

# LINTASAN PEMBELAJARAN HIPOTETIS BERBASIS INQUIRY LEARNING UNTUK MENEMUKAN VOLUME BANGUN RUANG

Oleh:

**Friska Alifia Rizki (218620600105)**

**Dosen Pembimbing : Dr. Mohammad Faizal Amir, M.Pd.**

Progam Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

07 Juli 2025

# Pendahuluan

## Geometri :

- Geometri merupakan komponen fundamental untuk mengembangkan pemikiran yang membutuhkan analisis dan logis.
- Dalam konteks pendidikan, geometri memainkan peran penting untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematis yang lebih kompleks dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
- Salah satu materi yang terdapat dalam geometri adalah bangun ruang. Bangun ruang adalah bangun yang memiliki komponen tinggi, lebar dan panjang.

## HLT berbasis IBL :

- Permasalahan yang masih sering ditemui saat ini dalam pembelajaran guru masih memberikan rumus matematika secara langsung. Dalam hal ini, banyak peserta didik yang hanya bisa menghafal rumus saja (rote learning) tanpa memahami.
- Solusi, menggunakan pembelajaran yang bermakna, komprehensif, terstruktur, bertahap dan sistematis.
- HLT yaitu desain lintasan pembelajaran. Menurut (Clements, n.d.) HLT terdiri dari tujuan pembelajaran, aktivitas, dan dugaan pemikiran siswa dalam setiap aktivitas pembelajaran.
- IBL yaitu pendekatan yang digunakan dan mengacu pada suatu cara untuk mempertanyakan, mencari pengetahuan (informasi), atau mempelajari suatu gejala. Menurut (Lerman, 2020) pengajaran matematika dengan model IBL berfokus pada siswa, di mana mereka didorong untuk bekerja layaknya ilmuwan.
- Melalui penerapan hlt berbasis ibl, peserta didik diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan interaktif karena siswa dapat mengeksplorasi konsep secara bertahap, menemukan sendiri prinsip pengukuran volume dengan membandingkan dan menginvestigasi hubungan antara dimensi panjang, lebar, dan tinggi dalam menentukan volume.

# Penelitian Terdahulu

- (Meirida et al., 2021) hlt dapat meningkatkan mengembangkan kemampuan spasial siswa. (Fakhrezi et al., 2023) mengembangkan hlt dengan bantuan adobe animate untuk mempelajari volume bangun ruang.
- (D. A. Y. Putri et al., n.d.) membuktikan bahwa integrasi IBL dapat meningkatkan berpikir kritis siswa. (Febriati et al., 2020),(Susilowati & Wahyudi, 2020) Ibl dapat meningkatkan hasil belajar, memecahkan masalah matematis siswa dalam pembelajaran matematika.
- **Analisis research gap:** Sebagian besar penelitian terkait HLT yang mengintegrasikan dengan IBL terutama yang fokus ke volume bangun ruang kubus dan balok untuk siswa sekolah dasar masih minim.

# Rumusan Masalah & Tujuan Penelitian

- **Rumusan masalah:** Bagaimana penerapan HLT berbasis IBL dapat membantu siswa dalam memahami konsep volume bangun ruang di sekolah dasar ?
- **Tujuan Penelitian :** untuk mengetahui bagaimana penerapan Hypothetical Learning Trajectory (HLT) berbasis Inquiry-Based Learning (IBL) dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep volume bangun ruang di sekolah dasar.

# Metode

- Research & Design (R&d)
- Yang meliputi 3 tahapan : Preparing for the experiment, design experiment, retrospective analysis
- Variabel :

X = Hypothetical learning trajectory berbasis inquiry based learning

Y = Volume bangun ruang

- Partisipan : sebanyak 28 peserta didik kelas V SDN Punggul 2
- Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi lembar observasi, soal post-test, LKS dan RPP

# Hasil Penelitian

Penelitian ini mengembangkan dan mengimplementasikan Hypothetical Learning Trajectory berbasis Inquiry Learning (HLT-IL) untuk pembelajaran volume kubus dan balok di kelas V SD. HLT-IL terdiri dari lima aktivitas utama (orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi) serta sembilan sub-aktivitas. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa paling aktif dalam aktivitas konseptualisasi dan investigasi, namun keterlibatan dalam orientasi masih rendah. Hasil tes akhir menunjukkan bahwa 26 dari 28 siswa (92,86%) mencapai kategori memuaskan dalam memahami konsep volume, sedangkan 2 siswa (7,14%) masih dalam kategori kurang memuaskan.

