Volume 7 Issue 3 (2023) Pages 3819-3830
Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini
ISSN: 2549-8959 (Online) 2356-1327 (Print)

Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Matematika dalam Perkembangan Kognitif anak usia dini

Feri Faila Sufa [1]✉, Ch. Evy Tri Widyahening[2]
Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Slamet Riyadi, Indonesia(1)
Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Slamet Riyadi, Indonesia(2)
DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Abstrak
Assesmen tentang kemampuan berpikir matematika pada anak usia dini sangat dibutuhkan untuk mengetahui kemampuan kognitif anak. Konsep berpikir matematika anak dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan menganalisa dan memecahkan masalah. Tujuan artikel ini untuk mengembangkan instrumen Berpikir Konsep Matematika melalui kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui studi RnD oleh Borg & Gall yang dimodifikasi. menjadi 3 tahap. Pertama adalah penyusunan konsep variabel yang akan di ukur hingga menyusun kisi-kisi instrumen yang disesuaikan dengan indikator perilaku. Kedua, melakukan validasi isi kepada ahli bahasa, psikologi, evaluasi pendidikan, matematika dan praktisi; Ketiga, melakukan validasi konstruk untuk mendapatkan konsistensi internal dengan batas nilai > 0,3 pada masing-masing butir dengan menggunakan analisis *product moment* dan melakukan uji coba kelayakan dan Instrument ini di katakan valid untuk mengasesmen kemampuan berpikir matematika pada anak usia dini. Instrumen ini adalah instrumen observasi, dengan analisis interrater reliability adalah 0,932 yang signifikan.

Kata Kunci: *asesemen pembelajaran; berpikir matematika; kognitif anak usia dini*.

Abstract
Assessment of mathematical thinking skills in early childhood is needed to determine children's cognitive abilities. The concept of children's mathematical thinking can be used to determine the ability to analyze and solve problems. The purpose of thi article is to develop the instrument of Thinking Mathematical Concepts through higher-order thinking skills through the study of R n D by Borg & Gall modified. into 3 stages. The first is the preparation of the concept of variables that will be measured to compile a grid of instruments that are adjusted to behavioral indicators. Second, validate content to linguists, psychologists, educational evaluations, mathematics and practitioners; Third, validate constructs to obtain internal consistency with a value limit of > 0.3 on each item using product moment analysis and conducting feasibility trials and this instrument is said to be valid for assessing mathematical thinking skills in early childhood. This instrument is an observational instrument, with interrater reliability analysis is a significant 0.932.

Keywords: *learning assessment; mathematical thinking; early childhood cognitive*

Copyright (c) 2022 Feri Faila Sufa, Ch. Evy Tri Widyahening

✉ Corresponding author : Feri Faila Sufa
Email Address : ferifailasufa@unisri.ac.id (alamat koresponden)
Received 17 Nopember 2022, Accepted 1 April 2023, Published 8 July 2023

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Pendahuluan

Pengenalan konsep matematika perlu dikenalkan sejak dini kepada anak. Hal ini baik untuk perkembangan kognitif anak, bahkan pada kepercayaan diri anak. Masih banyak kita temui ada ketakutan yang terjadi pada anak tentang matematika. Penguasaan pada matematika memberikan dampak positif pada kepercayaan diri (Kaskens et al., 2020)yang diperlukan dalam perkembangan manusia, dan meminimalkan ketakutan pada matematika (Burdman, 2018). Pemahaman konsep matematika merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki manusia (Watts et al., 2014). Meskipun kemampuan ini sangat penting, namun bagi sebagian orang, matematika menjadi momok di kelas (Caesens et al., 2014)dan menjadi keterbatasan tersendiri yang berpengaruh pada konsep diri pada prestasi atau kegiatan profesioanl (Legette & Kurtz-Costes, 2021). Memiliki kemampuan matematika merupakan hal yang esensial sejak dini yang dapat mendukung keberhasilan individu(Ertle et al., 2008). Oleh karena itu saat ini, kemampuan matematika merupakan kemampuan dasar yang diperlukan pada setiap aspek kehidupan manusia. Matematika bukan saja tentang subjek bidang studi, namun melatih anak berpikir nalar dan memecahkan masalah tentang konsep matematis yang tidak bisa kita tinggalkan dalam aktivitas sehari-hari.

Faktanya, kemampuan memahami konsep matematika belum secara jelas diukur sejak usia dini. Hal ini karena belum ada kurikulum yang fokus pada ketrampilan berpikir matematika. Pada Paud, capaian pembelajaran konsep matematika berada menjadi bagian dari perkembangan kognitif. Di lembaga PAUD kemampuan berpikir matematika belum di kelola dengan baik dalam stimulasinya. Berdasarkan observasi anak distimulasi dominan menggunakan lembar kerja pada konsep berhitung, geometri dan belum menstimulasi anak untuk berpikir pada level yang lebih tinggi. Anak diminta menghitung benda, menyebutkan dan belum mengajak anak berpikir kritis dan analitis. Hal ini dapat terjadi karena pada kenyataannya, masih ada polemik terkait stimulasi matematika sejak usia dini (Nasir, 2018). Praktek pembelajaran yang mengajarkan "membaca-menulis-berhitung" (Calistung) tidak boleh di kenalkan pada usia dini (Lutfatulatifah & Yuliyanto, 2017). Dampaknya berdasarkan penelitian tampak bahwa di SD awal, kemampuan anak sangat rendah dalam menerima pelajaran matematika (Winitri & Nurani, 2020). Hal ini karena calistung dianggap memberikan dampak kognitif yang tidak baik dalam perkembangan anak(Wulansuci & Kurniati, 2019) . Selain itu Berdasarkan hasil skor PISA, TIMSS yang menempatkan siswa Indonesia pada rangking terendah di bandingkan negara tetangga lainnya. Demikian juga berdasarkan asesmen kemampuan siswa Indonesia juga rendah (Auld & Morris, 2019).

