

**RANCANGAN *HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY* (HLT)
DALAM PEMBELAJARAN NUMERASI PADA ASPEK POLA
BERULANG DI JENJANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI**



TESIS

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister
Pendidikan (M.Pd) pada Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini

Oleh
Siti Azkia Salsabiila
NIM. 2309584

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ANAK USIA DINI
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

LEMBAR HAK CIPTA

RANCANGAN *HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY* (HLT) DALAM PEMBELAJARAN NUMERASI PADA ASPEK POLA BERULANG DI JENJANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI

Oleh
Siti Azkia Salsabiila
S.Pd Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, 2022

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Fakultas Ilmu Pendidikan

© Siti Azkia Salsabiila 2025
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

SITI AZKIA SALSABIILA

RANCANGAN *HYPOTHETICAL LEARNING TRAJECTORY* (HLT)
DALAM PEMBELAJARAN NUMERASI PADA ASPEK POLA
BERULANG DI JENJANG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr. Ocih Setiasih, M.Pd.
NIP. 196007071986012001

Pembimbing II



Dr. Asep Deni Gustiana, M.Pd.
NIP. 198409182012121001

Penguji I



Dr. Rita Mariyana, M.Pd.
NIP. 197893982001122001

Penguji II



Dr. Aan Listiana, M.Pd.
NIP. 197208032001122001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini



Yeni Rachmawati, M.Pd., Ph.D.
NIP. 197303082000032001

ABSTRAK

Siti Azkia Salsabiila (2309584). Rancangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dalam Pembelajaran Numerasi pada Aspek Pola Berulang di Jenjang Pendidikan Anak Usia Dini

Pola berulang adalah bagian dari pembelajaran numerasi yang mengacu pada kemampuan berpikir terhadap beragam situasi. Pola berulang masih kurang dipahami oleh guru PAUD, sehingga pembelajaran pola masih terbatas dan anak-anak kurang memperoleh pengalaman belajar yang optimal. Tujuan penelitian ini untuk merancang *hypothetical learning trajectory* pada pembelajaran pola berulang di jenjang pendidikan anak usia dini sebagai panduan alur belajar yang dapat diimplementasikan oleh guru. Pendekatan kualitatif dengan metode *didactical design research* digunakan dengan jumlah subjek 11 anak berusia 5-6 tahun dan seorang guru kelas. Data dikumpulkan melalui teknik observasi, wawancara, dan studi dokumentasi. Setelah dianalisis, peneliti memperoleh hasil penelitian yang menunjukkan bahwa sebagian besar anak belum mampu memperhatikan hubungan antar elemen, sehingga berbagai hambatan penyelesaian masalah ditemukan. Terdapat 3 jenis hambatan belajar yang dialami anak, yakni hambatan ontogenik bersifat instrumental dan konseptual yang disebabkan karena adanya ketidaksesuaian rangkaian tugas yang disajikan dengan karakteristik kemampuan anak; hambatan didaktik disebabkan oleh sajian rangkaian materi dan tugas yang kurang merepresentasikan keterkaitan struktural dan fungsional; dan hambatan epistemologi disebabkan oleh terbatasnya konteks masalah maupun bentuk tugas yang digunakan. Berdasarkan hasil temuan tersebut, *hypothetical learning trajectory* (HLT) dirancang dalam bentuk bagan dan *lesson design* yang berorientasi pada pengembangan kemampuan mengenal konsep pola berulang anak usia dini.

Kata Kunci: *Hypothetical Learning Trajectory*; Numerasi; Pola Berulang; Pendidikan Anak Usia Dini;

ABSTRACT

Siti Azkia Salsabiila (2309584). Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Design in Numeracy Learning on Repetitive Pattern Aspects at Early Childhood Education

Repeating patterns are part of numeracy learning that refers to the process of thinking about various situations. Repeating patterns are still poorly understood by early childhood education teachers, so the learning process is still limited and children do not get the best learning experience. The purpose of this study is to design a hypothetical learning trajectory for learning repeating patterns in early childhood education as a learning path that can be implemented by teachers. A qualitative approach using the didactical design research method was employed with 11 subjects aged 5–6 years and one classroom teacher. Data were collected through observation, interviews, and document analysis. After analyzing the data, the researcher found that most children were unable to notice the relationships between elements, resulting in various obstacles to problem-solving. There are three types of learning obstacles experienced by children: ontogenetic obstacles, which are instrumental and conceptual in nature and caused by the mismatch between the sequence of tasks presented and the characteristics of children's abilities; didactic obstacles caused by the presentation of material and tasks that do not adequately represent structural and functional relationships; and epistemological obstacles caused by the limited context of the problems and the form of tasks used. Based on these findings, a hypothetical learning trajectory (HLT) was designed in the form of a diagram and lesson design oriented toward developing young children's ability to recognize recurring patterns.

