

TEORI PERKEMBANGAN PIAGET DAN VYGOTSKY: BAGAIMANA IMPLIKASINYA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR?

Nina Agustyaningrum¹, Paskalia Pradanti², Yuliana³

^{1,2}Universitas Tidar, ³Universitas Widyadharma

nina@untidar.ac.id

ABSTRACT Mathematics is an important subject whose applications are widely used in life. However, many students have difficulty learning mathematics, including elementary school students. This study aimed to examine the depth of Jean Piaget's cognitive development and Lev Vygotsky's sociocultural theory and their implication for mathematics learning at elementary school age. This study used a qualitative approach with the literature study method. Data sources come from books, journals, and research results related to research problems. Data collection in this study was carried out using online searches. Data analysis was done through content analysis. The results of this study indicate that according to Piaget's theory of cognitive development, the thinking stage of students in elementary schools was generally in the concrete operational stage. Moreover, the recommended mathematics learning was student-centered and active learning, such as discovery and contextual learning methods. Meanwhile, based on Vygotsky's sociocultural theory, he recommends cooperative and collaborative mathematics learning and optimizing the existence of scaffolding and social interaction in learning.

Keywords: Jean Piaget's Cognitive Development Theory, Vygotsky's Sociocultural Development Theory, Mathematics Learning, Literature Review

ABSTRAK Matematika merupakan mata pelajaran penting yang penerapannya banyak digunakan dalam kehidupan. Namun, banyak siswa yang mengalami kesulitan belajar matematika, termasuk siswa sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam perkembangan kognitif Jean Piaget dan teori sosiokultural Lev Vygotsky serta implikasinya terhadap pembelajaran matematika usia sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur. Sumber data berasal dari buku, jurnal, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan masalah penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pencarian online. Analisis data dilakukan melalui *content analysis*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menurut teori perkembangan kognitif Piaget, tahap berpikir siswa di sekolah dasar pada umumnya berada pada tahap operasional konkret. Selanjutnya, pembelajaran matematika yang direkomendasikan adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa dan aktif, seperti metode pembelajaran penemuan dan kontekstual. Sedangkan berdasarkan teori sosiokultural Vygotsky merekomendasikan pembelajaran matematika kooperatif dan kolaboratif serta mengoptimalkan adanya scaffolding dan interaksi sosial dalam pembelajaran.

Kata-kata Kunci: Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget, Teori Perkembangan Sosiokultural Vygotsky, Pembelajaran Matematika, Kajian Literatur

PENDAHULUAN

Sebagai seorang pendidik baik di tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi tidak lepas dari adanya saling interaksi dengan peserta didik. Seorang pendidik dalam menjalankan tugasnya senantiasa berupaya untuk memfasilitasi peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran secara optimal baik melalui pembimbingan, pendidikan, pengajaran, maupun latihan. Menurut Nurfarhanah (2012), salah satu aspek yang berperan dalam keberhasilan proses pembelajaran yaitu pendidik harus memiliki pengetahuan tentang perkembangan peserta didik. Lebih lanjut Khoiruzzadi & Prasetya (2021) menambahkan bahwa perkembangan anak yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran meliputi perkembangan kognisi, pertumbuhan fisik, perkembangan sosial emosional, dan perkembangan bahasa. Semakin banyak pemahaman seorang pendidik tentang perkembangan anak atau peserta didik maka ia akan dapat merancang strategi pembelajaran yang tepat dan sesuai bagi peserta didik. Hal senada juga diungkapkan oleh Schunk (2012) bahwa pendidik akan mendapatkan manfaat ketika mereka mampu memahami fungsi level atau tingkat berpikir peserta didik. Seluruh peserta didik tidak boleh diharapkan untuk dapat belajar pada tingkat yang sama. Pendidik dapat mencoba untuk memastikan level peserta didik lalu mengarahkan pembelajaran sesuai dengan level mereka.

Setiap anak atau peserta didik akan mengalami perkembangan kognitif. Huang (2021) menyatakan bahwa perkembangan kognitif adalah bidang studi dalam ilmu saraf dan psikologi yang berfokus pada bagaimana manusia berpikir, mengeksplorasi dan memecahkan masalah. Perkembangan ini merupakan perkembangan dalam hal pengetahuan, keterampilan, pemecahan masalah, dan disposisi yang membantu seorang anak untuk memahami dunia di sekitar mereka. Menurut Gagne (1965) istilah "*cognitive*" berasal dari kata *cognition* yang berarti pengertian atau mengerti. Kognitif merupakan suatu proses internal dalam pusat susunan saraf yang terjadi saat manusia sedang berpikir. Sementara itu, struktur kognitif menurut Piaget (Flavell, 2000) merupakan kerangka kerja mental yang dibentuk oleh seseorang dengan cara mengambil informasi dari lingkungan dan menginterpretasikan, mengorganisasikan, serta mentransformasikannya.

Perkembangan kognitif manusia mulai dikaji pada abad pertengahan saat ilmu pengetahuan mulai berkembang. Adapun mengenai tokoh yang membahas mengenai psikologi perkembangan, banyak ahli akan merujuk pada Jean Piaget (1896-1980) dan Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934) sebagai dua urutan utama. Keduanya sama-sama membahas perkembangan kognitif pada anak dengan menggunakan pendekatan konstruktivisme (Huang, 2021). Piaget dan Vygotsky secara signifikan berkontribusi dalam hal perkembangan anak. Dampak pemikiran mereka tentang bagaimana seseorang belajar berhasil melahirkan teori tentang bagaimana seseorang harus diajar. Piaget dan Vygotsky keduanya memberikan ciri khas namun memiliki pendekatan serupa yang luar biasa untuk perkembangan.

Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh peserta didik mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi adalah matematika. Matematika penting dipelajari karena aplikasinya banyak bermanfaat untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan (Gafoor & Kurukkan, 2015; Tarteer & Ismail, 2020). Zeidmane & Rubina (2017) menambahkan bahwa matematika merupakan tubuh pengetahuan di bidang sains dan teknologi. Namun banyak peserta didik yang menganggap pelajaran matematika sulit sehingga mereka takut untuk belajar matematika dan sebagian dari mereka memiliki nilai yang rendah pada mata pelajaran ini (Prakash et al., 2014; Ali & Jameel, 2016; Akkarya, 2017; Langoban, 2020; Yeni et al., 2020).

Hasil-hasil penelitian Mbugua et al., (2012); Jega et al., (2018); Kalhotra, (2013) yang mengungkapkan bahwa terdapat banyak alasan di balik rendahnya prestasi peserta didik di bidang matematika di antaranya guru yang kurang berkompeten, materi, orang tua, dan lingkungan sekolah. Sa'ad et al., (2014) menambahkan bahwa penyebab rendahnya prestasi matematika peserta didik adalah metode mengajar guru, faktor dari peserta didik itu sendiri, dan kualitas pengajaran. Dari sini, kita melihat bahwa ada faktor internal dan eksternal yang menyebabkan sulitnya peserta didik dalam belajar matematika. Salah satu faktor eksternal berasal dari guru baik itu kompetensi guru maupun metode guru dalam mengajar. Untuk mengatasi masalah ini, guru perlu menguasai teori belajar yang dapat dijadikan rujukan untuk merancang pembelajaran matematika yang sesuai dengan karakteristik peserta didiknya. Salah satu teori yang dapat digunakan yaitu teori perkembangan kognitif.

Teori perkembangan kognitif Piaget banyak dijadikan rujukan dalam membangun teori konstruktivisme yang berperan besar dalam pengembangan ilmu pendidikan di dunia. Jean Piaget telah meneliti mengenai tahap-tahap pribadi serta perubahan usia yang mempengaruhi kemampuan belajar individu (Juwantara, 2019). Sementara itu Vygotsky mengusulkan teori perkembangan sosiokultural yang menggambarkan pembelajaran peserta didik sebagai proses sosial yang memfasilitasi potensi anak untuk belajar melalui interaksi sosial dan budaya (Huang, 2021). Penelitian-penelitian yang telah dilakukan terkait dengan kedua teori ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Nabila, 2021; Nuryati & Darsinah, 2021) tentang konsep pembelajaran matematika SD berdasarkan teori kognitif Piaget, *realistic mathematics* dan teori Vygotsky dalam pendidikan matematika (Das, 2020), persamaan dan perbedaan teori Piaget dan Vygotsky (Lourenço, 2012; Huang 2021), implikasi teori perkembangan kognitif dalam pendidikan ditinjau dari pemikiran Jean Piaget & Vygotsky (Khoiruzzadi & Prasetya, 2021), serta penelitian oleh Walshaw (2017) tentang memahami perkembangan matematika melalui teori Vygotsky.

Jika penelitian-penelitian sebelumnya berfokus pada salah satu teori saja yaitu Piaget atau Vygotsky, dan komparasi yang dilakukan tidak secara khusus berfokus pada pembelajaran matematika, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam dan mendeskripsikan implikasi dari teori Piaget dan Vygotsky

dalam pembelajaran matematika khususnya pada tingkat sekolah dasar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pendidik khususnya dalam mengimplementasikan teori Piaget dan Vygotsky dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Pembaca juga dapat membandingkan kelebihan serta kekurangan dari masing-masing teori sehingga akan lebih mudah untuk menentukan mana teori yang sebaiknya digunakan sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan metode *library research*. *Library research* atau penelitian kepustakaan merupakan kegiatan penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan data melalui berbagai literatur seperti buku referensi, hasil-hasil penelitian sejenis, catatan, artikel, dan berbagai jurnal yang berkaitan dengan masalah yang diteliti (Sari & Asmendri, 2020). Data dalam penelitian dikumpulkan melalui penelusuran secara *online*. Peneliti memanfaatkan berbagai sumber basis data seperti *google scholar*, *researchgate*, *science direct*, *semanticscholar*, dan *Education Resources Information Center (ERIC)*. Artikel jurnal yang diambil merupakan artikel-artikel yang berkaitan dengan masalah yang dibahas dalam penelitian ini yaitu tentang bagaimana implementasi teori perkembangan kognitif Piaget dan teori sosiokultural Vygotsky dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Hasil pengumpulan jurnal dan artikel yang relevan tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan metode analisis isi (*content analysis*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

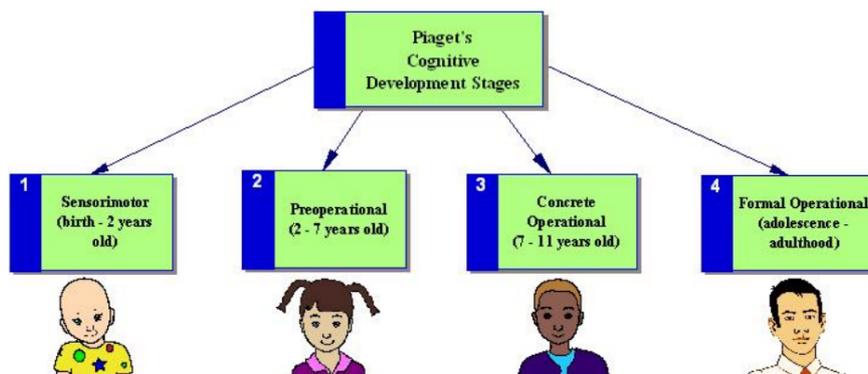
Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget

Jean Piaget (1896-1980), seorang psikolog Swiss yang lahir pada 9 Agustus 1896 di Neuchâtel terkenal karena karya perintisnya pada pengembangan kecerdasan anak. Studinya memiliki dampak yang besar pada bidang psikologi dan pendidikan (Zhou & Brown, 2017). Definisi perkembangan kognitif Jean Piaget adalah tergantung pada cara seorang anak berinteraksi dengan lingkungan. Menurut Mcleod (2018) teori Piaget berbeda dari teorinya dalam beberapa hal yaitu teorinya berkaitan dengan anak-anak bukan peserta didik secara umum, Piaget berfokus pada pengembangan daripada pembelajaran. Tujuan teori Piaget adalah untuk menjelaskan mekanisme dan proses dimana bayi dan anak-anak selanjutnya berkembang menjadi individu yang dapat menalar dan berpikir menggunakan hipotesis. Terdapat tiga komponen dasar pada teori kognitif Piaget yaitu skema, proses adaptasi, dan tahap perkembangan kognitif.

Skema adalah blok bangunan pengetahuan. Sederhananya, Piaget menyebut skema sebagai blok bangunan dasar dari perilaku intelektual dan cara mengatur pengetahuan. Wadsworth (2004) mengusulkan melihat skema sebagai 'kartu indeks' yang disimpan di otak yang memberi tahu individu bagaimana merespons rangsangan dan informasi yang masuk. Ketika anak-anak mencoba memahami

dunia, otak mereka akan berkembang menciptakan skema. Ini adalah perilaku atau representasi mental yang mengatur pengetahuan. Selanjutnya adalah proses adaptasi yang memungkinkan terjadinya peralihan dari satu tahap ke tahap lainnya (asimilasi, adaptasi, dan ekuilibrium). Asimilasi terjadi ketika pengetahuan baru yang diterima seseorang sesuai dengan struktur kognitif (skema) yang sudah dimilikinya. Akomodasi, di sisi lain, terjadi ketika struktur kognitif seseorang yang ada perlu direkonstruksi menurut informasi yang baru diterima. Piaget juga menekankan pentingnya keseimbangan bagi seseorang untuk mengembangkan dan memperluas pengetahuan dengan tetap menjaga stabilitas mental. Ekuilibrium dapat diartikan sebagai keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi untuk menghubungkan pengalaman eksternal dengan struktur internal. Menurut Mcleod (2018), ketidakseimbangan terjadi saat pengetahuan baru tidak sesuai dengan skema pengetahuan yang sudah dimiliki. Oleh karena itu, ketika anak mencapai asimilasi, akomodasi, dan keseimbangan, anak menciptakan tahap baru perkembangan kognitif.

Piaget mengidentifikasi empat tahap utama dalam memeriksa tahap perkembangan kognitif pada anak-anak dan remaja yaitu sensorimotor, pra-operasional, operasi konkret, dan operasi formal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 (Zhou & Brow, 2017).



Gambar 1. Tahapan perkembangan kognitif piaget

Menurut Piaget, keempat perkembangan kognitif tersebut merupakan indikator perkembangan berpikir anak. Di bawah ini adalah uraian Piaget tentang setiap tahap perkembangan kognitif anak.

1. Tahap Sensorimotor (0-2 tahun)

Selama dua tahun pertama kehidupan, bayi mengembangkan pemahaman mereka tentang dunia dengan mengkoordinasikan pengalaman sensorik (melihat, mendengar) dan gerakan motorik (menggapai, menyentuh). Perkembangan utama dalam tahap sensorimotor adalah pemahaman bahwa ada objek dan peristiwa yang terjadi secara alami di dunia melalui tindakan seseorang. Tahap ini ditandai dengan gerakan, yang merupakan respon langsung terhadap rangsangan. Anak-anak tahu bahwa tindakan tertentu memiliki konsekuensi tertentu bagi mereka, tetapi mereka belum menyadari adanya konsepsi yang tepat.

2. Tahap Pra-Operasional (2-7 tahun)

Pada tahap ini, anak-anak berpikir pada tingkat simbolis tetapi belum menggunakan manipulasi kognitif. Artinya anak tidak bisa menggunakan logika seperti mengubah, menggabungkan atau memisahkan ide dan pikiran. Tingkatan ini diidentifikasi melalui penggunaan bahasa simbolik berupa gambar dan kata-kata lisan. Penggunaan bahasa secara terus menerus mengembangkan kecerdasan anak dan mendorong perkembangan pemikiran anak karena mereka dapat menggambarkan sesuatu dengan cara yang berbeda (Indriana, 2011). Pada akhir tahap ini, anak-anak secara mental dapat merepresentasikan peristiwa dan objek serta terlibat dalam permainan simbolik.

3. Tahap Perilaku Konkret (7-11 tahun)

Perkembangan kognitif anak pada tahap ini ditandai dengan perkembangan pemikiran yang terorganisir dan rasional. Piaget percaya bahwa tahap-tahap konkret menjadi titik balik terpenting yang menandai awal berpikir logis dalam perkembangan kognitif anak. Anak-anak pada tahap ini dapat memecahkan masalah secara logis, tetapi mereka tidak dapat berpikir secara abstrak atau hipotetis.

4. Tahap Perilaku Formal (11 tahun ke atas)

Pada tahap ini, anak sudah mampu menalar dan menarik kesimpulan dari informasi yang tersedia tanpa harus berhadapan langsung dengan objek dan peristiwa (Haryani & Andriani, 2013). Keterampilan yang dapat dilatih antara lain berhitung matematis, berpikir kreatif, bernalar abstrak, dan membayangkan akibat dari tindakan tertentu.