Selain faktor diatas, faktanya bahwa konsep matematika dan literasi numerik sudah dikenalkan pada anak usia dini di satuan pendidikan PAUD(Ananda & Wandini, 2022). Hal ini juga tampak pada Standar Tingkat Pencapaian Perkembangan Anak yang menyebutkan kemampuan berhitung anak(ASIAH, 2018). Pendidik PAUD juga memberikan stimulasi kemampuan berhitung, namun masih pada stimulasi tingkat berpikir yang masih rendah, seperti menyebutkan angka, menghitung maupun menuliskan lambang bilangan. Menurut penelitian OECD, ternyata lembaga PAUD memberikan peran penting dalam skor anak di PISA(Slot, 2018). Berdasarkan hasil penelitiannya, anak yang lebih lama berada di PAUD memilik skor yang lebih tinggi dari pada yang lebih singkat. Artinya, PAUD memberikan peluang untuk anak mempersiapkan anak pada jenjang pendidikan selanjutnya.

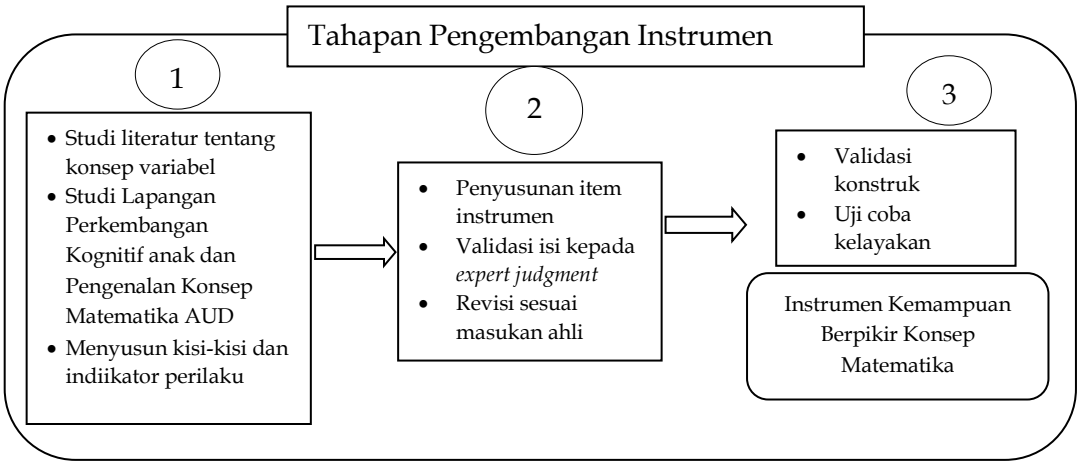
Dalam perspekstif neurosain, pada masa *golden age* otak anak berkembang dengan sangat pesat, dan sangat peka menerima stimulasi yang dapat mempengaruhi perkembangan selanjutnya, termasuk konsep matematika (Clark et al., 2020). Jika stimulasi tersebut tepat dan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan anank, maka akan sangat memberikan sumbangan yang baik dalam tugas perkembangan selanjutnya. Maka, memberikan stimulasi dalam mengenalkan konsep matematika sejak dini sangat dibutuhkan untuk dampak jangka panjang keberhasilan manusia.

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Matematika bukan berkaitan dengan angka-angka saja. Konsep matematika berkaitan dengan seni, berbahasa, menalar, berpikir logis, memecahkan masalah, memahami lingkungan sekitar. Indikator dalam penyusunan instrumen ini adalah pemecahan masalah, berpikir logis dan berpikir logis (Chairilsyah, 2018), relevan dengan *National Research Council* yang menjelaskan komponen perkembangan kognitif adalah kemampuan memecahkan masalah, berpikir secara sistematis atau berpikir logis dan berpikir kritis (Koenig, 2011) Lebih singkatya perkembangan kognitif anak dapat berkembang dengan baik jika di stimulasi dengan pengenalan konsep matematika sejak dini(Clements & Sarama, 2018). Pendidik PAUD saat ini masih belum memiliki instrumen khusus terkait konsep matematika yang penting di pahami anak untuk persiapan saat memasuki jenjang pendidikan selanjutnya, Oleh karena itu perlu disusun instrumen yang dapat melihat sejauh mana ketrampilan anak dalam berpikir tentang konsep matematika dalam perkembangan kognitif mereka.

Metodologi

Model penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dari Borg & Gall dengan 10 langkah, namun di modifikasi menjadi 3 tahap, yakni pendahuluan, pengembangan dan keefektifan (Sukmadinata, 2012;184). Penelitian ini diawali dengan tahapan pendahuluan untuk mendapatkan analisis kebutuhan dan identifikasi permasalahan tentang kemampuan berpikir konsep matematika pada anak usia dini. Tahap selanjutnya adalah penyusunan instrumen dan melakukan pengembangan model dengan menggunakan instrumen kemampuan berpikir konsep matematika pada PAUD. Penelitian pengembangan menggunakan *mix method*. Penyusunan Instrumen kemampuan berpikir matematika dimulai dengan menyusun konstruk domain ukur berdasarkan landasan teoritis untuk menentukan indikator perilaku yang akan di ukur. Kemudian disusun *blue print* untuk menentukan spesifikasi instrumen observasi yang akan di susun, dengan skala *likert*. Langkah selanjutnya adalah menulis butir item sesuai *blue print* yang di buat. Kemudian dilakukan validasi isi dan kontrak yang melibatkan pakar untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas pada butir instrumen. Selenghkapnya disajikan dengan bagan pada gambar 1.



Bagan 1. Tahapan pengembangan instrumen

Validasi ahli dilakukan dengan melibatkan tujuh ahli sesuai bidang kepakarannya yang dapat dilihat pada tabel 1, dengan rata-rata penilai memberikan skor 4,59 dan V aiken sebesar 0,91 dan uji *Interrater reliability* dengan analisis *Interclas Correlation Coefisient* sebesar 0,932. Validasi berkaitan dengan aspek konten, aspek bahasa, dan kontruk item.

