tahap pengumpulan awal oleh peneliti dan menjadi dasar seleksi lanjutan dalam penelitian ini. Rentang tahun publikasi tidak dibatasi secara ketat, mengingat kajian epistemologis bersifat konseptual dan banyak bersumber dari karya-karya fundamental yang tetap relevan hingga saat ini.

Tahap pertama dalam proses PRISMA adalah identifikasi. Pada tahap ini, seluruh artikel yang sudah diperoleh dari aplikasi, dikompilasi dan diperiksa untuk menghilangkan artikel duplikat. Artikel yang memiliki judul, penulis, dan tahun publikasi yang sama dihapus sehingga hanya tersisa artikel unik. Tahap ini bertujuan untuk memastikan efisiensi dan akurasi pada tahap seleksi selanjutnya.

Tahap kedua adalah penyaringan judul (*title screening*). Pada tahap ini, judul artikel ditelaah untuk menilai relevansinya dengan topik penelitian. Artikel disertakan apabila judulnya menunjukkan keterkaitan dengan pendidikan matematika, epistemologi, *design thinking*, atau proses berpikir dan pemecahan masalah matematis. Artikel yang berfokus pada bidang non-pendidikan, tidak terkait matematika, atau hanya membahas aspek teknis desain tanpa konteks pembelajaran dieliminasi.

Tahap ketiga adalah penyaringan abstrak (*abstract screening*). Pada tahap ini, abstrak artikel dibaca secara menyeluruh untuk memastikan bahwa isi penelitian membahas secara eksplisit atau implisit aspek epistemologis, konstruksi pengetahuan, atau kerangka berpikir yang relevan dengan *design thinking* dan pembelajaran matematika. Artikel yang hanya bersifat deskriptif, tidak memiliki kontribusi konseptual, atau tidak relevan dengan RQ penelitian dikeluarkan dari analisis.

Tahap keempat adalah uji kelayakan (*eligibility*) melalui pembacaan teks lengkap (*full-text review*). Pada tahap ini, artikel dievaluasi secara mendalam berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: (1) artikel membahas pendidikan matematika atau epistemologi matematika; (2) artikel mengandung kerangka teoretis, konseptual, atau hasil penelitian yang relevan dengan proses berpikir, pemecahan masalah, atau *design thinking*; dan (3) artikel berasal dari jurnal ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Melalui tahap ini, jumlah artikel dikerucutkan hingga diperoleh 12 artikel final yang digunakan sebagai dasar analisis SLR.

Setelah artikel final ditetapkan, dilakukan dengan teknik *coding tematik*. Setiap artikel dianalisis menggunakan kerangka kode yang mencakup: fokus epistemologis, landasan teoretis, konteks pembelajaran matematika, peran *design thinking*, serta

implikasi terhadap konstruksi pengetahuan matematika. Proses pengodean dilakukan secara iteratif untuk memastikan konsistensi dan kedalaman analisis.

Hasil pengodean tersebut disusun dalam tabel coding lengkap (disajikan pada lampiran) yang memuat nama penulis, tahun publikasi, fokus kajian, temuan utama, serta keterkaitannya dengan pertanyaan penelitian. Untuk menjaga objektivitas dan validitas, analisis dilakukan secara hati-hati dengan membandingkan antarartikel dan menghindari generalisasi yang tidak didukung oleh data.

Tahap akhir penelitian adalah sintesis dan pelaporan hasil. Pada tahap ini, temuan dari setiap artikel diintegrasikan untuk menjawab RQ secara sistematis. Sintesis dilakukan dengan mengaitkan temuan empiris dan konseptual dengan kerangka epistemologi pendidikan matematika. Hasil analisis disajikan secara naratif dan ringkas dalam BAB III, sementara tabel coding lengkap disajikan sebagai lampiran sesuai dengan template Jurnal Mandalika.

Dengan mengikuti tahapan tersebut, penelitian ini dilaksanakan secara sistematis, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik, sehingga hasil SLR yang diperoleh memiliki validitas konseptual dan relevansi yang kuat terhadap pengembangan teori dan praktik pembelajaran matematika.

