

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tingkat Perkembangan Kognitif Piaget

Dalam suatu pembelajaran di kelas, guru hendaknya mengetahui perkembangan kognitif siswa. Selain itu guru juga harus menentukan jenis kemampuan yang dibutuhkan oleh siswa untuk memahami materi pelajaran yang disampaikan¹. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kognitif adalah kemampuan seseorang yang berhubungan dengan kognisi dan berdasarkan pengetahuan faktual yang empiris, sedangkan kognisi adalah proses seseorang untuk memperoleh pengetahuan melalui pengalaman diri sendiri.

Dalam penguasaan perkembangan kognitif siswa, guru hendaknya melakukan pengkajian dan penelitian terhadap teori perkembangan kognitif. Teori perkembangan kognitif yang banyak digunakan dalam penelitian ini di dunia pendidikan adalah teori perkembangan kognitif Piaget. Jean Piaget kelahiran Switserland pada tahun 1896 adalah ahli psikologi paling terkenal dalam sejarah

¹ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta:Rineka cipta,2006),225

psikologi². Teori Piaget telah lama menjadi teori yang memadai untuk dikembangkan dalam penelitian di dunia pendidikan. Hal ini dikarenakan “ teori Piaget tentang perkembangan kognitif dapat dipahami dari sudut mengapa dan bagaimana kemampuan – kemampuan mental (pikiran) berubah dari waktu ke waktu³.

Teori – teori Piaget telah memberikan dampak besar pada teori dan praktek pendidikan. Teori – teori tersebut telah memusatkan perhatian pada ide pendidikan yang cocok dengan perkembangan pendidikan dengan lingkungan, kurikulum, materi, dan pengajaran yang sesuai dengan kemampuan – kemampuan kognitif, kebutuhan sosial, dan emosional peserta didik. Teori Piaget juga telah berpengaruh dalam model – model pembelajaran konstruktivis. Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana siswa secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman – pengalaman dan interaksi – interaksi siswa⁴.

Kemampuan – kemampuan kognitif siswa akan mengalami perkembangan dari lahir hingga dewasa. Berdasarkan pengamatan yang

² Muhammad,Nur: “*Teori – Teori Perkembangan Kognitif*”. (Surabaya: Unesa Press, 2004),9.

³ Ibid, halaman 10.

⁴ Ibid, halaman 15.

dilakukan oleh Piaget, Piaget yakin bahwa perkembangan kognitif siswa melalui empat tahapan⁵. Menurut Piaget bahwa tidak seorangpun dapat melompati suatu tahap, meskipun mereka berbeda dalam melewati tahapan tersebut dengan kecepatan berbeda – beda⁶. Setiap tahapan Piaget berhubungan dengan usia siswa yang bersangkutan dan terdiri atas cara – cara pemikiran yang unik. Piaget yakin ada empat tahapan perkembangan kognitif: sensorimotor, praoperasional, operasi konkret dan operasi formal⁷.

Piaget membedakan tingkat perkembangan kognitif anak dalam empat tahap utama, yaitu (1) tahap sensorimotor (usia 0 – 2 tahun), (2) tahap praoperasi (usia 2 - 7 tahun), (3) tahap operasi kongkret (usia 7 – 11 tahun), dan (4) tahap operasi formal(usia 11 tahun –15 tahun). Pencapaian tiap – tiap tahap kognitif terjadi melalui tahap – tahap beruntun yang selalu terjadi dengan urutan yang sama⁸.

⁵ Desmita: “*Psikologi Perkembangan Peserta Didik*”. (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010),56.

⁶ Nur, Op. Cit., hal 18.

⁷ John, Santrock: “*Perkembangan Anak Edisi ke Sebelas Jilid I*”. (Jakarta: Erlangga, 2007),245.

⁸ Rofiatul Husna, Tesis: ” *Hubungan Antara Tingkat Perkembangan Kognitif, Motivasi Berprestasi dan Jenis Kelamin dengan Perolehan Belajar Siswa MAN Malang I*”. (Malang:UNM Malang, 2000).13.