Para Pakar memberikan penilaian 1 sampai 5. Nilai 1 menunjukkan bahwa instrumen tersebut tidak relevan/tidak baik. Nilai 2 menunjukkan instrumen dinyatakan kurang relevan/kurang baik. Nilai 3 menunjukkan keragu-raguan ahli terhadap instrumen.

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Instrumen dapat dikatakan layak, jika menunjukkan nilai 4 dan sangat layak jika skor yang diberikan ahli nilainya 5.

Teknik Pengambilan sampel dilakukan secara sampling purposif sejumlah 86 anak pada 6 lembaga, yaitu RA Perwanida, BA trangsan 1, BA trangsan 2, BA Luwang II. BA Aistiyah Krajan dan BA Mayang. Instrumen ini adalah instrumen observasi menggunakan skala likert.

Tabel 1. Bidang Kepakaran validator Instrumen Perkembangan Kognitif dalam berpikir konsep Matematika

No	Inisial	Kepakaran
1	AN-UNS	Bahasa
2	SH-UNISRI	Bahasa
3	RP-UIN RS	Psikologi Perkembangan Anak
4	BM-IAIN SND	Matematika, Statistika, Psikometrika
5	RS-UNY	Penilaian dan Evaluasi Pendidikan
6	FW-PAUD IM	Praktisi PAUD
7	RW-PAUD F	Praktisi dan asesor PAUD

Hasil dan Pembahasan

Kualitas instrumen penelitian menjadi salah satu penentu kualitas hasil penelitian. Maka dengan penyusunan instrumen yang baik akan mempengaruhi kualitas data yang di dapatkan dan hasil penelitian yang dapat dipercaya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang salah satu pendekatannya menggunakan pendekatan kuantitatif sehingga perlu disusun pengembangan instrumen tentang kemampuan berpikir matematika melalui observasi cek lis dengan aktivitas sebagai berikut : (1) menyusun kontrak variabel yang diukur. (2) menyusun kisi-kisi dan indikator perilaku yang tampak (3) Menyusun deskripsi perilaku yang di harapkan tampak sesuai indikator. (4) melakukan validasi isi oleh ahli. (5) melakukan uji coba. (6) melakukan validasi kontrak untuk mendapatkan validitas dan reliabilitas instrumen.

Pada saat validasi ahli, dilibatkan 7 ahli dari unsur kebahasaan, unsur konten dan unsur kontrak dengan melibatkan ahli bahasa (2 orang), ahli materi tentang ahli psikologi dan praktisi pendidikan anak usia dini (3 orang) , dan ahli evaluasi pendidikan (2 orang). Uji coba dilakukan pada kelompok kecil dengan 16 anak, lalu dilakukan pada kelompok yang lebih besar dengan 69 anak. Validitas kontrak dilakukan dengan aplikasi Excel menggunakan analisis statistik *Product Moment* dengan batas konsistensi internal > 0, 3. Setelah uji validitas tercapai maka instrumen dilakukan kepada 170 anak untuk digunakan mengukur kemampuan berpikir konsep matematika. Relevan dengan penyusunan instrumen berpikir kreatif matematis yang digunakan untuk siswa SMP (Fitriarosah, 2016). Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu yang dibutuhkan dunia kerja serta menjadi penentu keunggulan suatu negara, yang salah satunya dapat distimulasikan melalui pembelajaran matematika.

Tahap awal penyusunan dilakukan dengan menyusun konstruk domain ukur setelah melalui analisis kebutuhan. Selanjutnya disusun kisi-kisi Pengembangan instrumen observasi untuk melihat kemampuan berpikir matematika anak didasarkan pada komponen kemampuan berpikir matematika berdasarkan landasan teoritis, yang kemudian disusun indikator berdasarkan Standar Tingkat Perkembangan Anak pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No.146 tahun 2013. Kisi-kisi instrumen perkembangan kognitif anak dalam konsep berpikir matematika disajikan pada tabel 2 (lampiran).

Berdasarkan indikator dan deskripsi perilaku yang di susun, kemudian dipaparkan ke dalam sebaran item seperti di jelaskan pada tabel 3. Selain indikator perkembangan kognitif, konten pengenalan konsep matematika yang dijabarkan merujuk domain matematika sesuai NCTM, standar kemampuan berpikir Florida dan berbagai. Domain tersebut kemudian disebar ke dalam beberapa butir item yang direncanakan ke dalam 40 item butir soal. Sebagaimana di jelaskan pada tabel 3. Penyusunan indikator ke dalam deskripsi perilaku

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

relevan dengan langkah dalam penyusunan instrumen evaluasi karakter mahasiswa Pendidikan Guru Pendidikan Anak usia Dini (Hulukati & Rahmi, 2020). Pada instrumen berpikir konsep matematika ini merupakan instrumen observasi, maka di susun deskripsi perilaku dalam berpikir konsep matematika

Tabel 3. Sebaran item instrumen

Indikator Perkembangan kognitif	Pengenalan Konsep matematika awal
1. Pemecahan Masalah Butir nomer : 1, 2,3,4, 5, 6, 7, 8, 9 10, 11,	1. Konsep *Counting* : Butir nomor : 4, 3, 7, 33, 34, 38 2. Konsep Comparing and Ordering, Butir nomor :2, 5, 6, 12,16, 18, 19,23,24,.
2. Berpikir Logis Butir nomer : 12, 13, 14, 15,16, 17, 18, 19,20. 21, 22,23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30	3. Konsep Adding *to/Taking away* Butir nomor : 17,20, 11, 25, 26,27 4. Konsep *Composing* and *Decomposing* Butir nomor : 8, 21. 22, ,32
3. Berpikir Simbolik Butir nomer : 31, 32, 33,34, 35, 36, 37, 38,39. 40	*5.* Konsep *Grouping and Place Value* Butir nomor : 9, 10,37 6. Konsep Geometri Butir nomor: 15, 29, 30,35, 39,40. 7. Konsep Aljabar : Nomer butir : 1, 13, 14, 28,31, 36
40	**40**