# Pembahasan

Hal ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas konseptualisasi dan investigasi merupakan bagian paling efektif dalam membangun pemahaman konsep volume. Siswa berkemampuan tinggi dapat merumuskan pertanyaan dan menyusun hipotesis secara mandiri, serta menyimpulkan rumus volume berdasarkan hasil eksplorasi. Siswa berkemampuan sedang dan rendah memerlukan bimbingan tambahan terutama pada aktivitas orientasi dan interpretasi data. Selama kegiatan investigasi, siswa melakukan eksplorasi dan eksperimen menggunakan dadu satuan. Diskusi kelompok berperan penting dalam menyusun kesimpulan dan mengevaluasi pemahaman. Hasil analisis retrospektif menunjukkan bahwa model HLT-IL efektif memfasilitasi pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan awal siswa.

# Temuan Penting Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan oleh peneliti, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan pendekatan Hypothetical Learning Trajectory berbasis Inquiry Learning (HLT-IL) berjalan dengan lancar. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan HLT-IL dapat membantu dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep volume bangun ruang secara bertahap dan bermakna. Melalui aktivitas seperti eksplorasi menggunakan dadu satuan, diskusi kelompok, dan penyusunan hipotesis, peserta didik menjadi lebih aktif, terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran, serta mampu mengaitkan pengalaman konkret dengan konsep matematika abstrak. Selain itu, pembelajaran ini juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kerja sama antar siswa, serta menumbuhkan motivasi belajar, terutama pada siswa dengan kemampuan sedang dan rendah yang sebelumnya kesulitan dalam memahami hubungan antara panjang, lebar, tinggi, dan volume.

# Manfaat Penelitian

- Memberikan model pembelajaran HLT-IL yang efektif untuk membangun pemahaman volume secara bertahap dan bermakna.
- Menjadi panduan bagi guru dalam merancang pembelajaran geometri berbasis inkuiri yang adaptif terhadap perbedaan kemampuan siswa.
- Meningkatkan keterlibatan aktif siswa, kemampuan berpikir kritis, dan kerja sama dalam memahami konsep spasial.
- Menyediakan strategi pembelajaran konkret yang dapat diimplementasikan dalam konteks kelas SD.
- Memberikan kontribusi terhadap pengembangan desain pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah dan manipulatif nyata dalam geometri.