Piaget menemukan bahwa belajar akan berhasil jika menyesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif siswa. Pemahaman ini sangat penting bagi siswa untuk melakukan percobaan dengan temannya dan didukung dengan pertanyaan-pertanyaan dari pendidik. Pendidik memainkan peran kunci dalam proses ini dengan mendorong siswa untuk secara aktif berinteraksi dengan lingkungan dan menemukan hal-hal yang beragam di lingkungan (Nuryati & Darsinah, 2021).

Implikasi Teori Piaget dalam Pembelajaran Matematika SD

Pendidik dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendorong pengalaman langsung dan partisipasi langsung oleh siswa dengan menggunakan alat dan media. Prinsip belajar kognitif Piaget di tingkat sekolah dasar mengacu pada tahap operasional konkret. Pada fase operasional konkret, anak-anak cukup dewasa untuk menggunakan penalaran dan manipulasi logis, tetapi lebih kepada objek fisik yang nyata. Egosentrisitas anak mulai berkurang dan kemampuannya untuk melakukan tugas konservasi meningkat. Juwantara (2019) mencatat bahwa selama tahap operasional konkret, anak-anak masih mengalami kesulitan besar dalam menyelesaikan tugas-tugas logis karena tidak adanya objek fisik dan nyata di depannya. Pada tahap ini, anak juga mengembangkan memori, kemampuan untuk mengelompokkan, mengklasifikasikan, dan menggunakan konsep bilangan

dengan benar. Pada tahap ini, proses berpikir difokuskan pada peristiwa aktual yang diamati anak. Selama masalahnya nyata, anak dapat melakukan pemecahan masalah yang cukup kompleks. Menurut Amir & Risnawati (2015), beberapa implikasi teori Piaget terhadap pembelajaran matematika yaitu:

1. Ketika memvalidasi keakuratan tanggapan siswa, pendidik perlu memahami proses yang digunakan anak-anak untuk sampai pada tanggapan tersebut.
2. Mengenali dan mengakui peran anak dalam partisipasi aktifnya dalam kegiatan belajar sangatlah penting.
3. Semua anak berkembang melalui proses perkembangan yang sama, tetapi pada tingkat perolehan yang berbeda. Oleh karena itu, pendidik harus melakukan upaya khusus untuk merancang aktivitas kelas baik bagi individu maupun kelompok kecil daripada untuk kelompok klasikal.
4. Peran siswa sebagai peserta aktif dalam pembelajaran harus menjadi prioritas pembelajaran. Di dalam kelas, pendidik tidak memberikan pengetahuan secara langsung, tetapi anak didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan tersebut melalui interaksi dengan lingkungan.

Secara ringkas, menurut Waseso (2018), prinsip utama pembelajaran kognitif meliputi proses belajar aktif, belajar melalui interaksi sosial, dan belajar melalui pengalaman sendiri dengan menggunakan pengalaman dunia nyata dalam kehidupan anak. Hal yang sama diungkapkan oleh Mcleod (2018) bahwa teori pembelajaran Piaget menganjurkan pembelajaran penemuan yang dapat dipandang sebagai pusat perubahan kurikulum sekolah dasar. Konsep kesiapan mengacu pada kapan informasi atau konsep tertentu perlu diajarkan. Menurut teori Piaget, anak-anak tidak boleh diajarkan konsep-konsep tertentu sampai mereka mencapai tahap perkembangan kognitif yang sesuai.

Menurut Piaget (1958), asimilasi dan akomodasi membutuhkan pembelajar yang aktif. Pembelajaran di kelas harus berpusat pada peserta didik dan dicapai melalui pembelajaran penemuan aktif. Peran pendidik adalah memfasilitasi pembelajaran, bukan mengarahkannya secara langsung. Di dalam kelas, pendidik harus mendorong hal-hal berikut.

1. Fokus pada proses pembelajaran, bukan pada produk akhir.
2. Menggunakan metode aktif yang membutuhkan penemuan kembali atau rekonstruksi 'kebenaran'.
3. Memberikan kesempatan bagi anak-anak untuk saling belajar melalui kegiatan individu dan kolaboratif.
4. Menghadirkan situasi yang mampu menciptakan masalah yang bermanfaat dan mampu mewujudkan ketidakseimbangan bagi anak.
5. Mengevaluasi tingkat perkembangan anak agar dapat memperoleh tugas yang sesuai.

Tahap operasional konkret dapat diidentifikasi dari adanya sistem operasional yang didasarkan pada hal yang nyata. Ketika belajar matematika yang penuh dengan objek abstrak, anak-anak pada tingkat operasional konkret masih kesulitan untuk

memecahkan masalah yang memiliki variabel. Misalnya, jika cara tertentu digunakan untuk mengembangkan suatu benda A menjadi B, maka cara tertentu juga dapat digunakan untuk mengubah benda B menjadi benda A kembali. Hal tersebut dapat diaplikasikan dalam matematika pada operasi penjumlahan (+), pengurangan (-), urutan (< atau >), dan persamaan (=). Misalnya, $5 + 3 = 8$ dan $8 - 3 = 5$. Anak-anak sudah mampu memahami konsep penjumlahan yang akan dilanjutkan dengan perkalian pada usia 8 tahun (Amir & Risnawati, 2015). Selanjutnya menurut Nuryati & Darsinah (2021), alat bantu sebaiknya digunakan dalam pembelajaran matematika pada tahap operasional konkret. Alat bantu yang dapat digunakan misalnya alat hitung manual, jari tangan, dan gambar detail. Selain itu, pembelajaran juga dapat menggunakan alat bantu benda-benda seperti batu, buah, kertas, pensil, serta benda-benda lainnya. Anak-anak pada tahap tersebut sudah dapat dikenalkan pada jenis-jenis warna dan simbol-simbol yang sederhana, contohnya lambang-lambang bilangan, lambang kurang dari dan lebih dari, serta bentuk bangun datar. Pengenalan lambang dan konsep seperti bangun datar sangat direkomendasikan untuk dikaitkan dengan objek-objek yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar sehingga anak lebih mudah memahami. Jadi pendekatan pembelajaran kontekstual dianggap paling tepat bagi anak dengan perkembangan kognitif pada tahap operasional konkret.