Kegiatan selanjutnya adalah melakukan *expert judgement*. *Expert Judgement* dilakukan untuk mendapatkan Validasi dari ahli sebagai salah satu langkah penting yang harus dilalui. Berbagai metode penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh para ahli, selalu menyertakan validasi ahli sebagai salah satu langkah yang harus dilalui oleh seseorang yang melakukan penelitian dan pengembangan. Hal ini dilakukan agar instrumen yang dihasilkan memiliki ketepatan (validitas) dari berbagai aspek sesuai bidang keilmuannya(Hulukati & Rahmi, 2020). Berdasarkan hasil penilaian ke tujuh didapat skor rata-rata 4, 59 dan V aiken's 0,91 sebagaimana di jelaskan pada tabel 3 dan 4, sehingga memenuhi unsur konstruk, bahasa, dan konten serta penilaian secara praktis oleh praktisi PAUD.

Tabel 4. Hasil *Expert Judgment* Pada Instrumen

No	Kriteria Penelaahan	Penilaian Ahli							Rerata	V-Aiken's
		1	2	3	4	5	6	7		
1	Kejelasan petunjuk pengisian instrumen	4	5	5	5	5	5	5	4. 86	0.96
2	Istilah-istilah yang digunakan tepat dan sesuai dengan bidang pendidikan Matematika awal PAUD	4	5	4	4	4	5	4	4. 29	0.82
3	Kemudahan memahami pernyataan berdasarkan penggunaan bahasa	4	5	5	4	5	5	4	4. 57	0.89
4	Penggunaan bahasa yang tetap santun dan tidak mengurangi nilai-nilai pendidikan	4	5	5	4	5	5	5	4. 71	0.93
5	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir guru PAUD	4	5	4	4	5	5	4	4. 43	0.86
6	Bahasa Indonesia yang digunakan sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia	4	4	4	5	5	5	5	4. 57	1.00
7	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	5	5	4	5	5	5	4. 71	0.93
	Rata-rata skor								4. 59	0.91

Setelah nilai rerata diperoleh, selanjutnya perlu disusun rentang nilai untuk menentukan kesimpulan penilaian. Karena skala penilaian yang digunakan pada penilaian

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

ahli adalah 1-5 dan skor 1 merupakan skor terendah sementara skor 5 sebagai skor tertinggi, maka untuk mendapatkan Penentuan rentang dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rentang} = \frac{\text{Skor Tertinggi-Skor Terendah}}{\text{Banyaknya Skor}}$$

Berdasarkan perhitungan dari rumus di atas, maka rentang yang didapat adalah 0,80 pada tiap rentang nilai. Rentang nilai ini digunakan untuk menentukan interpretasi terhadap kategori penilaian tergolong dalam tidak relevan/tidak baik, Kurang relevan/kurang baik, Ragu-ragu, Layak dan Sangat Layak sehingga kriteria tersebut dapat dijelaskan dalam tabel 5. Berdasarkan tabel 3, rerata penilaian yang diberikan para ahli sebesar 4, 59 berada di nomor 1, pada rentang 4, 24-5 dengan kriteria sangat layak. Kelayakan diperlukan untuk mengetahui gambaran pemenuhan kriteria validitas dan reliabilitas(Sudarsana et al., 2020). Penggunaan instrumen yang seadanya berpotensi mengandung unsur subyektivitas dalam pelaksanaannya.

Tabel 5. Kriteria Validasi Tim ahli dan Praktisi

No	Rentang Nilai	Kriteria Validasi
1	4, 24 - 5	Sangat Layak
2	3,43 – 4, 23	Layak
3	2, 62 – 3,42	Ragu-ragu
4	1,81-2, 61	Kurang relevan/kurang baik
5	1-1,80	tidak relevan/tidak baik

Selanjutnya untuk menentukan validitas isi aitem menggunakan formula Aiken's V digunakan untuk menghitung *content validity coefficient*, dengan rumus sebagai berikut (Azwar; 2017;113). Hasil analisis V aiken pada tabel 3 menjelaskan bahwa instrumen ini memiliki tingkat validitas yang tinggi. Hal ini karena rentang angka V yang diperoleh adalah antara 0 sampai dengan 1 (Azwar,2017;112). Rata-rata V aiken sebesar 0,91 sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen ini berdasarkan penilaian para ahli memiliki validitas isi yang baik karena dengan merujuk pada tabel aiken bahwa jika menggunakan tujuh ahli dengan lima pilihan, skala maka nilai minimal yang dapat diterima adalah 0,75.

$$V = \sum s / \lfloor n(c-1) \rfloor$$

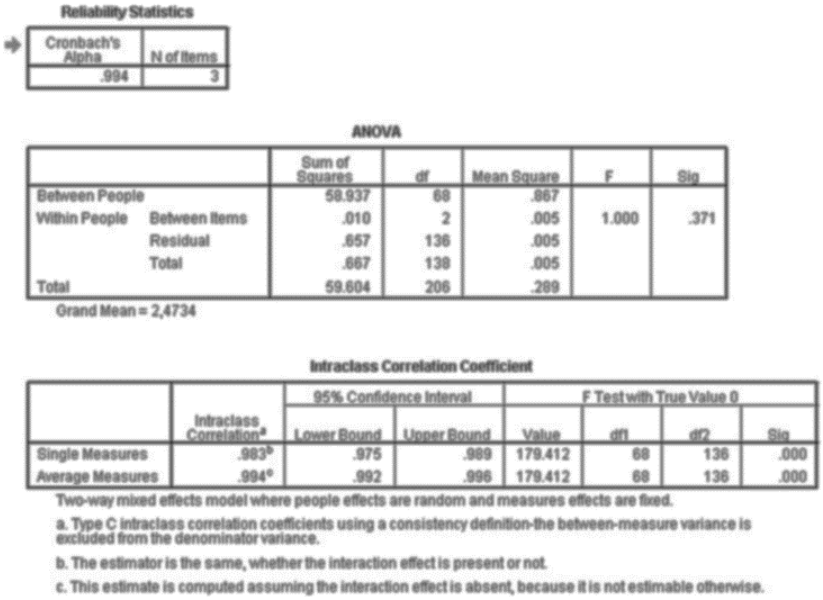
Untuk mendapatkan reliabilitas instrumen ini dilakukan dengan menggunakan tiga *observer* dalam uji coba. Hal ini karena nilai yang diberikan observer menjadi sangat menentukan interpretasi perkembangan anak dalam berpikir tentang konsep matematika. Oleh karena itu perlu dilakukan reliabilitas antar pengamat. Hal ini dilakukan agar subyektifitas dalam memberikan penilaian pada instrumen bisa dihindari. Semakin banyak *rater* maka semakin baik.

