



Desain Pembelajaran Integral Fungsi Trigonometri Berbasis Local Instruction Theory (LIT)

Asriko Muhsi¹, Hesti Asmika², Ellis Mardiana Panggabean³

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia¹⁻⁴

Email Korespondensi; rikomuhsi@gmail.com, hestiesti89@gmail.com

Article received: 01 Januari 2025, Review process: 08 Januari 2025,

Article Accepted: 27 Januari 2025, Article published: 01 Februari 2025

ABSTRACT

This research aims to improve the quality of learning through the development of Local Instruction Theory (LIT) based on Hypothetical Learning Trajectory (HLT). Teacher pedagogical competence is the main focus because it plays a role in designing effective learning trajectories. Learning trajectories are structured by considering students' natural level of thinking to support active and meaningful learning. This research uses the Design Research method which consists of three main stages: preliminary design, learning experiments, and retrospective analysis. In the preliminary stage, HLT is designed based on learning objectives, activities and relevant media. Learning experiments are used to implement HLT, while retrospective analysis aims to evaluate the effectiveness of the implemented learning trajectory. The research results show that good HLT planning can increase students' understanding of the concept of integral trigonometric functions, including substitution and partial techniques. With this approach, students not only understand basic concepts, but are also able to apply them in the context of UTBK/SBMPTN questions. The implications of this research provide a significant contribution to competency-based learning strategies and the development of students' critical thinking abilities.

Keywords: Learning Design, Trigonometry, Local Instruction Theory

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pengembangan Local Instruction Theory (LIT) berbasis Hypothetical Learning Trajectory (HLT). Kompetensi pedagogi guru menjadi fokus utama karena berperan dalam merancang lintasan belajar yang efektif. Lintasan belajar disusun dengan mempertimbangkan tingkat berpikir siswa secara alami untuk mendukung pembelajaran yang aktif dan bermakna. Penelitian ini menggunakan metode Design Research yang terdiri dari tiga tahapan utama: desain pendahuluan, eksperimen pembelajaran, dan analisis retrospektif. Pada tahap pendahuluan, HLT dirancang berdasarkan tujuan pembelajaran, aktivitas, serta media yang relevan. Eksperimen pembelajaran digunakan untuk mengimplementasikan HLT, sedangkan analisis retrospektif bertujuan mengevaluasi efektivitas lintasan belajar yang diterapkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan HLT yang baik mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep integral fungsi trigonometri, termasuk teknik substitusi dan parsial. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami konsep dasar, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam konteks soal-soal UTBK/SBMPTN.

Implikasi penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap strategi pembelajaran berbasis kompetensi dan pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *Desain Pembelajaran, Trigonometri, Local Instruction Theory*

PENDAHULUAN

Kompetensi pedagogi merupakan kemampuan guru yang berkenaan dengan pemahaman terhadap peserta didik dan pengelolaan pembelajaran mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai dengan evaluasi (Harisman et al., 2020; Hendriana et al., 2018; Hidayat et al., 2018). Kompetensi ini begitu khas karena dapat membedakan profesi guru dengan profesi lainnya. Kompetensi ini juga menentukan keberhasilan aktivitas pembelajaran (Ahmad, 2020).

Kompetensi pedagogi guru di antaranya adalah merancang pembelajaran (Ahmad, 2020). Merancang pembelajaran artinya mengatur segala sesuatu yang berkenaan dengan proses pembelajaran. Perancangan pembelajaran meliputi pemilihan teori belajar, strategi pembelajaran, mengidentifikasi kompetensi yang ingin di capai, dan menyusun rancangan aktivitas pembelajaran.

Kemampuan guru dalam merancang pembelajaran berimplikasi pada keberhasilan siswa dalam memahami sebuah konsep. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang ideal berkaitan erat dengan perencanaan dan desain pembelajaran (Hidayat et al., 2018; Hidayat & Aripin, 2019; Sumarmo et al., 2012). Proses pembelajaran ideal yang dimaksud adalah proses pembelajaran di mana siswa dapat mengikuti aktivitas pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Dalam merancang pembelajaran, guru juga perlu memperhatikan lintasan belajar yang mungkin terjadi pada proses pembelajaran. Melalui lintasan belajar guru dapat menduga tingkat pemahaman siswa terhadap sebuah konsep. Lintasan belajar di desain dengan memperhatikan tingkat berpikir siswa secara alamiah (Hendriana et al., 2019; Rangkuti & Siregar, 2019). Desain tersebut memungkinkan siswa belajar dengan gaya dan cara belajarnya sendiri dan secara aktif mengembangkan pengetahuannya. Lintasan belajar awal disebut juga dengan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) (Fitri & Prahmana, 2020; Gravemeijer, 2004; Gravemeijer & Eerde, 2009; Hendriana et al., 2018; Prahmana, 2015; Rangkuti & Siregar, 2019; Rosita et al., 2019; Wandanu et al., 2021).