Keywords: *Hypothetical Learning Trajectory*; Numeracy; Repetitive Pattern; Early Childhood Education

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
1.6 Struktur Organisasi Penelitian	10
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Numerasi	12
2.2 Pola Berulang	16
2.2.1 Pengertian Pola Berulang	16
2.2.2 Prinsip-prinsip Pola Berulang	19
2.2.3 Manfaat Pembelajaran Pola Berulang	24
2.2.4 Strategi Penyelesaian Pola Berulang	26
2.3 Hambatan Belajar Anak	29
2.3.1 Perbedaan Hambatan Belajar dengan Kesulitan Belajar	29
2.3.2 Pengertian dan Jenis-jenis Hambatan Belajar	30
2.4 <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>	33

2.4.1 Pengertian HLT	35
2.4.2 Alur Perancangan HLT	37
2.5 Teori Belajar Konstruktivis Sosial Lev Vygotsky	39
2.6 Teori Situasi Didaktis (TDS)	41
2.6.1 Situasi Aksi	42
2.6.2 Situasi Formulasi	43
2.6.3 Situasi Validasi	43
2.6.4 Situasi Institusionalisasi	43
2.7 <i>Didactical Design Research</i> (DDR)	43
2.8 <i>Problem Solving</i>	50
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	52
3.1 Desain Penelitian	52
3.2 Penjelasan Istilah	55
3.3 Partisipan dan Lokasi Penelitian	56
3.4 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	57
3.5 Teknik Analisis Data	62
3.6 Keabsahan Data	66
3.7 Isu Etik	67
3.8 Jadwal Penelitian	68
BAB IV. TEMUAN PENELITIAN	69
4.1 Strategi Anak Usia 5-6 Tahun dalam Menyelesaikan Masalah Pola Berulang	69
4.1.1 Strategi Penyelesaian Tugas 1 – Menyalin Pola Berulang	70
4.1.2 Strategi Penyelesaian Tugas 2 – Melanjutkan Pola Berulang	72
4.1.3 Strategi Penyelesaian Tugas 3 – Memperbaiki Pola Berulang	77
4.1.4 Strategi Penyelesaian Tugas 4 – Mentransformasi Pola Berulang	81
4.1.5 Strategi Penyelesaian Tugas 5 – Menciptakan Pola Berulang	83
4.1.6 Strategi Penyelesaian Tugas 6 – Mengidentifikasi Pola Berulang	87
4.2 Strategi Guru dalam Merencanakan Pembelajaran Pola Berulang	89
4.2.1 Perencanaan Pembelajaran Pola Berulang	90
4.2.2 Pelaksanaan Pembelajaran Pola Berulang	93

4.3 Hambataan Belajar yang Dialami Anak Usia 5-6 Tahun dalam Membangun Kemampuan Mengenal Pola Berulang	100
4.3.1 Hambatan Ontogenik	100
4.3.2 Hambatan Didaktik	102
4.3.3 Hambatan Epistemologi	104
4.4 Rancangan <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT) dalam pembelajaran Pola Berulang	105
BAB V. PEMBAHASAN	110
BAB VI. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	138
DAFTAR PUSTAKA	141
LAMPIRAN-LAMPIRAN	152

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Indikator Kemampuan Pola Berulang	58
Tabel 3.2	Instrumen Penelitian	58
Tabel 3.3	Pedoman Observasi	60
Tabel 3.4	Pedoman Wawancara	61
Tabel 3.5	Pedoman Studi Dokumentasi	63
Tabel 3.6	Contoh Transkrip Wawancara	63
Tabel 3.7	Contoh Catatan Hasil Observasi	64
Tabel 3.8	Contoh Transkrip Wawancara & Kode	65
Tabel 3.9	Contoh Catatan Hasil Observasi & Kode	65
Tabel 3.10	Contoh Daftar Kode	66
Tabel 3.11	Contoh Interpretasi Data	66
Tabel 3.12	Jadwal Penelitian	69
Tabel 4.1	Ragam Strategi yang Digunakan Anak	70
Tabel 4.2	Transkrip Wawancara S7 pada Tugas 1 – Menyalin (MNY) Pola Berulang	72
Tabel 4.3	Transkrip Wawancara S8 pada Tugas 2 – Melanjutkan (MLJ) Pola Berulang	75
Tabel 4.4	Transkrip Wawancara S1 pada Tugas 2 – Melanjutkan (MLJ) Pola Berulang	76
Tabel 4.5	Transkrip Wawancara S9 pada Tugas 2 – Melanjutkan (MLJ) Pola Berulang	77
Tabel 4.6	Transkrip Wawancara S2 pada Tugas 3 – Memperbaiki (MPB) Pola Berulang	79
Tabel 4.7	Transkrip Wawancara S10 pada Tugas 3 – Memperbaiki (MPB) Pola Berulang	81
Tabel 4.8	Transkrip Wawancara S10 pada Tugas 4 – Mentransformasi (MNT) Pola Berulang	84