Hasil penilaian para *observer* kemudian dianalisis menggunakan *Interclass Correlation Coefficients* (ICC). *Observer* memberikan skor dengan rentang skor 1-4. Hasil analisis ICC dapat dijelaskan pada gambar 1. Pada tabel pertama menunjukkan output diestimasi dengan menggunakan koefisien *Alpha*. Tabel menunjukkan reliabilitas Alpha yang memuaskan, yakni 0,982. Pada tabel kedua merupakan keluaran analisis melalui ANOVA, yang menunjukkan tidak adanya perbedaan penilaian antar rater (p value=1,00>0,05) atau Ho diterima. Sementara pada tabel ketiga menunjukkan *output* ICC dengan reliabilitas antar rater yang cukup memuaskan, yakni r = 0,932. Reliabilitas instrumen menggunakan ICC dilakukan untuk menghindari subyektifitas pada instrumen assement yang membutuhkan penjelasan atau elaborasi (Shamseer et al., 2015), persepsi penilai (Brandmiller et al., 2020) seperti yang

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

dilakukan pada penyusunan instrumen pada jawaban essai dalam mengukur pengetahuan guru (Permana et al., 2021) serta untuk melihat interaksi teman sebaya pada anak autis (Vousden et al., 2019). Keajegan antar *rater* menjadi hal yang penting dalam menyusun instrumen bukan berbasis pilihan ganda atau soal tes dengan jawaban obyektif.

Konsistensi internal yang digunakan dalam penyusunan instrumen ini dengan melakukan satu kali uji coba untuk pertimbangan efektivitas dan efisien. Dengan menggunakan uji coba sekali saja maka hanya diperoleh satu skor saja sehingga analisis tidak di lakukan pada skor yang didapatkan, namun pada distribusi skor item-item dalam tes. Makna konsistensi internal merupakan konsistensi pada item-item dalam instrumen sebagai indikasi bahwa item yang bersangkutan mempunyai fungsi dapat mengukur secara reliabel (Azwar, 2017). Sehingga prosedur estimasi reliabilitasnya dilakukan melalui analisis distribusi skor item ataupun skor kelompok item, dan bukan berdasarkan pada skor item. Pada penelitian pendidikan data yang konsisten menjadi sebuah keharusan untuk mendapatkan kesimpulan yang tepat (Khumaedi, 2012) sebagaimana yang dilakukan dalam penelitian dalam mengidentifikasi tingkat pengetahuan pelatih tentang latihan mental bagi atlet (Syamsuryadin & Wahyuniati, 2017)



Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.994	3

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between People		58.937	68	.867		
Within People	Between Items	.010	2	.005	1.000	.371
	Residual	.657	136	.005		
	Total	.667	138	.005		
Total		59.604	206	.289		

Grand Mean = 2,4734

Intraclass Correlation Coefficient

	Intraclass Correlation[a]	95% Confidence Interval		F Test with True Value 0			
		Lower Bound	Upper Bound	Value	df1	df2	Sig
Single Measures	.983[b]	.975	.989	179.412	68	136	.000
Average Measures	.994[c]	.992	.996	179.412	68	136	.000

Two-way mixed effects model where people effects are random and measures effects are fixed.

a. Type C intraclass correlation coefficients using a consistency definition-the between-measure variance is excluded from the denominator variance.

b. The estimator is the same, whether the interaction effect is present or not.

c. This estimate is computed assuming the interaction effect is absent, because it is not estimable otherwise.

Gambar 1. Hasil analisis instrumen penelitian

Penyusunan instrumen ini berangkat dari pentingnya pemberian stimulasi pada anak untuk berpikir matematika dalam mengembangkan kognitif anak sejak dini. Hal ini karena dalam mempelajari konsep matematika terdapat beberapa komponen yang mendukung kemampuan kognitif anak, yaitu pemecahan masalah, berpikir logis dan berpikir simbolis.

Stimulasi pemecahan masalah berkaitan dengan belajar bernalar, berpikir kritis, menyimpulkan fakta yang terjadi (Endrayanto, 2021). Dalam konteks penyajian stimulasi konsep matematika dapat membantu anak meningkatkan daya analitis dan menerapkan pemecahan masalah dalam situasi yang lain, yang dapat mengembangkan kognitif anak (Nuryatmawati & Dimyati, 2021). Sedangkan Berpikir logis merupakan kesadaran individu dalam menyusun konsep dalam proses berpikir. Dalam berpikir logis dibutuhkan asumsi sebagai dasar dalam menginterpretasikan berbagai situasi, tindakan atau dalam menggunakan logika. Dalam berpikir logis terdapat proses menalar tentang obyek sehingga dalam berpikir logis diperlukan konsistensi pada rambu-rambu cara berpikir yang benar.