Contoh lain adalah dalam membelajarkan matematika kepada siswa kelas 1-3 SD yang berusia sekitar 7-9 tahun pada materi pengukuran. Anak dapat diminta untuk mengukur panjang pensil, penghapus, buku, meja, papan tulis, atau benda lain yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar mereka. Selanjutnya, anak diminta mengurutkan benda dari ukuran terpanjang maupun terpendek. Contoh berikutnya misalnya anak diberi permen dengan warna dan jumlah yang berbeda dalam mengajarkan konsep perbandingan. Anak diminta menyebutkan kelompok permen dengan warna apa yang lebih banyak atau lebih sedikit ataupun sama banyak. Pembelajaran materi lain, yaitu bangun datar atau bangun ruang, dapat dilakukan dengan membawa anak keluar ruangan untuk mengidentifikasi benda-benda sesuai bentuknya.

Pada anak usia 10-11 tahun (kelas 4 dan 5 SD), tahapan perkembangan kognitif sudah lebih matang sehingga memungkinkan anak untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks. Misalnya, ketika bekerja dengan pecahan dan desimal, menentukan volume dari bangun ruang, melakukan konversi satuan ukuran benda, seperti kilogram ke gram, centimeter ke meter, dan satuan ukuran yang lain, serta memecahkan masalah yang disajikan secara naratif dalam bentuk cerita. Menurut Maulana et al., (2018), model pembelajaran kooperatif dianggap sebagai pendekatan pembelajaran yang tepat untuk fase ini. Fase selanjutnya yaitu fase operasional formal pada anak-anak usia 12 tahun (kelas 6 SD) yang mulai menunjukkan kemampuan berpikir tentang hal yang memiliki kemungkinan untuk dapat terjadi. Kemampuan matematika anak pada fase ini menjadi lebih kompleks. Sebagai contoh, kemampuan anak berkembang dari sebatas menentukan luas

bangun datar menjadi dapat menentukan luas, keliling, dan volume dari bangun ruang. Anak juga sudah memiliki kemampuan menyelesaikan masalah-masalah yang rumit, misalnya melakukan operasi bentuk akar dan bilangan yang nilainya besar (Nuryati & Darsinah, 2021). Dengan demikian, berdasarkan implikasi teori Piaget, peserta didik harus dapat difasilitasi untuk belajar secara mandiri melalui keadaan yang diciptakan oleh seorang pendidik. Dengan kata lain, pendidik sebagai fasilitator harus dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar serta berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan bukan sebatas menyampaikan isi dari suatu bahan ajar kepada peserta didik.

Teori Perkembangan Sosiokultural Vygotsky

Terdapat seorang psikolog bernama Lev Semyonovich Vygotsky (1896–1934) yang memiliki kebangsaan Rusia yang memiliki pendapat berbeda dengan Piaget. Vygotsky yang lahir pada tanggal 17 November 1896 di kota Tsarist, Rusia menyatakan bahwa faktor interaksi sosial seorang anak juga berkaitan dengan pembentukan dan pengembangan pengetahuan yang dimiliki. Interaksi yang dilakukan dengan teman dan lingkungan seorang anak dapat membantu perkembangan kognitifnya. Vygotsky mengusulkan teori perkembangan sosiokultural yang menggambarkan pembelajaran sebagai proses sosial, yang memfasilitasi potensi anak untuk belajar melalui interaksi sosial dan budayanya (Mcleod, 2020). Dapat terlihat bahwa teori Vygotsky jauh berbeda dibandingkan dengan teori perkembangan kognitif Piaget. Anak-anak bertindak berdasarkan lingkungan mereka untuk belajar, sementara Vygotsky menekankan tentang bagaimana anak-anak belajar melalui interaksi sosial dan kemampuan mereka untuk berkomunikasi dengan rekan-rekan mereka untuk memperoleh nilai-nilai budaya yang tumbuh dan berkembang di masyarakat. Piaget dan Vygotsky setuju bahwa anak-anak secara aktif membangun pengetahuan. Namun, Vygotsky mengklaim bahwa sebagian besar dari apa yang dipelajari anak-anak berasal dari budaya di mana mereka tinggal. Ini menunjukkan bahwa bahasa adalah alat utama untuk pendampingan karena menyediakan blok bangunan untuk berpikir dan seiring bertambahnya usia anak, ia berfungsi sebagai alat belajar yang paling penting (Huang, 2021). Amir dan Risnawati (2015) menyatakan bahwa teori yang diperkenalkan oleh Vygotsky fokus pada tiga faktor sebagai berikut.

1. Budaya (*Culture*)

Vygotsky menyatakan bahwa hal terpenting yang berpengaruh terhadap pembentukan pengetahuan seorang anak adalah budaya dan lingkungan sosialnya. Lagu, bahasa, kesenian, dan permainan dapat menjadi sarana belajar bagi anak-anak. Vygotsky juga berpendapat bahwa anak-anak belajar melalui interaksi dan kerjasama dengan orang lain dan lingkungannya sehingga budaya berpengaruh terhadap proses belajarnya. Cara berpikir seseorang diyakini Vygotsky harus dipahami berdasarkan latar sosial budaya dan sejarahnya.