Penyusunan HLT perlu di dukung dengan strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran ini berperan sebagai pembimbing dalam menyusun HLT. Strategi pembelajaran yang di pilih didasarkan pada tujuan pembelajaran yang dikembangkan dari kompetensi inti dan kompetensi dasar. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang ada mengarahkan pada proses pembelajaran berpikir tingkat tinggi yang meliputi berpikir kritis, berpikir kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi (Hidayat & Sari, 2019; Sumarmo et al., 2012).

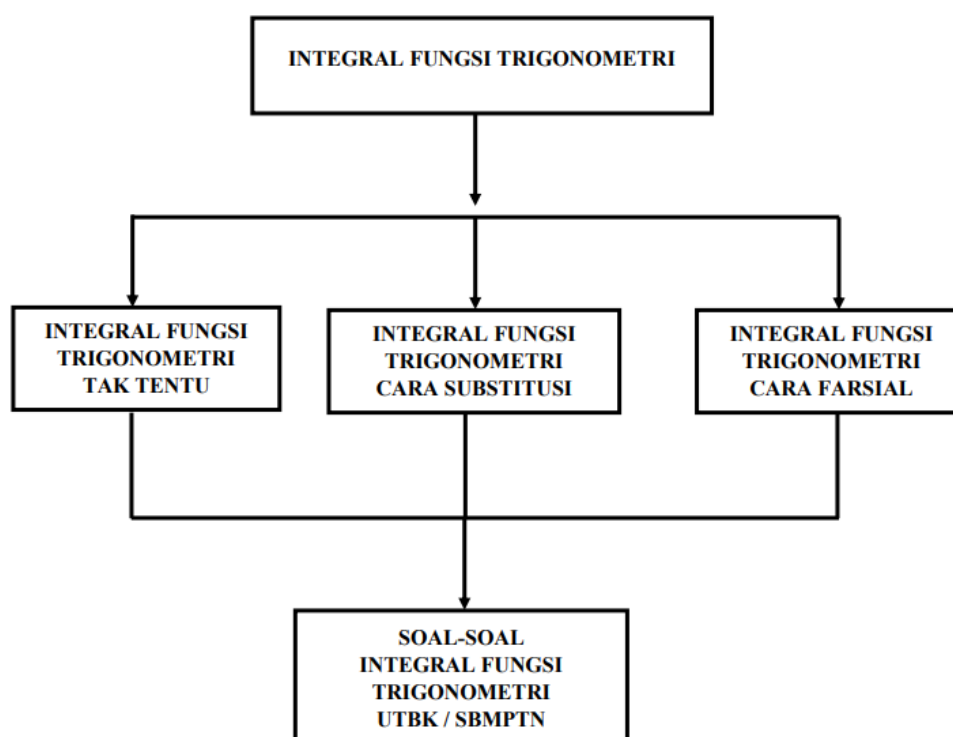
METODE

Penelitian ini merupakan Design Research bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengembangkan Local Instruction Theory (LIT) melalui kolaborasi peneliti dengan tenaga pendidik (Fitri & Prahmana, 2020);

Hendriana et al., 2019; Meika et al., 2019; Nuraida & Amam, 2019; Prahmana, 2015; Rangkuti & Siregar, 2019; Wandanu et al., 2021). Local Instruction Theory (LIT) merupakan hasil pengembangan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) yang diimplementasikan dan dianalisis pada proses pembelajaran yang telah dilakukan. LIT merupakan sebuah teori pembelajaran yang mendeskripsikan lintasan pembelajaran pada topik tertentu (Fitri & Prahmana, 2020; Gravemeijer, 2004; Gravemeijer & Eerde, 2009; Hendriana et al., 2019). Design Research dalam penelitian ini merupakan model validation studies yang terdiri dari tiga tahapan, yaitu desain pendahuluan (preliminary design), percobaan pembelajaran (teaching experiment), dan analisis retrospektif (retrospective analysis) (Fitri & Prahmana, 2020; Gravemeijer, 2004; Gravemeijer & Eerde, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat diutarakan bahwa Preliminary Design Peneliti mendesain HLT yang digunakan sebagai panduan lintasan belajar siswa awal. HLT merupakan desain awal lintasan belajar berdasarkan pengalaman empiris. HLT digunakan oleh peneliti maupun guru sebagai pembimbing pada proses pembelajaran agar pembelajaran lebih efisien (Wandanu et al., 2021). Untuk menyusun HLT dibutuhkan tiga komponen. Pertama, tujuan pembelajaran yang telah disusun pada perencanaan pembelajaran dan ditujukan bagi siswa. Kedua, aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Ketiga, dugaan awal lintasan pembelajaran siswa (Fitri & Prahmana, 2020; Gravemeijer, 2004; Gravemeijer & Eerde, 2009). Ketiga komponen ini harus saling mendukung satu sama lain. Desain HLT yang disusun peneliti dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:



Topik : Integral Fungsi Trigonometri

Kompetensi Dasar :

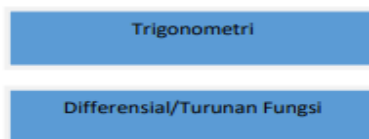
- 3.1 Menggunakan Konsep ,Sifat, dan Aturan dalam Perhitungan integral Tak Tentu Fungsi Trigonometri.
 - 3.1.1. Menghitung Integral Tak Tentu dari Fungsi Trigonometri
 - 3.1.2. Menghitung Integral Tak Tentu Fungsi Trigonometri dengan cara Substitusi.
 - 3.1.3. Menghitung Integral Tak Tentu Fungsi Trigonometri dengan cara Parsial.

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa Mampu Menghitung Integral Fungsi Trigonometri tak tentu.
2. Siswa Mampu Menghitung Integral Fungsi Trigonometri tak tentu dengan cara Substitusi
3. Siswa Mampu Menghitung Integral Fungsi Trigonometri tak tentu dengan cara Parsial
4. Siswa mampu Mengaplikasikan Konsep, sifat, dan aturan perhitungan integral fungsi trigonometri terkait soal soal UTBK/SBMPTN

Prior Knowledge :

Konsep yang perlu di kuasai peserta didik sebelum memulai pembelajaran Integral Fungsi Trigonometri



Learning Trajectory

Stages / Tahapan	Aim/Tujuan	Description/Gambaran	Activity/Kegiatan
Prerequisites of student/Prasyarat siswa	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui pemahaman awal siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan aktivitas untuk mengingat kembali pemahaman Eksponen, Trigonometri, Diferensial, dan Integral Tak tentu fungsi Aljabar. Mendiskusikan Konsep Integral Tak tentu Fungsi Aljabar kembali 	<ul style="list-style-type: none"> Guru bertanya kepada siswa tentang Eksponen terutama Bentuk pangkat pecahan dan bentuk akar ,agar memudahkan pemahan tentang integral. Mengulas kembali pemahan siswa mengenai penguasaan trigonometrinya di antaranya: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$ $\cos^2 x = \frac{1}{2}(1 + \cos 2x)$ $\sin x \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x$ $1 - \cos x = 2 \sin^2 \frac{1}{2} x$ $1 + \cos x = 2 \cos^2 \frac{1}{2} x$
Model Of	<ul style="list-style-type: none"> Membangun Pemahaman 	<ul style="list-style-type: none"> Mendiskusikan Konsep Integral 	Sebelum kita lebih jauh membahas integral fungsi trigonometri maka siswa bersama