Sementara Berpikir simbolik merupakan kemampuan dalam menggunakan simbol-simbol seperti angka, huruf dan gambar. Anak belajar menggunakan simbol untuk mempresentasikan sesuatu yang tidak ada di hadapannya. Pada Tahap ini anak berada dalam

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

tahap berpikir pra operasional. Anak membayangkan kemampuan secara mental untuk obyek yang tidak ada. Salah satu contoh kemampuan simbolik adalah belajar mengenal konsep yang penting sebagai bekal dalam kehidupan anak dalam pendidikan selanjutnya.

Ketiga komponen tersebut perlu distimulasi pada anak usia dini sangat penting dalam menanamkan konsep dasar tentang pengetahuan melalui tema-tema pembelajaran di Kelas yang mengarahkan anak untuk berlatih berpikir tingkat tinggi sesuai kebutuhan pembelajaran anak di abad 21 (Ibrahimy et al., 2018). Agar anak memiliki *Critical thinking,* maka pendidik dapat mengajak anak untuk belajar menganalisis fakta atau peristiwa untuk membentuk sebuah kesimpulan. Sejak dini anak dapat dilatih berpikir kritis dan menalar, khususnya dalam mengenalkan berbagai konsep, salah satunya adalah konsep matematika untuk membangun literasi numerik.

Pengembangan instrumen ini membutuhkan stimulasi pendidik atau guru PAUD mempraktikkan stimulasi yang memantik anak berpikir tingkat tinggi. Para ahli psikologi kognitif menjelaskan bahwa proses berpikir anak dapat dirangsang melalui berbagai pertanyaan atau permasalahan yang di pantik kepada siswa. Berdasarkan perspektif Krathworl dan Anderson, saat anak diajak melakukan pengamatan, mengumpulkan data, mengidentifikasi maupun mengklasifikasikan berbagai informasi yang menghasilkan kemampuan seperti mengingat, menjelaskan kembali, menyebutkan pengetahuan yang telah diterima merupakan stimulasi berpikir tingkat rendah. Sementara untuk menstimulasi anak untuk berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan dengan memantik anak untuk mengeksplorasi maupun memanipulasi informasi dengan aktivitas seperti eksperimen dengan menganalisis, mengintegrasikan pengetahuan, menyimpulkan dan mengevaluasi untuk mengkreasi pengetahuan baru (Putri & Suparno, 2020; Tambunan, 2019)

Indikator perkembangan kognitif ini merujuk pada peraturan menteri pendidikan nasional nomor 146tahun 2014 tentang kurikulum 2013 PAUD. Komponen perkembangan kognitif adalah pemecahan masalah, berpikir logis dan berpikir simbolik. Senada dengan pendapat Koening bahwa aspek komponen kognitif dalam standar tingkat pencapaian perkembangan anak usia dini (STTPA) adalah memecahkan masalah, berpikir logis dan berpikir simbolik

Stimulasi yang dikenalkan anak pada usia dini dalam mengembangkan aspek kognitif belum fokus pada kemampuan berpikir tentang konsep matematika. Anak masih dirangsang dengan aktivitas yang dominan menggunakan metode instruksi kemudian mempraktikkan langsung, melalui lembar kerja anak maupun penugasan (Sufa & Setiawan, 2021). Sebagai implementasi dari instrumen kemampuan berpikir matematika, maka pendidik perlu melakukan berbagai metode yang variatif dan inovatif yang merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi. Instrumen yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan assesmen pada anak agar berpikir pada tingkat yang lebih tinggi (Walid et al., 2019)

Simpulan

Pengembangan instrumen berpikir konsep matematika untuk usia 4-6 ini memiliki validitas dan reliabiltas yang baik melalui tahapan : (a) penyusunan kontrak domain ukur berdasarkan landasan teoritis untuk menentukan indikator perilaku yang akan di ukur. (b) menyusun *blue print* untuk menentukan spesifikasi instrumen yang akan di susun, melalui observasi dengan skala *likert*, menulis butir item sesuai *blue print* yang di buat. (c) melakukan validasi isi dan kontrak yang melibatkan pakar untuk mendapatkan reliabilitas pada butir instrumen. Instrumen ini telah digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir anak dalam memahami konsep matematika di enam lembaga PAUD di Gatak Sukoharjo melalui stimulasi pendidik dalam merangsang anak berpikir tingkat yang lebih tinggi. Instrumen ini dapat digunakan pendidik PAUD untuk merangsang anak berpikir ke tingkat lebih tinggi, dengan mengajak anak untuk belajar menganalisis fakta atau peristiwa untuk membentuk sebuah kesimpulan melalui indikator pemecahan masalah, berpikir kritis dan berpikir logis.

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diberikan kepada semua pihak terkait dalam penelitian ini yaitu, dosen Universitas Sebelas Maret Surakarta, atas bimbingannya. Dukungan pembiayaan dan support dari Universitas Slamet Riyadi, Para *Validator* atas masukan dan sarannya, lembaga PAUD tempat penelitian dan tim penelitian serta pihak-pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu-persatu

Daftar Pustaka

Ananda, E. R., & Wandini, R. R. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Ditinjau dari Self Efficacy Siswa. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(5), 5113–5126. https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i5.2659

Asiah, N. (2018). Pembelajaran Calistung Pendidikan Anak Usia Dini Dan Ujian Masuk Calistung Sekolah Dasar Di Bandar Lampung. *Terampil : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 5(1), 19. https://doi.org/10.24042/terampil.v5i1.2746

Auld, E., & Morris, P. (2019). The OECD and IELS: Redefining early childhood education for the 21st century. *Policy Futures in Education*, 17(1), 11–26. https://doi.org/10.1177/1478210318823949

Azwar, S. (2017). *Reliablitas dan Validitas (IV)*. Pustaka Pelajar.

Brandmiller, C., Dumont, H., & Becker, M. (2020). Teacher Perceptions of Learning Motivation and Classroom Behavior: The Role of Student Characteristics. *Contemporary Educational Psychology*, 63, 101893. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101893

Burdman, P. (2018). *The mathematics of Opportunity*. diffusio(November), 222–245.