2. Bahasa (*Language*)

Vygotsky berpendapat bahwa bahasa memiliki peran penting dalam proses perkembangan kognitif seorang anak. Menurutnya, perkembangan bahasa memiliki kaitan yang erat dengan perkembangan kognitif. Ia juga menyatakan bahwa terdapat tiga tahap perkembangan yang dipaparkan dalam Tabel 1.

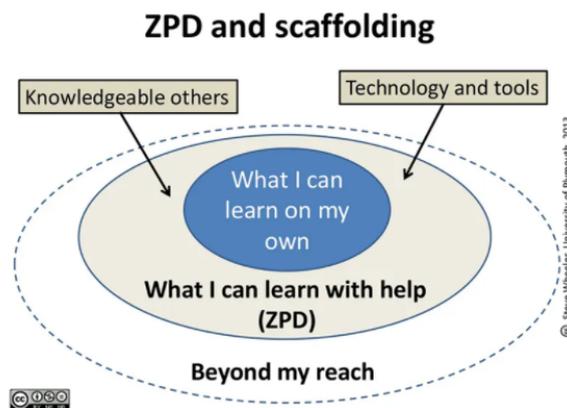
Tabel 1. Tahapan perkembangan bahasa menurut Vygotsky

Tahap	Perkiraan Usia	Deskripsi
<i>Social speech (external speech)</i>	0-3 tahun	Anak berbicara dengan tujuan mengendalikan perilaku dan mengekspresikan pemikiran sederhana seperti emosi
<i>Egocentric speech</i>	3-7 tahun	Anak-anak lebih sering berbicara kepada diri mereka sendiri serta berbicara tentang apa yang mereka lakukan dan mengapa mereka melakukannya
<i>Inner speech</i>	Di atas 7 tahun hingga dewasa	<i>Inner speech</i> atau pembicaraan batin dilakukan sebagai proses hubungan antara pikiran dan bahasa. Pada tahap ini, setiap individu telah sampai pada jenis fungsi mental yang lebih tinggi

3. Zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development* atau ZPD)

Vygotsky mengembangkan konsep kognitif zona belajar. Vygotsky berpendapat bahwa terdapat dua tingkat perkembangan seseorang, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. *Zone of actual development (ZAD)* terjadi ketika siswa dapat menyelesaikan tugas mereka sendiri. Di zona ini, siswa mandiri. Sementara itu, orang dewasa atau teman sebaya dibutuhkan dalam *zone of proximal development (ZPD)* untuk membantu siswa yang tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan tanpa bantuan. ZPD adalah kesenjangan antara apa yang peserta didik itu mampu melakukannya secara mandiri, dan apa yang mungkin mereka butuhkan untuk membantu dalam mencapai (Daniels, 2001). Petunjuk dan pembelajaran terjadi di ZPD. Ketika siswa di zona ini, mereka bisa sukses dengan bantuan instruksional.

Scaffolding merupakan ide penting lain yang diperkenalkan oleh Vygotsky (Ruseffendi, 1992). *Scaffolding* dapat dipahami sebagai bantuan atau dukungan yang diberikan kepada orang yang lebih dewasa atau lebih kompeten kepada seorang anak agar mampu menyelesaikan tugas-tugas atau soal-soal dengan tingkat kerumitan yang lebih tinggi daripada tingkat perkembangan kognitif yang sesungguhnya dari anak tersebut. Gambar 2 berikut menunjukkan ilustrasi ZPD dan *scaffolding*.



Gambar 2. Zone of Proximal Development (ZPD)

Implikasi Teori Vygotsky dalam Pembelajaran Matematika SD

Oakley (2004) memaparkan implikasi teori Vygotsky dalam pembelajaran, yaitu:

1. Proses pembelajaran yang disampaikan oleh pendidik harus sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Siswa harus diberikan tantangan yang membantu mereka mencapai tingkat potensi perkembangan mereka.
2. Vygotsky menganjurkan penggunaan pembelajaran kolaboratif dan kooperatif yang memfasilitasi siswa untuk berinteraksi satu sama lain dan mengembangkan strategi pemecahan masalah yang efektif di setiap ZPD.
3. Tugas pendidik adalah menyediakan atau mengatur lingkungan belajar bagi siswa, mengelola tugas-tugas yang diberikan kepada siswa, serta mendukung siswa secara dinamis agar setiap siswa dapat berkembang secara optimal dalam zona perkembangan proksimal.

Proses pembelajaran matematika di tingkat sekolah dasar harus bersifat interaktif, baik antarsiswa maupun antara siswa dengan pendidik, karena proses pembelajaran pada awalnya terjadi pada taraf sosial. Interaksi dengan teman sebaya dan pendidik masih menjadi ciri khas siswa sekolah dasar. Pendidik harus mampu mengarahkan interaksi ini ke arah munculnya intersubjektivitas. Intersubjektivitas dapat dimaknai sebagai kesesuaian antara kedua pihak yang memungkinkan keduanya untuk saling memahami, mengkaji, bernegosiasi, dan memanfaatkan sudut pandang yang lain. Selain itu, pendidik sebaiknya mengeksplorasi pemecahan masalah interaktif sebagai panduan belajar bagi siswa, menyajikan berbagai masalah yang menantang, mendorong solusi dan strategi yang berbeda, serta memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat menjelaskan pandangan mereka (Jones & Thornton, 1993).