Tabel 4.9 Transkrip Wawancara S3 pada Tugas 5 – Menciptakan (MCP) Pola	85
Berulang	
Tabel 4.10 Transkrip Wawancara S6 pada Tugas 5 – Menciptakan (MCP) Pola	86
Berulang	
Tabel 4.11 Transkrip Wawancara S8 pada Tugas 5 – Menciptakan (MCP) Pola	88
Berulang	
Tabel 4.12 Transkrip Wawancara S8 pada Tugas 6 – Mengidentifikasi (MID)	90
Pola Berulang	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Standar Konten Matematika Pre-K-2 hingga 9 – 12	15
Gambar 2.2	Segitiga Didaktik	30
Gambar 2.3	Ilustrasi Tentang Alur Belajar	35
Gambar 3.1	Desain Penelitian DDR	53
Gambar 4.1	Bentuk Tugas 1 – Menyalin (MNY) Pola Berulang	71
Gambar 4.2	Strategi <i>Comparison & Classification</i> oleh S7 pada Tugas 1 – MNY	72
Gambar 4.3	Menentukan Elemen Awal Pola oleh S11 pada Tugas 1 – MNY ..	73
Gambar 4.4	Bentuk Tugas 2 – Melanjutkan (MLJ) Pola Berulang	73
Gambar 4.5	Strategi <i>Attention to Singular Characteristics</i> oleh S2 pada Tugas 2 – MLJ	74
Gambar 4.6	Strategi <i>Attention to Singular Characteristics</i> oleh S8 pada Tugas 2 – MLJ	75
Gambar 4.7	Strategi <i>Attention to Singular Characteristics</i> oleh S1 pada Tugas 2 – MLJ	76
Gambar 4.8	Strategi <i>Focus on Sequence</i> oleh S9 pada Tugas 2 – MLJ	77
Gambar 4.9	Bentuk Tugas 3 – Memperbaiki (MPB) Pola Berulang	78
Gambar 4.10	Strategi <i>Attention to Singular Characteristics</i> oleh S2 pada Tugas 3 – MPB	79
Gambar 4.11	Strategi <i>Comparison & Classification</i> oleh S10 pada Tugas 3 – MPB	80
Gambar 4.12	Strategi <i>Focus on Sequence</i> oleh S1 pada Tugas 3 - MPB	82
Gambar 4.13	Bentuk Tugas 4 – Mentransformasi (MNT) Pola Berulang	82
Gambar 4.14	Strategi <i>Attention to Singular Characteristics</i> oleh S10 pada Tugas 4 – MNT	83
Gambar 4.15	Strategi <i>No Reference to Pattern</i> oleh S3 pada Tugas 5 - MCP ...	85
Gambar 4.16	Strategi <i>Comparison & Classification</i> oleh S6 pada Tugas 5 – MCP	86

Gambar 4.17 Strategi <i>Focus on Sequence</i> oleh S8 pada Tugas 5 – MCP	87
Gambar 4.18 Hasil Menciptakan Pola Berulang 3 Elemen oleh S8	88
Gambar 4.19 Perencanaan Pembelajaran Pola Berulang yang Dirancang Guru	93
Gambar 4.20 Sajian Pembelajaran Pola Berulang oleh Guru	95
Gambar 4.21 Pelaksanaan Pembelajaran Pola Berulang dengan Konteks Nyata	97
Gambar 4.22 Tugas Pola Berulang yang Disajikan Guru	100
Gambar 4.23 Rancangan <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT) pada Materi Pola Berulang	109

DAFTAR SINGKATAN

DBR	: <i>Design Based Research</i>
DDR	: <i>Didactical Design Research</i>
HLT	: <i>Hypothetical Learning Trajectory</i>
LKA	: Lembar Kerja Anak
LT	: <i>Learning Trajectory</i>
MCP	: Menciptakan Pola Berulang
MID	: Mengidentifikasi Pola Berulang
MLJ	: Melanjutkan Pola Berulang
MNT	: Mentransformasi Pola Berulang
MNY	: Menyalin Pola Berulang
MPB	: Memperbaiki Pola Berulang
NCTM	: <i>National Council of Teachers of Mathematics</i>
PAUD	: Pendidikan Anak Usia Dini
PASMAP	: <i>Pattern And Structure Mathematics Awareness</i>
TDS	: <i>Theory Didactical Situation</i> atau Teori Situasi Didaktis
ZPD	: <i>Zone of Proximal Development</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Dosen Pembimbing Tesis	153
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	154
Lampiran 3. Surat Pernyataan Persetujuan sebagai Partisipan Penelitian	155
Lampiran 4. Pernyataan Persetujuan sebagai Partisipan Penelitian	156
Lampiran 5. Instrumen Penelitian	158
Lampiran 6. Pedoman Observasi	159
Lampiran 7. Pedoman Wawancara	160
Lampiran 8. Pedoman Studi Dokumentasi	161
Lampiran 9. Jawaban Pola Berulang Anak	162
Lampiran 10. Catatan Hasil Observasi Anak & Transkrip Wawancara	167
Lampiran 11. Catatan Hasil Observasi Proses Pembelajaran	185
Lampiran 12. Transkrip Wawancara Guru	188
Lampiran 13. Interpretasi Data	192
Lampiran 14. Dokumen Rencana Pembelajaran	196
Lampiran 15. Sumber Perencanaan Pembelajaran	198
Lampiran 16. Sumber Media Pembelajaran	198
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian	199
Lampiran 18. Ringkasan Temuan Kesalahan Anak dan Kaitannya dengan Kemampuan Mengenal Pola Berulang	200
Lampiran 19. <i>Lesson Design</i> 1: Menemukan Awal Pola dan Menyalin Pola Berulang	201
Lampiran 20. <i>Lesson Design</i> 2: Melanjutkan dan Memperbaiki Pola Berulang	209
Lampiran 21. <i>Lesson Design</i> 3: Menciptakan Pola Berulang	217
Lampiran 22. <i>Lesson Design</i> 4: Mentransformasi dan Mengidentifikasi Pola Berulang	220
Lampiran 23. Riwayat Hidup	225