Caesens, Stinglhamber, F., & Luypaert, G. (2014). Article Information - Home Article Information - Home. *Managerial Auditing Journal*, 28(2), 2–3.

Chairilsyah, D. (2018). *Mengidentifikasi Indikator Kognitif Dan Membuat Instrumen Perkembangan Kognitif Pada Anak Usia Dini (O.* Puspita (ed.); 1st ed.). UR Press Pekanbaru.

Clark, C. A. C., Hudnall, R. H., & Pérez-González, S. (2020). Children's neural responses to a novel mathematics concept. *Trends in Neuroscience and Education*, 20, 100128. https://doi.org/10.1016/j.tine.2020.100128

Clements, D. H., & Sarama, J. (2018). Myths of early math. *Education Sciences*, 8(2), 1–8. https://doi.org/10.3390/educsci8020071

Endrayanto, H. Y. S. (2021). *Strategi Menilai Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) (C.* Heni (ed.)). PT Kanisius.

Ertle, B. B., Ginsburg, H. P., Cordero, M. I., Curran, T. M., Manlapig, L., & Morgenlander, M. (2008). *The Essence of Early Childhood Mathematics Education and the Professional Development Needed to Support It.* In Mathematical Difficulties (First Edit). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/B978-012373629-1.50006-X

Fitriarosah, N. (2016). Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp. 1(1), 27–41.

Hulukati, W., & Rahmi, M. (2020). Instrumen Evaluasi Karakter Mahasiswa Program Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 851. https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i2.468

Ibrahimy, U., Situbondo, S., Heryandi, M. T., Ibrahimy, U., Situbondo, S., Ibrahimy, U., & Situbondo, S. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skill Pada Mata Pelajaran Pai. *JpII*, 2(April), 199–206.

Kaskens, J., Segers, E., Goei, S. L., van Luit, J. E. H., & Verhoeven, L. (2020). Impact of Children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, 103096. https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096

Khumaedi, M. (2012). Reliabilitas Instrumen Penelitian Pendidikan. In *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Unnes,* 12(1).

Legette, K. B., & Kurtz-Costes, B. (2021). Math track placement and reflected classroom

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

appraisals are related to changes in early adolescents' math self-concept. *Educational Psychology*, 41(5), 602–617. https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1760212

Lutfatulatifah, L., & Yuliyanto, S. W. (2017). Persepsi Guru tentang Membaca, Menulis, dan Berhitung pada Anak Usia Dini. Golden Age: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 1(1), 77–81. https://doi.org/10.29313/ga.v1i1.2766

Nasir, A. (2018). Polemik Calistung Untuk Anak Usia Dini (Telaah Konsep Development Approriate Practice). *ThufuLA: Jurnal Inovasi Pendidikan Guru Raudhatul Athfal*, 6(2), 325. https://doi.org/10.21043/thufula.v6i2.4759

Nuryatmawati, A. M. & Dimyati, D. (2021). Efektifitas Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Anak Usia 3-6 Tahun. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 2071–2081. https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.1048

Permana, R. A. H. A., Widodo, A., Setiawan, W., & Sriyati, S. (2021). Penggunaan Penskor Jawaban Esai Otomatis dalam Pengukuran Pengetahuan Guru. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(4), 279–292. https://doi.org/10.24815/jipi.v5i4.22724

Putri, A. A., & Suparno. (2020). Recognize Geometry Shapes through Computer Learning in Early Math Skills. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 14(1), 43–57. https://doi.org/10.21009/jpud.141.04

Shamseer, L., Moher, D., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L. A., Altman, D. G., Booth, A., Chan, A. W., Chang, S., Clifford, T., Dickersin, K., Egger, M., Gøtzsche, P. C., Grimshaw, J. M., Groves, T., Helfand, M., … Whitlock, E. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (prisma-p) 2015: Elaboration and explanation. *BMJ (Online)*, 349(January), 1–25. https://doi.org/10.1136/bmj.g7647

Slot, P. (2018). Structural characteristics and process quality in early childhood education and care: A literature review. *OECD Education Working Paper*, 176, 65.

Sudarsana, K. N., Antara, P., & Dibia, I. (2020). Kelayakan instrumen penilaian keaktifan belajar ppkn. *Jurnal Mimbar PGSD Undiksha*, 8(2), 150–158.

Sufa, F. F., & Setiawan, M. H. Y. (2021). The Introduction of Mathematic Concept in Early Childhood Education: HOTS Skill Stimulation. *AWLADY : Jurnal Pendidikan Anak*, 7(2), 148. https://doi.org/10.24235/awlady.v7i2.8079

Syamsuryadin, S., & Wahyuniati, C. F. S. (2017). Tingkat Pengetahuan Pelatih Bola Voli Tentang Program Latihan Mental Di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)*, 13(1), 53–59. https://doi.org/10.21831/jorpres.v13i1.12884

Tambunan, H. (2019). The Effectiveness of the Problem Solving Strategy and the Scientific Approach to Students' Mathematical Capabilities in High Order Thinking Skills. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(2), 293–302.

Vousden, B., Wilkes-Gillan, S., Cordier, R., & Froude, E. (2019). The play skills of children with high-functioning autism spectrum disorder in peer-to-peer interactions with their classmates: A multiple case study design. *Australian Occupational Therapy Journal*, 66(2), 183–192. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12530

Walid, A., Sajidan, S., Ramli, M., & Kusumah, R. G. T. (2019). Construction of the assessment concept to measure students' high order thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(2), 237–251. https://doi.org/10.17478/jegys.528180

Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's Past Is Prologue: Relations Between Early Mathematics Knowledge and High School Achievement. Educational Researcher, 43(7), 352–360. https://doi.org/10.3102/0013189X14553660

Winitri, R., & Nurani, Y. (2020). Perbedaan Hasil Belajar Matematika Anak Usia 6-7 Tahun ditinjau dari Pemahaman Guru. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(2), 491–501. https://doi.org/10.31004/obsesi.v4i1.402

Winitri, G., & Kurniati, E. 2019. (2019). Pembelajaran Calistung (Membaca , Menulis , Berhitung) Dengan Resiko Terjadinya Stress Akademik Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Tunas Siliwangi*, 5(1), 38–44.