# Referensi

- Akker, J. J. H. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (Eds.). (2011). Educational design research. Routledge, Taylor & Francis group. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203088364-12/design-research-learning-design-perspective-koeno-gravemeijer-paul-cobb>
- Amir, M. F. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis masalah kontekstual untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa sekolah dasar. Journal of Medives. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i1.538>
- Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2017). Pengembangan domino pecahan berbasis open ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SD. Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 6(2), 178. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.1015>
- Artigue, M., Bosch, M., Doorman, M., Juhász, P., Kvasz, L., & Maass, K. (2020). Inquiry based mathematics education and the development of learning trajectories. Teaching Mathematics and Computer Science, 18(3), 63–89. <https://doi.org/10.5485/TMCS.2020.0505>
- Ayuningtyas, I. N., Amir, M. F., & Wardana, M. D. K. (2024). Elementary school students' layers of understanding in solving literacy problems based on Sidoarjo context. Infinity Journal, 13(1), 157–174. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.p157-174>
- Bakker, A., Smit, J., & Wegerif, R. (2015). Scaffolding and dialogic teaching in mathematics education: Introduction and review. ZDM, 47(7), 1047–1065. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0738-8>
- Chan, K. K., & Leung, S. W. (2014). Dynamic geometry software improves mathematical achievement: Systematic review and meta-analysis. Journal of Educational Computing Research, 51(3), 311–325. <https://doi.org/10.2190/EC.51.3.c>
- Clements, D. H. (2020). Learning and teaching early math; The learning trajectories approach; Third edition. Taylor&Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003083528>
- Creswell, J. W. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage Journal. <https://doi.org/10.1080/15424065.2022.2046231>
- Feriana, O. (2016). Desain pembelajaran volume kubus dan balok menggunakan filling dan packing kelas V. Jurnal Kependidikan, 46. <https://doi.org/10.21831/jk.v46i2.9709>
- Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in realistic mathematics education: A calculus course as an example. Educational Studies in Mathematics 39, 111–129. <https://doi.org/10.1023/A:1003749919816>
- Haas, L. (1995). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. Review of Education, Pedagogy, and Cultural Studies, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.1080/1071441950170102>
- Haidar, D. A., Yuliati, L., & Handayanto, S. K. (2020). The effect of inquiry learning with scaffolding on misconception of light material among fourth-grade students. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 9(4), 540–553. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i4.22973>
- Hidayati, F. H. (2020). Differentiated instruction in the mathematics classroom: Teachers' teaching experience in a teacher professional development. International Journal on Teaching and Learning Mathematics, 3(1), 37–45. <https://doi.org/10.18860/ijtlm.v3i1.9699>
- Hisyam, M., Ramadhan, A., & Budiarsa, I. M. (2021). Analysis of ability to understand the concept of space building volume in elementary school students in south palu district. Jurnal Riset Pendidikan MIPA, 1. <https://doi.org/10.22487/j25490192.2021.v5.i1.pp39-47>

# Referensi

- Jais, E., Anwar, A., & Rezky, R. (2023). Desain hipotesis lintasan belajar volume bangun ruang sisi datar pada sekolah menengah pertama: Berbasis teori van hiele. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1778–1785. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.2722>
- Labibah, & Amir. (2022). Development of learning trajectory of perimeter and area of squares and rectangles through various tasks. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*. <https://doi.org/10.25273/pe.v12i1.12121>
- Maisyarah, S., & Prahmana, R. C. I. (2020). Pembelajaran luas permukaan bangun ruang sisi datar menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik indonesia. *Jurnal Elemen*, 6(1), 68–88. <https://doi.org/10.29408/jel.v6i1.1713>
- Mashuri, D. K. (2020). Pengembangan media pembelajaran video animasi materi volume bangun ruang untuk SD kelas V. 08. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/35876>
- Miles, H.-G. (2014). Book review: Qualitative data analysis. A methods sourcebook. *German Journal of Human Resource Management: Zeitschrift Für Personalforschung*, 28(4), 485–487. <https://doi.org/10.1177/239700221402800402>
- Mohseni, Z., Masiello, I., Martins, R. M., & Nordmark, S. (2024). Visual learning analytics for educational interventions in primary and secondary schools: A scoping review. *Journal of Learning Analytics*, 11(2), 91–111. <https://doi.org/10.18608/jla.2024.8309>
- Mutaqin, E., Asyari, L., & Muslihah, N. (2019). Hypothetical learning trajectory: Whole number multiplication in primary school. *Proceedings of the 1st International Conference on Business, Law And Pedagogy*. <https://doi.org/10.4108/eai.13-2-2019.2286153>
- Neno, F., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2023). Desain pembelajaran matematika realistik konteks permainan anak lego pada materi volume kubus dan balok untuk siswa kelas V SD. *Haumeni Journal of Education*, 3(1). <https://doi.org/10.35508/haumeni.v3i1.10820>
- Nugraha, M. A. P., Sinolungan, J. S. V., Nur, R., Nuridah, S., & Cahyono, D. (2023). Conceptual analysis of problem-based learning model in improving students critical thinking skill. *Journal of Education Research*. <https://doi.org/10.37985/jer.v4i2.185>
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2021). Learning design on surface area and volume of cylinder using indonesian ethnomathematics of traditional cookie maker assisted by geogebra. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(4). <https://eric.ed.gov/?id=EJ1332350>
- OECD. (2023). *Teaching for the Future: Global Engagement, Sustainability and Digital Skills*. OECD. <https://doi.org/10.1787/d6b3d234-en>
- 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>