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, Y., Alsina, Á., & Pincheira, N. (2024). Computational Thinking And Repetition Patterns In Early Childhood Education: Longitudinal Analysis Of Representation And Justification. *Education and Information Technologies*, 29(6), 7633–7658.
<https://doi.org/10.1007/s10639-023-12051-6>
- Afonso, D., & Mc Auliffe, S. (2019). Children’s Capacity for Algebraic Thinking in the Early Grades. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 23(2), 219–232.
<https://doi.org/10.1080/18117295.2019.1661661>
- Aliyah, S., & Nurajizah, N. (2025). Peningkatan Kemampuan Literasi Numerasi Anak Usia 5-6 Tahun Menggunakan Media Loose Part Di Raudhatul Athfal Al Barokah Kecamatan Garut Kota. *Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini (Anaking)*, 3(2), 48–57.
<https://doi.org/10.37968/anaking.v3i2.755>
- Amanda, F., Nisa, S., & Suriani, A. (2024). Analisis Kesulitan Dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar Ditinjau Dari Berbagai Faktor. *Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 282–293.
<https://doi.org/10.30640/dewantara.v3i2.2652>
- Ariyana, I. K. S. (2020). Pembelajaran Konsep Pola Untuk Anak Usia Dini Dalam Kaitannya Dengan Problem Solving. *Widya Kumara Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 23–28.
<https://doi.org/10.55115/widyakumara.v1i1.579>
- Arvy, B. R. (2023). Pengenalan Pola pada Anak Usia Dini: Rancangan Tugas dan Aktivitas Pendukung. *Journal on Education*, 06(01), 10020–10025.
<https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.4672>
- Asep, D. G., & Sobariah, K. (2018). The Effort To Enhance Students’ Mathematics Learning Outcome In The Topic Of Fraction Addition By Using Drawing Media. *The 2nd Annual Applied Science and Engineering Conference* (pp. 1-2). Materials Science and Engineering.
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/288/1/012003>
- Asmawati, Listiana, A., & Romadona, N. (2018). Keterlibatan Orang tua dalam Mengoptimalkan Kemampuan Belajar Anak. *EDUKIDS: Jurnal Pertumbuhan, Perkembangan, Dan Pendidikan Anak Usia Dini*, 15(2), 86–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/edukid.v15i2.20603>
- Astari, T., & Chozin, N. (2019). Meningkatkan Kemampuan Klasifikasi Matematika melalui Media Saku Pintar Anak Usia 4-5 Tahun. *Seminar Nasional Pendidikan Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas*

- Muhammadiyah Jakarta*, 1–2.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/5104/3386>
- Blanton, M., & Kaput, J. (2007). Algebra as a Strand in Elementary Curriculum. In J. Kaput, D. Carraher, & M. Blanton, *Algebra in The Early Grades* (pp. 5–24). NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bojorque, G., Gonzales, N., Wijns, N., Verschaffel, L., & Torbeyns, J. (2021). Ecuadorian Children's Repeating Patterning Abilities And Its Association With Early Mathematical Abilities. *European Journal of Psychology of Education*, 36(4), 945–964. <https://doi.org/10.1007/s10212-020-00510-4>
- Brousseau, G. (2022). *Theory of didactical situations in mathematics* (A. J. Bishop, Ed.; Vol. 19). KLUWER ACADEMIC PUBLISHER.
- Christiany, L. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Menyusun Pola ABC Dengan Media Loosepart Kelompok A TK PL Bernardus. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru FKIP Universitas Ahmad Dahlan*, 1(1), 662–671. <https://seminar.uad.ac.id/index.php/SemNasPPG/article/download/11883/2478>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and Teaching Early Math: The Learning Trajectories Approach* (2nd ed.). Routledge.
- Collins, M. A., & Laski, E. V. (2015). Preschoolers' Strategies For Solving Visual Pattern Tasks. *Early Childhood Research Quarterly*, 32, 204–214. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.04.004>
- Daimah, U., & Suparni. (2023). Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka dalam Mempersiapkan Peserta Didik di Era Society 5.0. *SEPREN*. 4(2), 136. <https://doi.org/10.36655/sepren.v4i1>
- Dani, S., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2017). Pendekatan Realistic Mathematics Education untuk Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Siswa. *JPPM: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 184. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2043>
- Eka Ningsih, S., Sakinatul Aulia, S., & Gusmaneli. (2024). Konsep Dasar Strategi Pembelajaran dan Membedakannya dengan Model, Pendekatan, Metode dan Teknik Pembelajaran. *Maximal Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Dan Pendidikan*, 1(4), 155–161. <https://malaqbipublisher.com/index.php/JIMBE>
- Elia, I., Baccaglini-Frank, A. E., Levenson, E., Matsuo, N., & Feza, N. (2024). A Survey of Recent Research on Early Childhood Mathematics Education. 251–267. https://doi.org/10.1142/9789811287152_0022
- Ermiana, I., Niswatul Khair, B., Fauzi, A., & Puspita Sari, M. (2021). Kemampuan Literasi Numerasi Siswa SD Inklusif Dalam Memecahkan Soal Cerita. *Journal of Elementary Education*, 04(06), 896–897.