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Tabel 2. Kisi-kisi instrumen perkembangan kognitif anak dalam konsep berpikir matematika

Komponen	Indikator	Deskripsi Perilaku
Pemecahan Masalah	a) Mengetahui cara memecahkan masalah sehari-hari dengan berperilaku kreatif	1. Anak dapat melakukan pembagian tugas dalam memecahkan tugas kelompok 2. Anak mempunyai inisiatif bertanya kepada teman atau guru atau orang lain 3. Anak mempunyai cara tersendiri untuk menghitung /mengukur benda 4. Anak menggunakan pola yang dikenali untuk memecahkan masalah
	b) Menyelesaikan masalah sehari-hari dengan cara kreatif	1. Anak dapat memberikan beberapa solusi jawaban dalam mengerjakan tugas melalui *trial error* atau pengamatan 2. Anak mempunyai ide-ide untuk diterapkan dalam memecahkan masalah 3. Anak menggunakan pengetahuannya untuk memecahkan masalah sehari-hari, seperti memanfaatkan kemampuan berhitung untuk penyelesaian kegiatan sehari-hari.
Berpikir logis	a) Melakukan kegiatan yang menunjukkan anak mampu mengenal benda dengan memasangkannya sesuai pasangannya	1. Anak dapat menjawab jika, ada 2 orang yang membuat kue masing-masing berjumlah 5, maka jumlahnya kuenya adalah 10 atau sejenisnya (bilangan dan operasi) 2. Anak dapat memasangkan bermacam-macam sepatu kepada pasangannya dengan memperhatikan pola yang ada
	b) Melakukan kegiatan kegiatan yang menunjukkan bahwa anak mampu mengenal benda dengan mengurutkan benda berurutan berdasarkan ukuran yang terpendek sampai yang terpanjang, dari yang terkecil sampai yang terbesar	1. Anak dapat menjelaskan konsep ordinal, seperti terbesar ke 1, ke 2 dst pada : Pendek ke panjang, Kecil ke besar 2. Anak dapat menjelaskan panjang dan pendek dan besar kecil melalui proses pengukuran 3. Anak dapat memberikan atribut pada tiap-tiap benda dengan benar.
	c) Melakukan kegiatan yang menunjukkan anak mampu mengenal benda berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna melalui kegiatan pengelompokkan	1. Anak dapat menyebutkan berbagai bentuk atau ukuran dengan cara menjelaskan alasan /cirinya. 2. Anak dapat mengenali pola-pola yang sama untuk mengidentifikasi bentuk
	d) Melakukan kegiatan yang menunjukkan anak mampu mengenal konsep besar-kecil, banyak-sedikit, berat-ringan, tinggi-rendah melalui kegiatan pembandingan	1. Anak dapat menjawab jika ada kue 15 namun jumlah anak di kelas adalah 20, maka ada 5 yang tidak mendapat bagian (atau sejenisnya). 2. Anak dapat menjawab bahwa 15 lebih sedikit dari 20 3. Anak dapat menjawab bahwa 20 lebih banyak daripada kuenya.

DOI: 10.31004/obsesi.v7i3.3646

Komponen	Indikator	Deskripsi Perilaku
		4. Anak dapat mengukur tinggi rendah menara atau tiang melalui kegiatan perbandingan. 5. Anak dapat menjelaskan bahwa permen 15 yang diambil 5 menjadi berkurang dan menjadi lebih sedikit 6. Anak dapat menjawab jika ada benda berjumlah 7 jika di tambah 3, maka akan menjadi lebih banyak dari jumlah benda semula. 7. Anak dapat menjawab jika lidi atau benda lainnya akan lebih pendek jika dipotong. 8. Anak dapat menjelaskan jika ingin membuat benda lebih panjang atau tinggi bisa dnegan menyusun atau menyambung benda.
	e) Melakukan kegiatan yang menunjukkan anak mampu mengenal benda dengan membedakan bentuk, dan ukuran (misal : besar, kecil, panjang, pendek)	1. Anak dapat membedakan temannya yang berbadan kurus dan yang gemuk 2. Anak dapat menyebutkan nama bentuk dalam permainan 3. Anak dapat menyusun bentuk baru dari bagian-bagian bentuk misalnya 2 segitiga menjadi belah ketupat.
Berpikir Simbolik	a) Melakukan kegiatan yang menunjukkan kemampuan anak dalam keaksaraan awal dalam berbagai bentuk dan Menghubungkan benda-benda konkret dengan lambang bilangan 1- 10	1. Menggunakan benda-benda untuk mengeksplorasi bilangan pembangun 10 (contohnya 2+8. 3+7, 5+5 dan lainnya) dengan menggunakan media (seperti lidi, kerikil, kancing dan lainnya) 2. Anak dapat menggunakan lambang bilangan untuk di gunakan dalam kegiatan sehari-hari, seperti menyebutkan dua buah buku, lima langkah 3. Anak dapat memanfaatkan bilangan yang dipahami dalam memecahkan permasalahan sederhana dengan kemampuannya menghitung
	b) Melakukan kegiatan yang menunjukkan bahwa anak mampu menyebutkan arah ke tempat yang sering dikunjungi pada radius yang lebih jauh (pasar, taman bermain)	1. Anak dapat menjelaskan letak kamar tidur dalam rumahnya dengan kata penunjuk arah 2. Anak dapat menceritakan tempat benda-benda yang biasa diletakkan baik di kelas atau di rumah dengan menyebutkan arah seperti di bawah, di atas, di samping, di kiri dan kanan 3. Anak dapat memahami instruksi penunjuk arah sesuai dengan tempat yang di tuju