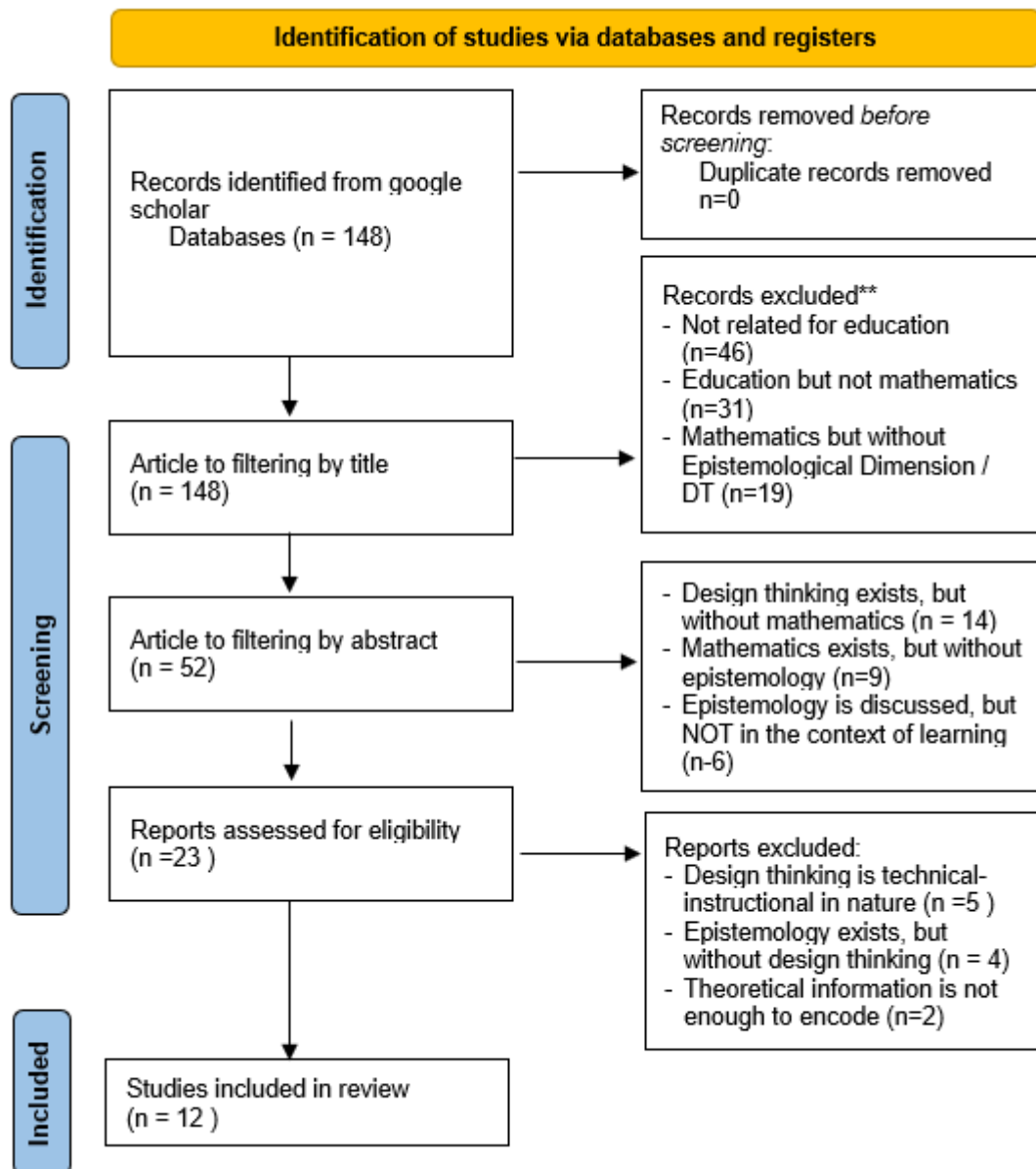
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini merupakan *Systematic Literature Review* (SLR) yang bertujuan untuk mengkaji perspektif epistemologis dalam penerapan design thinking pada pembelajaran matematika. Proses penelusuran dan seleksi artikel dilakukan secara sistematis mengikuti pedoman PRISMA, dengan sumber data yang diperoleh dari Google Scholar melalui Publish or Perish.