- Faizah, H., & Kamal, R. (2024). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 466–476. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6735>
- Fardan, A., Rahayu, S., & Yahmin. (2016). Kajian Penanaman Pengetahuan Epistemik Secara Eksplisit Reflektik pada Pembelajaran Kimia dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. 1. (pp.530-532). Malang: Sekolah Pascasarjana UM.
- Fatimah, & Sari, R. D. K. (2018). Strategi belajar & pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan bahasa. *PENA LITERASI*, 1(2), 109–111. <https://doi.org/10.24853/pl.1.2.108-113>
- Fidesrinur, Fitria, N., Lestari, A., & Riza, E. (2025). Upaya Meningkatkan Kemampuan Numerasi Awal Anak Usia 5-6 Tahun melalui Media Zoo Math Pack. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(3), 809–821. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i3.6748>
- Firdaus, R., Nuryani, P., & Fitriani, A. D. (2020). Learning Trajectory Matematika Siswa Berdasarkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(3), 73. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jpgsd/article/download/30049/13356>
- Fu, S. H., Tiong, L. L., Chow, W. C., Leong, L. K., & Nasri, M. (2024). Facilitating a Kindergarten Child to Make Sense of Number Pattern at Home: A Case study. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 13(1), 16–29. <https://doi.org/10.37134/jpak.vol13.1.2.2024>
- Ginsburg, H. P. (2021). *What Young Children Know And Need To Learn About Pattern And Algebraic Thinking*. <https://prek-math-te.stanford.edu/patterns-algebra/what-children-know-and-need-learn-about-patterns-and-algebraic-thinking>
- Gobel, S. M., McCrink, K., Fischer, M. H., & Shaki, S. (2018). Observation of directional storybook reading influences young children's counting direction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 49-66. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.08.001>
- Goos, M., Dole, S., & Geiger, V. (2012). Numeracy across the curriculum. *Australian Mathematics Teacher*, 68(1), 3.
- Gradiano, R. A. (2024, August). *Perbedaan Tujuan dan Manfaat beserta Contohnya*. Bola.Com.
- Gripton, C. (2023). Pattern in Early Years Mathematics Curriculum: a 25-Year Review of The Status, Positioning and Conception of Pattern In England. *Research in Mathematics Education*, 25(1), 3-23. <https://doi.org/10.1080/14794802.2021.2010237>

- Hafidzhoh, K. A. M., Madani, N. N., Aulia, Z., & Setiabudi, D. (2023). Belajar Bermakna (Meaningful Learning) Pada Pembelajaran Tematik. *Student Scientific Creativity Journal (SSCJ)*, 1(1).
- Hamilton, R.J., & Ghatala, E.S. (1994). *Learning and Instruction*. New York: McGraw-Hill.
- Hasanah, L., Amalia, I. N., Wulan, M. A., Berliana, B. S., & Sholeh, F. H. (2022). Aljabar Untuk Anak Usia Dini. *Incrementapedia: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 04(02), 85–89. <http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/incrementapedia>
- Hendrik, A. I., Ekowati, C. K., & Samo, D. D. (2020a). Kajian Hypothetical Learning Trajectories Dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–11. <https://ejurnal.undana.ac.id/fraktal/article/view/2683>
- Inayah, H., Prabawati, M. N., & Ratnaningsih, N. (2024). Hypothetical Learning Trajectory (HLT) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis pada Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 8(2), 258–267. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.8.2.258-267>
- Inchaustegui, Y. A., & Alsina, Á. (2020). Learning Patterns At Three Years Old: Contributions Of A Learning Trajectory And Teaching Itinerary. *Australasian Journal of Early Childhood*, 45(1), 14–29. <https://doi.org/10.1177/1836939119885310>
- Irmawati, R. (2020). Deskripsi Kemampuan Mengenal Pola Pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, IX(7), 638–647. <https://journal.student.uny.ac.id/pgpaul/article/view/16996>
- Jupri, A., Drijvers, P., & van den Heuvel-Panhuizen, M. (2014). Difficulties In Initial Algebra Learning In Indonesia. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 683–710. <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0097-0>
- Khadijah. (2016). *Pengembangan Kognitif Anak Usia Dini* (1st ed.). PERDANA PUBLISHING.
- Lamatenggo, N. (2020). Strategi Pembelajaran. *Pengembangan Profesionalisme Guru Melalui Penulisan Karya Ilmiah Menuju Anak Merdeka Belajar*, 22–29.
- Lantakay, C. N., Pasu Senid, P., S Blegur, I. K., & Samo, D. D. (2023). Hypothetical Learning Trajectory: Bagaimana Perannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar? *Journal of Mathematics Education and Application*, 3(2). <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya>