	siswa tentang Konsep, sifat Dan aturan dalam Integral fungsi trigonometri <ul style="list-style-type: none"> Menemukan kembali Konsep, Sifat dan Aturan Fungsi Trigonometri 	Tak tentu Fungsi Aljabar kembali <ul style="list-style-type: none"> Menemukan kembali Konsep, Sifat dan Aturan Fungsi Trigonometri 	guru mengulas kembali bahwa differensial adalah invers dari Integral. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>$F(x)$</th> <th>$F'(x)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sin x$</td> <td>$\cos x$</td> </tr> <tr> <td>$\cos x$</td> <td>$-\sin x$</td> </tr> <tr> <td>$\tan x$</td> <td>$\sec^2 x$</td> </tr> <tr> <td>$\cot x$</td> <td>$-\csc^2 x$</td> </tr> <tr> <td>$\sec x$</td> <td>$\sec x \tan x$</td> </tr> <tr> <td>$\csc x$</td> <td>$-\csc x \cot x$</td> </tr> </tbody> </table>	$F(x)$	$F'(x)$	$\sin x$	$\cos x$	$\cos x$	$-\sin x$	$\tan x$	$\sec^2 x$	$\cot x$	$-\csc^2 x$	$\sec x$	$\sec x \tan x$	$\csc x$	$-\csc x \cot x$
$F(x)$	$F'(x)$																
$\sin x$	$\cos x$																
$\cos x$	$-\sin x$																
$\tan x$	$\sec^2 x$																
$\cot x$	$-\csc^2 x$																
$\sec x$	$\sec x \tan x$																
$\csc x$	$-\csc x \cot x$																
Metacognition	Mengembangkan Pemahaman terkait integral fungsi Trigonometri	Menemukan aturan fungsi Trigonometri	Dari Ulasan di atas maka dapat kita rumuskan: <ol style="list-style-type: none"> $\int \cos x \, dx = \sin x + C$ $\int \sin x \, dx = -\cos x + C$ $\int \sec^2 x \, dx = \tan x + C$ $\int \csc^2 x \, dx = -\cot x + C$ $\int \sec x \tan x \, dx = \sec x + C$ $\int \csc x \cot x \, dx = -\csc x + C$ Selanjutnya untuk sudut rangkap maka nilai X nya kita gantikan														
Model For	Mengaplikasikan Konsep integral fungsi Trigonometri dengan cara Substitusi dan Parsial	Menganalisis contoh soal dan mengaplikasikannya untuk soal berikutnya	Integral Substitusi untuk fungsi trigonometri $\int f(g(x))g'(x) = \int f(u)du = F(u) + C = F(g(x))$ Integral Parsial untuk Fungsi trigonometri $\int u \, dv = uv - \int v \, du$														
Application in Context	Mengaplikasikan Ketrampilan	Siswa dapat mengaplikasikan Konsep, sifat, dan aturan integral fungsi Trigonometri	<ul style="list-style-type: none"> Mengadakan sesi tanya jawab di kelas untuk mengklarifikasi konsep yang belum dipahami. Mendorong siswa untuk berdiskusi dalam kelompok kecil tentang teknik dan strategi penyelesaian soal. Melakukan simulasi ujian dengan soal-soal integral fungsi trigonometri yang mirip dengan SBMPTN untuk meningkatkan kesiapan siswa. 														

SIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan lintasan belajar berbasis Hypothetical Learning Trajectory (HLT) dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan pemahaman siswa terhadap konsep integral fungsi trigonometri. Proses perancangan HLT yang melibatkan analisis tujuan pembelajaran, aktivitas siswa, dan dugaan lintasan pembelajaran awal telah terbukti membantu guru dalam merancang pembelajaran yang efektif dan efisien. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep integral fungsi trigonometri, termasuk teknik substitusi dan parsial, dalam menyelesaikan soal-soal kompleks seperti yang terdapat pada ujian UTBK/SBMPTN. Implementasi Design Research dalam penelitian ini, yang meliputi desain pendahuluan, eksperimen pembelajaran, dan analisis retrospektif,

memberikan gambaran mendalam mengenai efektivitas pembelajaran berbasis kompetensi. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan pentingnya perencanaan pembelajaran yang terarah dan berbasis kompetensi dalam mendukung kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif siswa. Strategi ini juga dapat diterapkan pada topik pembelajaran lainnya untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara menyeluruh

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, (2020). Kompetensi Pedagogi dan Implikasinya terhadap Keberhasilan Pembelajaran.
- Fitri, A., & Prahmana, R. C. I. (2020). Hypothetical Learning Trajectory dalam Proses Pembelajaran Matematika.
- Gravemeijer, K. (2004). Design Research and Educational Innovation.
- Gravemeijer, K., & Eerde, H. V. (2009). Local Instruction Theories as Means of Support for Teachers in Reform Mathematics Education.
- Harisman, et al. (2020). Pengelolaan Pembelajaran Berbasis Kompetensi.
- Hendriana, et al. (2018). Perancangan Lintasan Belajar dalam Pembelajaran Matematika.
- Hendriana, et al. (2019). Kolaborasi dalam Mengembangkan Local Instruction Theory.
- Hidayat, et al. (2018). Desain Pembelajaran Berbasis Kompetensi.
- Hidayat, T., & Aripin, R. (2019). Strategi Pembelajaran untuk Berpikir Tingkat Tinggi.
- Hidayat, T., & Sari, D. (2019). Pembelajaran Berpikir Kritis dan Kreatif.
- Meika, et al. (2019). Implementasi Design Research dalam Pengembangan Lintasan Belajar.
- Nuraida, & Amam, (2019). Analisis Retrospektif dalam Penelitian Pendidikan.
- Prahmana, R. C. I. (2015). Design Research on Mathematics Education.
- Rangkuti, & Siregar, (2019). Desain Lintasan Belajar Siswa Berdasarkan Tingkat Berpikir.
- Rosita, et al. (2019). Pengembangan Hypothetical Learning Trajectory untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran.
- Sumarmo, et al. (2012). Perencanaan dan Desain Pembelajaran Berbasis Kompetensi.
- Wandanu, et al. (2021). Peran Strategi Pembelajaran dalam Penyusunan Hypothetical Learning Trajectory