Rentang usia yang ditampilkan dalam keempat tahap tersebut merupakan rata – rata, beberapa anak mencapai suatu tahap lebih dini dari anak lain, anak – anak lainnya mungkin mencapai tahap yang sama sedikit lebih lambat. Selain itu, anak – anak juga terkadang mengalami *masa transisi* dari satu tahap ke tahap berikutnya sehingga menampilkan karakteristik – karakteristik dua tahap yang berdekatan tersebut secara bersamaan⁹.

Perlu ditekankan bahwa pembagian tingkat pada teori perkembangan intelektual dari Piaget tidaklah berarti menyangkal kontinuitas seluruh perkembangan manusia. Piaget tidak menyatakan bahwa perkembangannya anak berpindah dari satu tingkat ke tingkat lain secara meloncat (diskrit). Intelektual anak mengalir secara terus menerus sepanjang kehidupannya. Tingkatan – tingkatan itu berguna bagi pengamat untuk mengkonseptualisasikan proses perkembangan manusia. Dengan cara ini perkembangan kognitif dapat dianalisis dengan cara tertentu secara lebih efisien.

Aspek yang tetap menurut Piaget adalah perkembangan kognitif terjadi melalui tahap – tahap beruntun yang selalu terjadi dengan urutan yang sama. Seorang anak tidak dapat pindah secara

⁹ Jeanne Ellis Ormrod: “*Psikologi Pendidikan jilid 1*”. (Jakarta: Erlangga, 2008), 43.

meloncat dari tingkat praoperasional ke tingkat operasi formal tanpa melalui tingkat operasi konkret. Namun demikian, kecepatan anak melewati tingkat – tingkat itu tidak sama. Hal ini disebabkan oleh faktor – faktor hereditas, pendewasaan, pengalaman fisik, interaksi sosial dan equilibrasi dapat mempengaruhinya.¹⁰

Di bawah ini akan diuraikan secara singkat ciri – ciri dari masing – masing tahap perkembangan kognitif menurut Jean Piaget:

1. Tahap Sensorimotor (0-2 tahun)

Tahap paling awal perkembangan kognitif terjadi pada waktu bayi lahir sampai sekitar berumur 2 tahun. Tahap ini disebut tahap sensorimotor oleh Piaget. Pada tahap sensorimotor, intelegensi anak lebih didasarkan pada tindakan inderawi anak terhadap lingkungannya, seperti melihat, meraba, menjamak, mendengar, membau dan lain-lain¹¹.

Ketika dilahirkan seorang bayi masih sangat tergantung dan tidak berdaya, tetapi sebagian alat – alat inderanya sudah langsung dapat berfungsi. Contoh yang jelas dapat dilihat pada kemampuan bayi untuk

¹⁰ Rofiatul Husna, Op. Cit., hal 14.

¹¹ Modul matematika teori belajar piaget, diakses dari <https://www.google.co.id/url?q=http://masbied.files.wordpress.com...>, pada tanggal 16 Januari 2015.

menangis, gerakan ngedot bila mulut sudah tersentuh oleh sesuatu (misalnya puting susu ibunya). Bayi buka secara pasif menerima rangsangan terhadap alat inderanya, tetapi juga bisa memberikan jawaban dan rangsangan yang merupakan gerakan – gerakan sebagai akibat reaksi langsung. Jelas bahwa reaksi langsung yang diperlihatkan bukan suatu kemampuan yang timbul dari hasil belajar dalam hubungan dengan lingkungan. Karena pada periode ini anak belum mempunyai kesadaran adanya konsep yang tetap.

Berlangsungnya alat indera serta kemampuan melakukan gerak gerak motorik dalam bentuk reflek bayi dalam keadaan siap untuk mengadakan hubungan dengan dunianya. Dengan kata lain, kesanggupan yang berkembang pada tahap sensorimotor merupakan dasar bagi perkembangan kognitif selanjutnya¹².