Selanjutnya, interaksi sosial dalam pembelajaran matematika tidak boleh terbatas pada kegiatan interaktif di dalam kelas, tetapi juga harus mencakup interaksi siswa dengan konteks sosial budaya yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, pembelajaran dirancang untuk membantu mereka menemukan dan mengenali letak kesalahan mereka, daripada memberi tahu secara langsung saat mereka melakukan kesalahan. Ini adalah contoh *scaffolding* (bimbingan atau dukungan dinamis) yang diberikan pendidik kepada siswa. Misalnya, seorang siswa

mengatakan $(a + b)^2 = a^2 + b^2$. Pendidik sebaiknya tidak langsung memberi tahu kesalahannya, melainkan memberikan pertanyaan terkait suatu contoh kasus, seperti: Apakah $(2 + 3)^2 = 2^2 + 3^2$? Dengan demikian, siswa dapat menemukan kesalahan mereka sendiri dan memahami konsep dengan lebih baik.

Perbandingan Teori Piaget dan Vygotsky dalam Pembelajaran

Teori Vygotsky berbeda dari teori Piaget dalam beberapa hal penting (McLeod, 2020):

Tabel 2. Perbedaan Teori Piaget dan Vygotsky

Aspek	Piaget	Vygotsky
Konteks sosiokultural	Penekanan sedikit	Penekanan kuat
Konstruktivisme	Konstruktivisme kognitif	Konstruktivisme sosial
Stages	Penekanan kuat pada tahap perkembangan	Tidak ada tahap umum perkembangan yang diusulkan
Key processes dalam perkembangan dan pembelajaran	Ekuilibrase, skema, adaptasi, asimilasi, dan akomodasi,	Zone of proximal development (ZPD), scaffolding, bahasa/dialog, tools of the culture
Peranan bahasa	Minimal, bahasa menyediakan label untuk pengalaman anak (egocentric speech)	Mayor, bahasa berperan kuat dalam membentuk pikiran
Implikasi pembelajaran	Mendukung anak untuk mengeksplor dunianya dan menemukan pengetahuan	Menciptkan kesempatan bagi anak untuk belajar dengan pendidik maupun teman sebaya

Piaget dan Vygotsky menawarkan pendekatan khusus untuk masalah perkembangan kognitif di bidang psikologi. Piaget dan Vygotsky keduanya setuju bahwa anak-anak secara aktif membangun pengetahuan melalui akuisisi perkataan. Vygotsky mengklaim bahwa sebagian besar dari apa yang dipelajari anak-anak berasal dari budaya di mana mereka tinggal. Perbedaan mendasar antara Piaget dan Vygotsky menurut Huang (2021) adalah bahwa Piaget percaya pada pendekatan konstruktivis anak-anak, atau dengan kata lain, bagaimana anak berinteraksi dengan lingkungan, sedangkan Vygotsky menyatakan bahwa belajar diajarkan melalui sosial dan budaya. Piaget percaya anak-anak harus diberikan kemampuan untuk memahami skema mereka sendiri. Sementara Vygotsky percaya bahwa tingkat kognitif anak-anak akan meningkat melalui instruksi dari individu yang lebih berpengetahuan (scaffolding). Selain itu, Piaget percaya anak-anak hanya akan belajar ketika mereka mencapai asimilasi, akomodasi, dan keseimbangan. Sedangkan Vygotsky percaya bahwa pengembangan dapat diajarkan dengan perancah yang benar yang berada dalam zona perkembangan proksimal.

Piaget dan Vygotsky berbagi bidang studi yang sama, yaitu psikologi perkembangan. Keduanya berpikir bahwa belajarliah yang menuntun untuk pengembangan berpikir tingkat tinggi. Namun, Piaget mengambil pandangan yang lebih konstruktivis dan fokus pada individu, sementara Vygotsky menggunakan pendekatan teori aktif yang berfokus pada interaksi sosial (Blake & Pope, 2008). Pendidik dapat menggunakan strategi instruksional yang efektif berdasarkan perkembangan dan teori psikologi kognitif Jean Piaget dan Vygotsky untuk meningkatkan prestasi peserta didik khususnya di tingkat sekolah dasar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis literatur dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa menurut teori perkembangan kognitif Piaget, tahap berpikir siswa sekolah dasar pada umumnya berada pada tahap kognitif operasional konkret. Oleh karena itu, dalam belajar matematika yang biasanya penuh dengan simbol dan bersifat abstrak, disarankan menggunakan metode pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa seperti metode *discovery learning*, pembelajaran kontekstual, dan pembelajaran bermakna. Dalam menyampaikan suatu konsep, hendaknya selalu diawali dengan menghadirkan contoh konkret dari lingkungan siswa. Khusus untuk siswa SD kelas rendah (kelas 1 sampai kelas 3), sebaiknya digunakan alat bantu matematika. Di sisi lain, berdasarkan teori Vygotsky, pembelajaran matematika dianjurkan untuk bersifat kooperatif dan kolaboratif, serta mengoptimalkan adanya interaksi sosial dalam pembelajaran. Vygotsky menerapkan keberadaan zona perkembangan proksimal (ZPD) yang merupakan tingkat perkembangan sedikit di atas tingkat perkembangan anak saat ini. Ketika anak-anak merasa kesulitan, Vygotsky menyarankan agar para pendidik menggunakan *scaffolding* dalam pembelajaran dalam bentuk dukungan dari orang dewasa (pendidik atau orang tua) atau teman sebaya yang lebih mampu untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang lebih tinggi dari tingkat perkembangan kognitifnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akkarya, B. R. (2017). Factors affecting difficulties in learning mathematics by mathematics learners. *International Journal of Elementary Education*, 6(2), 8-15.
- Ali, H. H., & Jameel, H. T. (2016). Causes of poor performance in mathematics from teachers, parents and student's perspective. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences (ASRJETS)*, 15(1), 122-136.
- Amir, Z., & Risnawati. (2015). Psikologi Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Blake, B., & Pope, T. (2008). Developmental psychology: incorporating Piaget's and Vygotsky's theories in classrooms. *Journal of Cross-Disciplinary Perspectives in Education*. 1(1), 59 – 67.