Hasil pencarian memperoleh total 148 artikel dan selanjutnya, dilakukan tahap identifikasi dan tidak ditemukan artikel yang sama. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan berdasarkan judul menunjukkan bahwa sebanyak 46 artikel tidak berkaitan dengan pendidikan, 31 yang merupakan artikel pendidikan namun tidak berhubungan dengan matematika, 19 artikel yang memuat matematika tanpa dimensi epistemologi atau *design thinking*. Setelah proses penyaringan tersebut, tersisa 52 artikel untuk dianalisis lebih lanjut untuk dilakukan penyaringan berdasarkan abstrak. Artikel yang dipertahankan adalah yang memenuhi minimal 3 dari 4 kriteria yaitu konteks pendidikan, konteks matematika, dimensi epistemology atau *design thinking*. Diperoleh 14 artikel yang membahas *design thinking* namun fokus pada pendidikan umum bukan spesifik kepada matematika, 9 artikel membahas matematika tetapi tanpa epistemologi dan 6 artikel membahas epistemology tetapi bukan dalam konteks pembelajaran. Hasilnya sebanyak 23 artikel dilanjutkan ke tahap *egibility* dengan mengecek pada full text dan diperoleh 11 artikel yang gugur dengan 5 artikel yang *design thinking* yang bersifat instruksional, tidak membahas pembentukan pengetahuan matematika dan fokus pada media/ produk, 5 artikel yang membahas kajian filsafat tetapi tidak ada

hubungannya dengan *design thinking*, dan 2 artikel yang informasi teoritisnya tidak cukup untuk di analisa lebih lanjut. Hasil akhir dari analisis diagram PRISMA menunjukkan bahwa terdapat 12 artikel penelitian relevan yang digunakan dalam studi ini. Diagram analisis berdasarkan ketentuan PRISMA ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Prisma

Dua belas artikel terpilih tersebut kemudian dianalisis dan dikodekan berdasarkan fokus kajian, pendekatan epistemologis, serta kontribusinya terhadap tiga pertanyaan penelitian (RQ1–RQ3). Secara umum, artikel-artikel tersebut dapat dikelompokkan ke dalam tiga tema utama, yaitu: (1) epistemologi filsafat pendidikan

matematika, (2) epistemologi design thinking dalam konteks pendidikan, dan (3) integrasi design thinking dalam pembelajaran matematika.

Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar artikel menempatkan pembelajaran matematika sebagai proses konstruksi pengetahuan yang bersifat aktif, reflektif, dan kontekstual. Selain itu, design thinking dipahami bukan sekadar sebagai metode pembelajaran, melainkan sebagai kerangka berpikir yang memiliki implikasi epistemologis terhadap cara pengetahuan matematika dibangun dan divalidasi dalam proses pembelajaran. Ringkasan karakteristik dan fokus dari 12 artikel hasil SLR disajikan dalam bentuk tabel sintesis dan tabel coding yang ditempatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Artikel Hasil SLR

No	Penulis, Tahun & link	Judul	Fokus Utama	Isi utama (Faktual)	Relevansi Epistemologis dan RQ
1	Man, M. Z. G., Hidayat, R., & Kashmir, M. K. (2022) https://doi.org/10.35316/alifmatika.2022.v4i1.17-36	Design thinking in mathematics education for primary school: A systematic literature review	DT & matematika dalam pembelajaran matematika sekolah dasar	Mengkaji bagaimana design thinking digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas, dan pemecahan masalah matematika. Penulis menekankan proses empati, ideasi, dan refleksi sebagai bagian dari pembelajaran.	Konstruktivisme dan pembelajaran berbasis pengalaman (experimental learning). - (RQ1) Menunjukkan bagaimana pengetahuan matematika dipahami sebagai hasil konstruksi aktif siswa. - (RQ2) Design thinking diposisikan sebagai pendekatan epistemologis konstruktivis - (RQ3) Design thinking mengubah pembelajaran matematika dari procedural ke bermakna
2	Li, T., & Zhan, Z. (2022) https://doi.org/10.3390/a121168077	Design thinking integrated learning in K-12 education: A systematic review	DT dalam pembelajaran	Mengulas integrasi design thinking dalam pendidikan K-12 lintas mata pelajaran, termasuk matematika, dengan fokus pada problem solving dan pembelajaran kontekstual.	Pragmatis, konstruktivisme kontekstual - (RQ2) menjelaskan landasan epistemologis design thinking sebagai proses pemecahan masalah nyata - (RQ3) menunjukkan implikasi epistemologis berupa pembelajaran autentik
3	Arifin, N & Siew, Nyet Moi (2023)	Integration of Socioscientific Approach and Design Thinking: An Entrepreneurial Creative Thinking Module for STEM Education	Kreativitas matematis	Membahas penerapan modul SIA-DT (The socioscientific issue approach and design thinking) memberikan pengaruh terhadap pemikiran kreatif.	Konstruktivisme, Kreativisme - (RQ2) Design thinking sebagai epistemology kreatif - (RQ3) Pembelajaran menjadi lebih reflektif dan bermakna