- Lee, J., Collins, D., & Melton, J. (2016). What Does Algebra Look Like in Early Childhood? *Childhood Education*, 92(4), 305–310. <https://doi.org/10.1080/00094056.2016.1208009>
- Leonisa, I., & Soebagyo, J. (2022). Strategi Siswa dan Langkah Polya dalam Penyelesaian Masalah Matematis Berbasis HOTS. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 77–86. <https://doi.org/10.30605/proximal.v5i2.1852>
- Lüken, M. M. (2018). *Repeating Pattern Competencies in Three- to Five-Year Old Kindergartners: A Closer Look at Strategies*. 35–53. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73432-3_3
- Lüken, M. M., & Sauzet, O. (2021). Patterning Strategies In Early Childhood: A Mixed Methods Study Examining 3- To 5-Year-Old Children's Patterning Competencies. *Mathematical Thinking and Learning*, 23(1), 28–48. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1719452>
- Maghfiroh, F. L., Amin, S. M., Ibrahim, M., & Hartatik, S. (2021). Keefektifan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3342–3351. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1341>
- Mariyana, R., & Setiasih, O. (2018). Desain Lingkungan Belajar Untuk Mengoptimalkan Multiple Intelligences Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 12(1), 143. <https://doi.org/10.21009/JPUD.121>
- Mashudi. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad Ke-21. *Al-Mudarris: Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*, 4(1), 93–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.23971/mdr.v4i1.3187>
- Masidah, Misyana, & Arrosihuuna, N. (2024). Strategi Guru dalam Mengembangkan Literasi dan Numerasi Melalui Pembiasaan Pagi pada Kelompok B (5-6 Tahun) di TK Nailul Maram Jember. *Jurnal PENA PAUD*, 5(1), 22–23. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/penapaud/index>
- Mason, J. (2018). *How Early Is Too Early for thinking algebraically?*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68351-5_14
- Masyithoh, S. (2015). Peningkatan Kemampuan Mengenal Pola Abc-Abc Melalui Media Gelang Warna di Kelompok A PAUD Gamsana, Otvai, Alor. *Jurnal Pendidikan Anak*, IV(1), 589. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jpa.v4i1.12347>
- Maulida, A., Nurcholis, G., & Psikologi, F. (2012). Pengaruh Penerapan Metode Reciprocal Learning untuk Meningkatkan Daya Ingat Siswa Sekolah Dasar (SD). *PERSONIFIKASI*, 3(1), 54–56.
- McGarvey, L. M. (2012). What Is a Pattern? Criteria Used by Teachers and Young Children. *Mathematical Thinking and Learning*, 14(4), 310–337. <https://doi.org/10.1080/10986065.2012.717380>

- Minetola, J. R., Zoegenfuss, R. G., & Chrisman, J. K. (2014). *Teaching Young Children Mathematics* (1st ed., Vol. 1). Routledge.
- Mirah Liani, A., & Nusantara, T. (2021). Proses Berpikir Parsial dan Berpikir Utuh pada Kesalahan Pemahaman Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 8(2), 61–66. <https://doi.org/10.21831/jpms.v8i2.19653>
- Miriam, S., Nurmala, N., Nurdianti, D., Rustyani, N., Desi, A., & Hidayat, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Mtsn Dengan Menggunakan Metode Open Ended Di Bandung Barat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(1). 180.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi Penelitian* (38th ed.). ROSDA.
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009). Awareness of Pattern and Structure in Early Mathematical Development. In *Mathematics Education Research Journal* (Vol. 21, Issue 2).
- Mulligan, J., Oslington, G., & English, L. (2020). Supporting early mathematical development through a ‘pattern and structure’ intervention program. *ZDM - Mathematics Education*, 52(4), 663–676. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01147-9>
- Nababan, G. A., Fitri, H., Sembiring, L. S., & Siregar, N. H. (2024). Pengaruh Permainan Berbasis Numerasi Pada Perkembangan Pembelajaran Matematika Anak di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 41452–42453. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/20152>
- NCTM. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics* (Vol. 1). The National Council of Teachers of Mathematics.
- Nafiah, M. N., Amin, S., M., & Rahaju, E.B. (2022). Berpikir Relasional: Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Education and Development*, 10(1). 335-339.
- Nurdin. (2011). Trajektori Dalam Pembelajaran Matematika. *EDUMATICA*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v1i01.189>
- Nurhaswinda, Situmorang, N. I. F., Anggraini, N., & Alpajri, M. (2025). Pentingnya Numerasi dan Sistem Bilangan Bagi Siswa Sekolah Dasar. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 4(2), 2900–2905. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/1924>
- Oktariani, & Ekadiansyah, E. (2020). Peran Literasi dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi Dan Kesehatan (J-P3K)*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.51849/j-p3k.v1i1.11>
- Onoshakpokalye, O. E. (2020). Methods To Build, Develop Mathematical Concepts And Skills In The Early Childhood Mathematics In Nigeria. *Journal Plus Education*, XXVII(2), 211-225. <https://doi.org/10.24250/JPE/2/2020/OO>