Menurut Adi Fahrudin, perkembangan Piaget terdiri atas enam tahapan:

(1) Tahap 1 (lahir-1 bulan) : penggunaan refleksi-refleksi, (2) Tahap 2 (1-4 bulan) : reaksi-reaksi sirkuler primer, (3) Tahap 3 (4-10 bulan) : reaksi-reaksi sirkuler sekunder, (4) Tahap 4 (10-12 bulan) : koordinasi

¹² Rofiatul Husna, Op. Cit., hal 15.

skema-skema sekunder, (5) Tahap 5 (12-18 bulan : reaksi-reaksi sirkuler tersier, (6) Tahap 6 (18 bulan-2 tahun) : permulaan berpikir.

Selama tahap 1 dan 2, bayi-bayi tidak memiliki konsepsi objek apapun diluar mereka. Namun begitu, di tahap 3 bayi menjadi tertarik pada dunia eksternal. Jika sebuah objek dijatuhkan dihadapan bayi, mereka sekarang akan melihat ketempat dimana objek itu jatuh. Tahap 4 menandai awal pengertian sejati permanensi objek. Bayi-bayi sekarang dapat menemukan objek-objek yang tersembunyi sepenuhnya. Ditahap 5, anak-anak bisa mengikuti serangkaian pemindahan, namun selama mereka melihat kita melakukannya. Baru pada tahap 6 anak-anak dapat mengikuti serangkaian pemindahan yang tidak tampak¹³.

Pendapat tersebut sejalan Piaget periode sensorimotor terdiri dari 6 sub periode, yaitu pada sub periode pertama (0-1 bulan) tampak bahwa reflek menjadi lebih efisien dan terarah. Pada sub periode kedua (1-4) bayi dapat melakukan perbuatan – perbuatan yang bersifat pengulangan gerak – gerak yang menarik pada tubuhnya. Pada sub periode ketiga (4-8 bulan), muncul reaksi pengulangan keadaan atau obyek yang menarik yang ada diluar dirinya dinyatakan dalam wujud

¹³ Adi Fahrudin PhD, *Teori Perkembangan Kognitif Piaget*, diakses dari <https://www.google.co.id/url?q=http://staff.uny.ac.id/...>, pada tanggal 16 Januari 2015.

keinginan untuk memegang dan memakan apa saja yang dilihatnya. Pada sub periode keempat (8-12 bulan), muncul pertama kali kesadaran akan ketetapan benda. Pada saat ini anak mulai dapat menggabungkan beberapa skema untuk memperoleh sesuatu. Pada sub periode kelima (12-18 bulan), muncul beberapa pengulangan untuk memperoleh hal – hal yang sifatnya baru atau dengan kata lain suatu tingkah intelegen yang sesungguhnya muncul. Pada sub periode keenam (18-24 bulan), timbul kesanggupan berfikir terlebih dahulu sebelum bertindak, kesanggupan ini memungkinkan anak mampu mempersiapkan ketetapan dalam obyek¹⁴.

Berdasarkan pendapat para tokoh diatas, sehingga dapat disimpulkan Karakteristik anak yang berada pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Berfikir melalui perbuatan (gerak).
- b. Perkembangan fisik yang dapat diamati adalah gerak-gerak refleks sampai ia dapat berjalan dan bicara.
- c. Belajar mengkoordinasi akal dan geraknya.
- d. Cenderung intuitif egosentris, tidak rasional dan tidak logis¹⁵.

¹⁴ Rofiatul Husna, Op. Cit., hal 16.

¹⁵ Modul matematika, Loc. Cit.

2. Tahap Praoperasional (2-7 tahun)

Istilah “operasi” di sini adalah suatu proses berfikir logik, dan merupakan aktivitas sensorimotor. Dalam tahap ini anak sangat egosentris, mereka sulit menerima pendapat orang lain. Anak percaya bahwa apa yang mereka pikirkan dan alami juga menjadi pikiran dan pengalaman orang lain. Mereka percaya bahwa benda yang tidak bernyawa mempunyai sifat bernyawa. Tahap pra operasional ini dapat dibedakan atas dua bagian. Pertama, tahap pra konseptual (2-4 tahun), dimana representasi suatu objek dinyatakan dengan bahasa, gambar dan permainan khayalan. Kedua, tahap intuitif (4-7 tahun). Pada tahap ini representasi suatu objek didasarkan pada persepsi pengalaman sendiri, tidak kepada penalaran¹⁶.