No	Penulis, Tahun & link	Judul	Fokus Utama	Isi utama (Faktual)	Relevansi Epistemologis dan RQ
4	Razzouk, R., & Shute, V. (2012) https://doi.org/10.3102/0034654312457429	What is design thinking and why is it important?	Kerangka DT	Menjelaskan design thinking sebagai pendekatan pemecahan masalah berbasis refleksi, iterasi, dan pembelajaran dari kegagalan.	Pragmatisme, learning by doing - (RQ2) menjadi dasar epistemologis design thinking - (RQ3) menjelaskan implikasi epistemologis dalam pembelajaran, termasuk matematika
5	Henriksen, D., et al. (2017) https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.10.001	Design thinking: A creative approach to educational problems	DT pendidikan	Design thinking dipandang sebagai pendekatan reflektif dalam memecahkan masalah pendidikan.	Reflektif-pragmatis, Konstruktivisme (RQ2 & RQ3) menjelaskan bagaimana design thinking mempengaruhi cara guru dan siswa membangun pengetahuan
6	Ernest, P., et al. (2016)	The philosophy of mathematics education	Filsafat pendidikan matematika	Membahas filsafat pendidikan matematika: absolutisme, empirisme, dan konstruktivisme sosial.	Konstruktivisme social (RQ1) menjadi landasan utama epistemology Pendidikan matematika dan kerangka analisis epistemologis design thinking
7	Jaworski, B. (2002) https://doi.org/10.4324/9780203454213	Investigating mathematics teaching	Praktik pembelajaran	Menekankan pembelajaran matematika sebagai praktik reflektif dan investigatif	Epistemologi praktik, Reflektivisme (RQ1 & RQ3) menjelaskan implikasi epistemologis terhadap praktik pembelajaran
8	Skemp, R. (2020)	Relational and instrumental understanding	Pemahaman matematis	Membedakan pemahaman prosedural dan pemahaman relasional dalam matematika	Kognitivisme konstruktif (RQ1 & RQ3) Design thinking mendukung pemahaman relasional
9	Jonsson, B., Mossegård, J., Lithner, J., & Karlsson (2022) https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.797807	Creative mathematical reasoning: Does need for cognition matter?	Penalaran matematis	Penalaran kreatif sebagai inti pembentukan pengetahuan matematika.	Konstruktivisme kognitif (RQ1 & RQ3) Design thinking selaras dengan penalaran kreatif.
10	Niss, M. Højgaard, T (2019) https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9	Mathematical competencies revisited	Kompetensi matematis	Pengetahuan matematika dipahami sebagai kompetensi terintegrasi.	Epistemologi kompetensi (RQ1 & RQ3) Design thinking mendukung pengembangan kompetensi matematis.
11	Goldin, G. (2008)	Perspective on representation in mathematical learning and problem solving	Representasi	Representasi sebagai sarana konstruksi pengetahuan matematika.	Epistemologi representasional (RQ1) Cara pengetahuan

No	Penulis, Tahun & link	Judul	Fokus Utama	Isi utama (Faktual)	Relevansi Epistemologis dan RQ
12	Tim Brown. (2009) https://doi.org/10.23860/MGDR-2019-04-02-08	Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation	Human-centered design	Human-centered design sebagai pendekatan pemecahan masalah.	matematika dibangun melalui representasi Pragmatisme humanistic (RQ2 & RQ3) Landasan epistemologis design thinking dalam pendidikan

3.2 Pembahasan

3.2.1 Epistemologi dalam Filsafat Pendidikan Matematika (RQ1)

Hasil telaah literatur menunjukkan bahwa epistemologi pendidikan matematika modern telah didominasi oleh pandangan konstruktivis dan sosial-konstruktivis. Pengetahuan matematika tidak lagi dipahami sebagai kebenaran absolut yang bersifat tetap, namun sebagai hasil konstruksi manusia yang berkembang melalui adanya proses berpikir, refleksi, dan interaksi sosial.