- Onoshakpokalye, O. E. (2023). Early Childhood Mathematics: An Insight Into Strategies For Developing Young Children. *Mathematics Education Journal*, 7(1), 16-30. <https://doi.org/10.22219/mej.v7i1.24534>
- Papic, M. (2007). Promoting repeating patterns with young children- More than just alternating colours! *APMC*, 12(3), 8–12.
- Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2011). Assessing The Development Of Preschoolers' Mathematical Patterning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(3), 237–268. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.3.0237>
- Papic, M. M., Mulligan, J. T., & Mitchelmore, M. C. (2007). The Growth Of Early Mathematical Patterning: An Intervention Study Background To The Study. In J. Watson & K. Beswick (Eds.), *Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 591-600). MERGA.
- Polya, G. (1957). *How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (2nd ed., Vol. 2). Princeton University Press.
- Prahmana, R. I. (2018). *Design Research (Teori dan Implementasinya: Suatu Pengantar)* (2 ed.) Depok: RAJAWALI PERS.
- Pratama, R. A., Salsabila, A., Artha, P., & Abidin, N. Z. (2024). Efektivitas Mindful Learning Dalam Konteks Pendidikan Di Indonesia (2000-2024): Sebuah studi meta analisis. *Primatika. J. Pend. Mat*, 13(2), 77–92. <https://doi.org/10.30872/primatika.v13i2.4483>
- Purba, D., Zulfadli, & Lubis, R. (2021). Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah. *Jurnal MathEdu (Mathematic Educational Journal)*, 4(1), 26. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/>
- Puspita, S. H., Fuadiah, N. F., & Rohana. (2021). Desain Didaktis Hipotetik Pembelajaran Teorema Pythagoras. *Jurnal Didaktis Indonesia*, 1(2).
- Qisthiyah, A., Malika, S. A., Maharani, Z., & Hasanah, L. (2022). Pengenalan Klasifikasi Menggunakan Media Bahan Alam Pada Anak Usia 5-6 Tahun Di RA Ar-Rahmah. *Jurnal Raudhah*, 10(2). <http://jurnaltarbiyah.uinsu.ac.id/index.php/raudhah>
- Radford, L. (2009). Gestures, Speech, and The Sprouting of Signs: A Semiotic-Cultural Approach to Students' Types of Generalization. *Mathematical Thinking and Learning*, 5(1), 37-70. https://doi.org/10.1207/S15327833MTL0501_02
- Ramli, R., Damopolii, M., & Yuspiani. (2024). Prinsip-Prinsip Belajar dan Pembelajaran. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(3), 94–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol3.Iss3.1136>
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., Hofer, K. G., & Farran, D. C. (2017). Early Math Trajectories: Low-Income Children's Mathematics Knowledge From

- Ages 4 to 11. *Child Development*, 88(5), 1727–1742.
<https://doi.org/10.1111/cdev.12662>
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., McLean, L. E., & McEldoon, K. L. (2013a). Emerging Understanding of Patterning in 4-Year-Olds. *Journal of Cognition and Development*, 14(3), 376–396.
<https://doi.org/10.1080/15248372.2012.689897>
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., McLean, L. E., & McEldoon, K. L. (2013b). Emerging Understanding of Patterning in 4-Year-Olds. *Journal of Cognition and Development*, 14(3), 376–396.
<https://doi.org/10.1080/15248372.2012.689897>
- Ruhma, S. Z., Prabawati, M. N., & Ratnaningsih, N. (2024). Lintasan Belajar dengan Model Pembelajaran Novick untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis pada Materi Teorema Pythagoras. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 54–67. <https://doi.org/10.30656/gauss.v7i1.8541>
- Rusiadi. (2020). Variase Metode dan Media Pembelajaran Guru Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Alwatzikhoebillah*, 6(2), 10-21.
- Sadler, P., & Tai, R., (2007). The Two High-School Pillars Supporting College Science. *Science*. 317(5837), 457-458. <https://doi.org/10.1126/science.1144214>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research : learning trajectories for young children* (1st ed., Vol. 1). Routledge.
- Sarkim, T. (2015). Pedagogical Content Knowledge: Sebuah Konstruk untuk Memahami Kinerja Guru di Dalam Pembelajaran. *Prosiding Pertemuan Ilmiah*, 8.
- Schmerold, K., Bock, A., Peterson, M., Leaf, B., Vennergrund, K., & Pasnak, R. (2017). The Relations Between Patterning, Executive Function, and Mathematics. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 151(2), 207–228. <https://doi.org/10.1080/00223980.2016.1252708>
- Setiasih, O., Djoehaeni, H., Gustiana, A. D., & Kurniawati, L. (2017). Environmental Education through Research-Based Project Approach for Early Childhood Education. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 375.
<https://doi.org/https://doi.org/10.2991/icece-16.2017.65>
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. In *Source: Journal for Research in Mathematics Education* (Vol. 26, Issue 2).
- Smith, S. S. (2006). *Early Childhood Mathematics* (T. Mueller, Ed.; 3rd ed.). PEARSON.