- Das, K. (2020). Realistic mathematics & Vygotsky's theories in mathematics education. *Shanlax International Journal of Education*, 9(1), 104-108. DOI: 10.34293/education.v9i1.3346.
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*, 24 (1), 15-23. <http://dx.doi.org/10.1080/016502500383421>
- Gafoor, K. A., & Kurukkan, A. (2015). Why high school students feel mathematics difficult? an exploration of affective beliefs. UGC Sponsored National Seminar on Pedagogy of Teacher Education- Trends and Challenges at Farook Training College, Kozhikode, Kerala.
- Gagne, R.M. (1965). *The Conditions of Learning*. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- Haryani, M., & Andriani, M. (2013). *Pembelajaran Matematika SD/MI*. Pekanbaru: Benteng Media.
- Huang, Yu-Chia. (2021). Comparison and contrast of Piaget and Vygotsky's theories. Proceedings of the 7th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR), *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Vol 554, 28-32.
- Indriana, Dina. (2011). *Mengenal Ragam Gaya Pembelajaran Efektif*. Yogyakarta: DivaPress.
- Jega, S. H., Muhammad, S., & Gwandu, Z. L. (2018). Causes of Students Mass Failure in Mathematics at Senior Secondary Schools Certificate Examination (SSCE) in Some Selected Secondary Schools in Kebbi State. *International Journal of Education and Evaluation*, 4(4), 12-25.
- Jones, G.A. & Thornton, C.A. (1993). Vygotsky revisited: nurturing young children's understanding of number. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, Vol. 15, 18-28.
- Juwantara, R. A. (2019). Analisis teori perkembangan kognitif piaget pada tahap anak usia operasional konkret 7-12 tahun dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 9(1), 27- 34.
- Kalhotra, S. K. (2013). A study of causes of failure in mathematics at high school stage. *Academic Research International*, 4(5), 588.
- Khoiruzzadi, M., & Prasetya, T. (2021). Perkembangan kognitif dan implikasinya dalam dunia Pendidikan. *Jurnal Madaniyah*, 11(1), 1-14.
- Langoban, M. A. (2020). What makes mathematics difficult as a subject for most students in higher education? *International Journal of English and Education*, 9(3), 214-220.
- Lourenço, O. (2012). Piaget and Vygotsky: many resemblances, and a crucial difference. *New Ideas in Psychology*, 30, 281-295.
- Mbugua, Z. K., Kibet, K., Muthaa, G. M., & Nkonke, G. R. (2012). Factors contributing to students' poor performance in mathematics at Kenya certificate of secondary education in Kenya: A case of Baringo county, Kenya. *American International Journal of Contemporary Research*, 2(6), 87-91.

- Mcleod, S. (2018). Jean Piaget's Theory of Cognitive Development. Simply Psychology, www.simplypsychology.org/piaget.html
- Mcleod, S. (2020). Vygotsky's Sociocultural Theory. Simply Psychology, <https://www.simplypsychology.org/vygotsky.html>
- Nabila, N. (2021). Konsep pembelajaran matematika sd berdasarkan teori kognitif Jean Piaget. (JKPD) *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 6(1), 69-79.
- Nurfarhanah. (2012). Implikasi teori perkembangan kognitif dalam kegiatan belajar. *Pedagogi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, XII(2), 12-17.
- Nuryati & Darsinah. (2021). Implementasi teori perkembangan kognitif Jean Piaget dalam pembelajaran matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Papeda*, 3(2), 153-162.
- Oakley, L. (2004). Cognitive Development. London: Routledge-Taylor & Francis Group.
- Piaget, J. (1958). Construction of reality in the child. London: Routledge & Kegan Paul.
- Prakash, A.P., Jerlin, J. E., & Fernandes, J. B. (2014). A study on the causes for failures in mathematics by engineering students using CFRM model. Proceedings of the World Congress on Engineering 2014, Vol I, http://www.iaeng.org/publication/WCE2014/WCE2014_pp29-33.pdf.
- Sa'ad, T. U., Adamu, A., & Sadiq, A. M. (2014). The causes of poor performance in mathematics among public senior secondary school students in Azare metropolis of Bauchi State, Nigeria. *Journal of Research & Method in Education*, 4(6), 32.
- Sari, M., & Asmendri. (2020). Penelitian kepustakaan (*library research*) dalam penelitian pendidikan IPA. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 6(1), 41-53.
- Tarteer, S., & Ismail, I. A. (2020). Investigating the possible reasons beyond students' low achievement in mathematics in the tawjihi exam: a case study. *British Journal of Education*, 9(1), 20-41.
- Wadsworth, B. J. (2004). Piaget's theory of cognitive and affective development: Foundations of constructivism. New York: Longman.
- Walshaw, M. (2017). Understanding mathematical development through Vygotsky. *Research in Mathematics Education*, DOI: 10.1080/14794802.2017.1379728
- Yeni, E. M., Wahyudin, & Herman, T. (2020). Difficulty analysis of Elementary School students in mathematical problem solving in solutions. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(3), 44-47.
- Zeidmane, A., & Rubina, T. (2017). Causes of failures in mathematics by engineering students at Latvia University of Agriculture. In The Proceedings of the International Scientific Conference Rural Environment, Education, Personality (REEP), Vol. 10, 220-227.
- Zhou, M., & Brown, D. (Eds.). (2017). Educational Learning Theories. Dalton: Dalton Stage College.