Matematika bersifat *fallible* dan dipengaruhi oleh konteks sosial serta praktik manusia (Ernest, 1991; Ernest et al., 2016). Pandangan ini diperkuat oleh Skemp (2020) yang membedakan antara *instrumental understanding* dan *relational understanding*, di mana pemahaman relasional dipandang lebih bermakna karena melibatkan alasan dan keterkaitan konsep. Lithner (2017) menambahkan bahwa pembelajaran matematika yang bermakna muncul melalui *creative reasoning*, bukan sekadar penerapan prosedur yang dihafal.

Temuan ini menunjukkan bahwa secara epistemologis, pembelajaran matematika menuntut pendekatan yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui eksplorasi, penalaran, dan refleksi. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang bersifat transmisif dan prosedural kurang selaras dengan hakikat epistemologi pendidikan matematika.

3.2.2 Epistemologi Design Thinking dalam Pendidikan (RQ2)

Hasil analisis terhadap literatur design thinking menunjukkan bahwa pendekatan ini berakar pada epistemologi pragmatis dan konstruktivis. Design thinking menempatkan pengetahuan sebagai hasil dari pengalaman, eksplorasi masalah nyata, serta proses reflektif yang berkelanjutan.

Gonen, E (2009) memandang design thinking sebagai kerangka berpikir yang mendorong individu untuk memahami masalah secara mendalam, menghasilkan berbagai alternatif solusi, serta menguji dan merevisi solusi tersebut secara iteratif. Razzouk dan Shute (2012) menegaskan bahwa design thinking mendukung pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang autentik dan menekankan proses berpikir, bukan hanya hasil akhir. Selain itu, Henriksen et al. (2017) menunjukkan bahwa design

thinking memungkinkan terjadinya pembelajaran lintas disiplin yang mendorong pembentukan makna secara kontekstual.

Secara epistemologis, design thinking mengakui bahwa pengetahuan bersifat sementara, dapat direvisi, dan divalidasi melalui pengalaman serta refleksi. Oleh karena itu, design thinking dapat dipandang sebagai kerangka epistemik yang sejalan dengan prinsip pembelajaran bermakna dan konstruktif.

Secara spesifik, *design thinking* berkontribusi terhadap pembentukan pengetahuan melalui beberapa tahapan inti. Pada tahap empati dan definisi, siswa dilatih untuk mengamati dan menganalisis permasalahan autentik. Siswa mengidentifikasi kebutuhan belajar dengan melakukan eksplorasi, mengemukakan pendapat berdasarkan hasil eksplorasi, serta menganalisis kendala yang dihadapi. Aktivitas ini merupakan bentuk siswa asosiasikan ke dalam pembelajaran dengan pengalaman nyata.

Selanjutnya, pada tahap ideasi dan pembuatan prototipe, siswa mengembangkan solusi berdasarkan data dan pengalaman belajar sebelumnya. Proses ini mendorong siswa untuk merumuskan justifikasi atas pemilihan solusi yang dianggap paling efektif. Diskusi dan kerja kolaboratif dalam penyusunan media pembelajaran, seperti poster atau produk lainnya, mendorong praktik argumentasi secara eksplisit melalui kegiatan mengemukakan pendapat, memberikan alasan, dan mempertahankan gagasan secara rasional. Ini sebagai bentuk siswa melakukan eksplorasi dalam membentuk pengetahuan dan pemahamannya.

Pada tahap akhir, yaitu pengujian (*test*), siswa menerima dan memberikan umpan balik terhadap hasil kerja teman sejawat. Siswa tidak sekedar menerima informasi namun melakukan proses pengujian terhadap informasi atau pengetahuan yang diterima melalui adanya diskusi dan saling mengkritisi sehingga pengetahuan tidak dipandang mutlak tetapi hasil konstruktivis social. Tahap ini mencerminkan praktik konstruktivis sosial, di mana siswa membangun, mengevaluasi, dan merevisi klaim berdasarkan bukti dan penalaran logis. Dengan demikian, implementasi *design thinking* tidak hanya meningkatkan keterlibatan dan kreativitas siswa, dan juga menekankan kebermaknaan dalam proses pembentukan pengetahuan.