- Sriyanti, Urbayatun, S., & Saudah, J. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Menyusun Pola ABCD-ABCD Dengan Berbagai Media Pada Kelompok B Di TK Aba Bato. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru FKIP Universitas Ahmad Dahlan*, 1(1), 762–767. <https://seminar.uad.ac.id/index.php/SemNasPPG/article/download/11897/2491>
- Sufa, F. F. (2022). *Konsep Matematika untuk Anak Usia Dini* (H. Wijayati, Ed.; 1st ed.). UNISRI Press.
- Sumita, E., Jamilah, & Muchtadi. (2022a). Analisis Situasi Didaktis Berdasarkan Theory of Didactic Situation (TDS) Materi Kubus dan Balok. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(2), 68–70.
- Sumita, E., Jamilah, & Muchtadi. (2022b). Analisis Situasi Didaktis Berdasarkan Theory of Didactic Situation (TDS) Materi Kubus dan Balok. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(2), 67–71. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26737/jpmi.v7i2.3414>
- Surya, A. (2018). Learning Trajectory pada Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar (SD). *Jurnal Pendidikan Ilmiah*, 4(2), 22–26.
- Suryadi, D. (2023). *Jalan Epistemik Menghasilkan Pengetahuan Melalui Didactical Design Research (DDR)*.
- Suryadi, D., Prayito, M., & Mulyana³, E. (2019). Hypothetical Learning Trajectory Of Students On Learning Geometry In Junior High School Grade 7th. *International Conference on Education and Social Science Research*, 287.
- Susanti, D. A. (2019). Konsep Belajar melalui Bermain pada Anak Sejak Usia Dini. *Al-Ibtida'*, 07(02), 124.
- Susiana. (2023). Meningkatkan Keterampilan Motorik Halus Siswa Kelompok B dengan Kegiatan Mencocok Gambar di TK Adhyaksa XXXV Tahun 2022. *AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 9(2), 1299. <https://doi.org/10.37905/aksara.9.2.1297-1306.2023>
- Syaodih, E., Setiasih, O., Romadona, N. F., & Handayani, H. (2018). Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia Dini Dalam Pembelajaran Proyek di Taman Kanak-kanak. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 12(1). <https://doi.org/10.21009/JPUD.121>
- Tan, D. A. (2018). Mathematical Problem Solving Heuristics and Solution Strategies of Senior High School Students. *International Journal of English and Education*, 7(3), 15. <https://www.researchgate.net/publication/326543518>
- Van de Walle, J. A. ., Karp, K. S. ., Bay-Williams, J. M. ., Wray, J. A. ., & Brown, E. Todd. (2019). *Elementary and middle school mathematics : teaching developmentally*. Pearson.

- van Nes, F. (2011). Fostering Young Children's Spatial Structuring Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 6(1), 29. <https://doi.org/https://doi.org/10.29333/iejme/259>
- van Nes, F., & de Lange, J. (2007). Mathematics Education and Neurosciences: Relating Spatial Structures to the Development of Spatial Sense and Number Sense. *The Mathematics Enthusiast*, 4(2), 210–229. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1072>
- Van Nes, F., & De Lange, J. (2007). Mathematics Education and Neurosciences: Relating Spatial Structures to the Development of Spatial Sense and Number Sense. *The Mathematics Enthusiast*, 4(2), 210–229. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1072>
- Wardhani, B., Adi, E. S., Rengganis, N., FR, L. M., Pratiwi, W. C., & Wulandari, R. (2021). *Pengembangan Numerasi untuk Anak Usia 5-6 Tahun* (L. Koesomawardhani, M. Wahyuni, & W. Rosita, Eds.; 1st ed., Vol. 1). Kemendikbudristek. https://paudpedia.kemdikbud.go.id/uploads/pdfs/TINY_20220709_130214.pdf
- Wijns, N., Torbeyns, J., De Smedt, B., & Verschaffel, L. (2019). Young Children's Patterning Competencies and Mathematical Development: A Review. In *Mathematical Learning and Cognition in Early Childhood* (pp. 139–161). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-12895-1_9
- Wortham, S. (2006). *Early Childhood Curriculum Developmental Bases for Learning and Teaching*. Ohio: PEARSON.
- Yanti, R., & Nasution, M. (2021). Pengembangan Lintasan Belajar pada Pokok Bahasan Perbandingan di SMP Negeri 11 Padang Sidempuan dengan Pendekatan Realistik. *Belajar dan Pembelajaran Matematika di Era Digital*, (p.41).
- Yin, R. K. (2016). *Qualitative Research from Start to Finish* (2nd ed.). The Guildford Press.
- Yuriansa, A. (2021). Kemampuan Problem Solving pada Anak Usia Dini Melalui Bermain Pola (Pattern) di PAUD Arrasyid Kajhu Kecamatan Baitussalam, Aceh Besar. *Teungku: Jurnal Islam Pesantren, Pendidikan Dan Sosial*, 1(1), 88. <https://jurnal.staidarulhikmah.ac.id/index.php/jip/article/view/4>
- Zaman, W. I., & Hunaifi, A. A. (2017). Learning Trajectory dalam Mengembangkan Kompetensi Berfikir Matematika. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 3(2), 35–39.