# Referensi

- Putri, H. E. (2019). Influence of concrete pictorial abstract approach to the improvement of spatial sense ability of elementary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 042083. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042083>
- Rahman, N. D., & Halim, A. N. D. (2024). The effects of inquiry-based learning environment with augmented reality integration on spatial reasoning for topic of space. *Sains Humanika*, 16(3), 89–99. <https://doi.org/10.11113/sh.v16n3.2162>
- Rahmatin, N., Pramita, D., Sirajuddin, S., & Mahsup, M. (2019). Pengembangan modul pembelajaran bangun ruang dengan metode creative problem solving (CPS) pada siswa kelas VIII SMP. *JTAM (Jurnal teori dan aplikasi matematika)*, 3(1), 27. <https://doi.org/10.31764/jtam.v3i1.760>
- Rofieq, A. (2008). Teknik pemberian skor dan nilai hasil tes. <https://ngadimunhd.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/06/6-pemberian-skor-dan-nilai-hasil-tes.pdf>
- Rozgonjuk, D., Kraav, T., Mikkor, K., Orav-Puurand, K., & Täht, K. (2020). Mathematics anxiety among STEM and social sciences students: The roles of mathematics self-efficacy, and deep and surface approach to learning. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00246-z>
- Sahria, Y., & Yulfihani, I. (2023). Pemanfaatan teknologi augmented reality dengan metode marker based tracking sebagai media pengenalan bangun ruang. *J-Sisko Tech (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*, 6(1), 115. <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i1.7395>
- Sanwidi, A. (2020). Aplikasi winggeom dan media lectora inspire sebagai media pembelajaran pada materi bangun ruang geometri. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(4), 731. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.548>
- Saputra, R., Novaliyosi, N., Syamsuri, S., & Hendrayana, A. (2024). Systematic literature review: Strategi scaffolding dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan pemahaman siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1697–1710. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3312>
- Seah, R. T. K., & Horne, M. (2020). The influence of spatial reasoning on analysing about measurement situations. *Mathematics Education Research Journal*, 32(2), 365–386. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00327-w>
- Simon, M. (Ed.). (2020). *Encyclopedia of mathematics education*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Sisman G.T, & Meral A. (2016). A study on sixth grade students' misconceptions and errors in spatial measurement: Length, area, and volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1293–1319. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9642-5>

# Referensi

- Suciana, F., Musdi, E., & Arnawa, I. M. (2020). Pengembangan alur belajar berbasis realistic mathematic education (RME) pada materi lingkaran. Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 9(2). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i2.2769>
- Ticu, L. (2023). Studiarea geometriei gimnaziale prin conținuturi practice aplicative în clasa a VI-a. Proceedings of The Third International Scientific Conference, 174–177. <https://doi.org/10.46727/c.steam-2023.p174-177>
- Triwahyuningtyas, D., & Suastika, I. K. (2019). Teaching “surface area of a sphere and volume of a ball” using an inquiry approach. Journal of Physics: Conference Series, 1402(7), 077103. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/7/077103>
- Tunimah, L., Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2024). Pengembangan hypothetical learning trajectory materi kerucut berkonteks tradisi sesaji rewanda menggunakan PMRI berbantuan adobe animate. Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 15(1). <https://core.ac.uk/download/pdf/609689878.pdf>
- van Bommel, R., Zitter, I., & de Bruijn, E. (2023). Exploring the concept of a responsive curriculum in teacher education from the perspective of students and teacher educators. <https://doi.org/10.1002/curj.295>
- Watson, A. (2001). Instances of mathematical thinking among low attaining students in an ordinary secondary classroom. The Journal of Mathematical Behavior, 20(4), 461–475. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00088-3](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00088-3)
- Wijaya, A., Elmaini, E., & Doorman, M. (2021). A learning trajectory for probability: A case of game-based learning. Journal on Mathematics Education, 12(1), 1–16. <https://doi.org/10.22342/jme.12.1.12836.1-16>