3.2.3 Implikasi Epistemologis Design Thinking dalam Pembelajaran Matematika (RQ3)

Integrasi design thinking dalam pembelajaran matematika menunjukkan adanya pergeseran paradigma epistemologis. Pembelajaran matematika tidak lagi berfokus pada pencarian jawaban benar semata, tetapi pada proses membangun, menguji, dan merevisi pemahaman konseptual.

Penelitian Man et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan design thinking matematika mendorong pembelajaran matematika dari prosedural ke pembelajaran yang bermakna. Pada penelitian tersebut melaporkan bahwa design thinking berkontribusi terhadap pengembangan kreativitas dan pemahaman konseptual siswa. Selain itu, Li dan Zhan (2022) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis desain

memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan refleksi dan argumentasi dalam memahami konsep matematika.

Dari perspektif epistemologis, design thinking menggeser pembelajaran matematika dari pendekatan prosedural menuju pendekatan yang menekankan penalaran, argumentasi, dan refleksi. Guru tidak lagi berperan sebagai satu-satunya sumber kebenaran, melainkan sebagai fasilitator yang mendukung proses konstruksi pengetahuan siswa. Dengan demikian, design thinking berfungsi sebagai jembatan epistemologis yang menyelaraskan teori konstruktivis pendidikan matematika dengan praktik pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

Secara teoretis, hasil SLR ini memperkuat posisi design thinking sebagai pendekatan pembelajaran yang memiliki dasar epistemologis yang kuat dalam pendidikan matematika. Integrasi design thinking mendukung pandangan bahwa pengetahuan matematika dibangun melalui proses berpikir aktif dan reflektif.

Secara praktis, temuan ini mengimplikasikan perlunya perancangan pembelajaran matematika yang berbasis masalah autentik, kolaboratif, dan reflektif. Guru diharapkan tidak hanya menilai hasil akhir pembelajaran, tetapi juga proses berpikir dan penalaran siswa dalam membangun pemahaman matematika

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap dua belas artikel terpilih, dapat disimpulkan bahwa perspektif epistemologis memainkan peran sentral dalam memahami dan mengimplementasikan design thinking pada pembelajaran matematika. Secara epistemologis, pembelajaran matematika dalam literatur kontemporer dipahami sebagai proses konstruksi pengetahuan yang bersifat aktif, reflektif, dan kontekstual, bukan sekadar transmisi konsep dan prosedur matematis dari guru kepada siswa.

Hasil kajian menunjukkan bahwa filsafat pendidikan matematika modern didominasi oleh pandangan konstruktivis dan sosial-konstruktivis, yang menekankan pentingnya penalaran, pemahaman konseptual, serta interaksi sosial dalam pembentukan pengetahuan matematika. Pengetahuan matematika dipandang sebagai hasil aktivitas manusia yang dapat diuji, direvisi, dan dimaknai kembali melalui proses berpikir kritis dan refleksi.

Selain itu, design thinking terbukti memiliki landasan epistemologis yang selaras dengan pandangan tersebut. Design thinking menempatkan pengalaman belajar, pemecahan masalah autentik, eksplorasi ide, dan refleksi sebagai inti dari proses pembentukan pengetahuan. Dalam konteks pendidikan, design thinking tidak hanya berfungsi sebagai pendekatan pedagogis inovatif, tetapi juga sebagai kerangka epistemik yang memfasilitasi cara siswa membangun dan memvalidasi pemahaman mereka.

Integrasi design thinking dalam pembelajaran matematika menggeser paradigma pembelajaran dari pendekatan prosedural menuju pendekatan yang menekankan

penalaran, argumentasi, dan pemaknaan konsep. Melalui tahapan design thinking, siswa didorong untuk mengajukan klaim, memberikan alasan, menguji solusi, serta merevisi pemahaman berdasarkan bukti dan refleksi. Dengan demikian, design thinking berperan sebagai jembatan epistemologis yang menghubungkan teori konstruktivis dalam filsafat pendidikan matematika dengan praktik pembelajaran yang kontekstual dan bermakna.

6. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan dan kesimpulan penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan sebagai berikut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penerapan design thinking dalam pembelajaran matematika secara empiris dengan fokus pada dimensi epistemologis, seperti perkembangan penalaran matematis, argumentasi, dan refleksi siswa. Selain itu, penelitian eksperimental atau penelitian desain (*design-based research*) dapat dilakukan untuk menguji secara lebih mendalam bagaimana tahapan design thinking memengaruhi proses konstruksi pengetahuan matematika pada berbagai jenjang pendidikan.

Penelitian lanjutan juga dapat memperluas kajian ke konteks kurikulum nasional, asesmen pembelajaran, serta integrasi design thinking dengan pendekatan lain, seperti pembelajaran berbasis masalah atau pembelajaran berbasis proyek, untuk memperkaya pemahaman epistemologis dalam pendidikan matematika.

Bagi praktisi pendidikan, hasil penelitian ini merekomendasikan agar guru matematika mulai merancang pembelajaran yang menekankan masalah autentik, eksplorasi ide, dan refleksi siswa. Guru diharapkan berperan sebagai fasilitator yang mendukung proses berpikir siswa, bukan sebagai satu-satunya sumber kebenaran matematis. Penilaian pembelajaran juga disarankan tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi pada proses penalaran dan argumentasi yang dibangun siswa.

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* berbasis metadata dan analisis konseptual, sehingga tidak melibatkan analisis data empiris secara langsung. Selain itu, keterbatasan akses terhadap teks lengkap beberapa artikel dapat memengaruhi kedalaman analisis pada aspek implementasi praktis.

Hambatan lain yang mungkin memengaruhi hasil penelitian adalah variasi konteks pendidikan, perbedaan budaya pembelajaran, serta kesiapan guru dan siswa dalam menerapkan design thinking pada pembelajaran matematika. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu ditafsirkan secara kontekstual dan tidak digeneralisasi secara berlebihan.

7. REFERENSI

Arifin, S., & Siew, N. M. (2023). Integration of Socioscientific Approach and Design Thinking: an Entrepreneurial Creative Thinking Module for Stem Education.

- Journal of Baltic Science Education*, 22(5), 767–780.
<https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.767>
- Ernest, P. (2004). *The Philosophy of Mathematics Education* (P. Ernest (ed.)). Taylor & Francis Group.
- Ernest, P., Skovsmose, O., van Bendegem, J. P., Bicudo, M. A. V., Miarka, R., & Kvasz, L. (2016). *The philosophy of mathematic education*. Springer.
- Goldin, G. A. (2008). Perspective on representation in mathematical learning and problem solving. *Handbook of international research in mathematics education*, 2, 176-201.
- Gonen, E. (2019). Tim Brown, Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation (2009). *Markets, Globalization & Development Review*, 04(02). <https://doi.org/10.23860/mgdr-2019-04-02-08>
- Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking Skills and Creativity*, 26, 140–153. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.10.001>
- Jaworski, B. (1994). *Investigating Mathematics Teaching: A Constructivist Enquiry* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203454213>
- Jonsson, B., Mossegård, J., Lithner, J., & Karlsson Wirebring, L. (2022). Creative mathematical reasoning: Does need for cognition matter?. *Frontiers in Psychology*, 12, 797807.
- Li, T., & Zhan, Z. (2022). A Systematic Review on Design Thinking Integrated Learning in K-12 Education. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/app12168077>
- Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM - Mathematics Education*, 49(6), 937–949. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0867-3>
- Man, M. Z. G., Hidayat, R., Kashmir, M. K., Suhaimi, N. F., Adnan, M., & Saswandila, A. (2022). Design Thinking in Mathematics Education for Primary School: a Systematic Literature Review. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 4(1), 17–36. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2022.v4i1.17-36>
- Mccurdy, R. P., Nickels, M., & Bush, S. B. (n.d.). *Problem-Based Design Thinking Tasks : Engaging Student Empathy in STEM*. 24(2), 22–55.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-wilson, E., Mcdonald, S., ... Prisma, M. (2021). *RESEARCH METHODS AND REPORTING PRISMA 2020 explanation and elaboration : updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews review findings . The Preferred*. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>

- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Skemp, R. R. (2020). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(2), 88–95. <https://doi.org/10.5951/mtms.12.2.0088>
- Tu, J., Liu, L., & Wu, K. (2018). *Study on the Learning Effectiveness of Stanford Design Thinking in Integrated Design Education*. 1–21. <https://doi.org/10.3390/su10082649>