Pada periode ini fikiran anak secara kualitatif lebih maju dibandingkan dengan sebelumnya. Perbedaan yang jelas dengan periode sebelumnya adalah kemampuan mempergunakan simbol, karena itu tahap praoperasional disebut juga tahap simbol atau lambang. Periode ini ditandai oleh beberapa kemajuan yang luar biasa, misalnya kata – kata atau bicara sudah digunakan untuk menyatakan suatu benda. Walaupun pada periode ini anak sudah mampu menggunakan dalam banyak hal,

¹⁶ Loc. Cit, 11.

tetap kesanggupan berfikir mereka masih terbatas, sebab ia masih sukar melihat hubungan – hubungan dengan mengambil hubungan secara konsisten. Piaget mengemukakan bahwa anak – anak pada tahap praoperasional belum bisa memusatkan perhatian pada dua dimensi yang berbeda secara nyata¹⁷.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan karakteristik anak pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Anak dapat mengaitkan pengalaman yang ada di lingkungan bermainnya dengan pengalaman pribadinya, dan karenanya ia menjadi egois. Anak tidak rela bila barang miliknya dipegang oleh orang lain.
- b. Anak belum memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah-masalah yang membutuhkan pemikiran “yang dapat dibalik (reversible).” Pikiran mereka masih bersifat irreversible.
- c. Anak belum mampu melihat dua aspek dari satu objek atau situasi sekaligus, dan belum mampu bernalar (reasoning) secara individu dan deduktif.
- d. Anak bernalar secara transduktif (dari khusus ke khusus). Anak juga belum mampu membedakan antara fakta dan fantasi. Kadang-

¹⁷Rofiatul Husna, Op. Cit., hal 17.

kadang anak seperti berbohong. Ini terjadi karena anak belum mampu memisahkan kejadian sebenarnya dengan imajinasi mereka.

- e. Anak belum memiliki konsep kekekalan (kuantitas, materi, luas, berat dan isi).
- f. Menjelang akhir tahap ini, anak mampu memberi alasan mengenai apa yang mereka percayai. Anak dapat mengklasifikasikan objek ke dalam kelompok yang hanya mempunyai satu sifat tertentu dan telah mulai mengerti konsep yang konkrit¹⁸.

3. Tahap Operasi Konkret (7-11 tahun)

Tahap ini ditandai dengan permulaan berfikir matematis logis. Berfikir logisnya berdasarkan atas manipulasi fisik terhadap objek – objek. Tahap operasi konkret merupakan suatu transisi antara periode praoperasional dengan periode operasi formal. Anak telah dapat mengetahui simbol – simbol matematis tetapi belum dapat menghadapi hal – hal abstrak¹⁹.

Anak – anak pada operasi konkret dapat menerima pandangan orang lain, bahasa yang digunakan sudah komunikatif,

¹⁸ Modul matematika pdf, Loc. Cit.

¹⁹M. Dalyono: “*Psikologi Pendidikan*”. (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1997), 40.

sanggup melakukan transformasi (penyusunan, pengelompokan konservasi). Untuk pertama kalinya anak dapat membentuk variasi relasi kelompok dan mengerti bahwa beberapa kelompok dapat dimasukkan ke dalam kelompok lainnya. Anak pada masa ini telah mengembangkan tiga macam proses yang disebut operasi – operasi, yaitu:

- a. Reversibilitas, merupakan kriteria utama untuk berfikir operasional didalam teori Piaget. Hal ini terlihat bahwa anak telah mampu dan memahami operasi logis dengan bantuan benda – benda konkret, contohnya dapat mengerjakan operasi matematis dengan operasi kebaikan. Misalnya $8 + 5 = 13$ dan $13 - 5 = 8$.
- b. Asosiasivitas, adalah kombinasi antara dua unsur atau lebih dapat dipersulit urutan pengerjaannya. Dengan kata lain operasi yang melibatkan beberapa kelompok yang dikombinasikan menurut sembarang urutan, misalnya $(7+5)+3=7+(5+3)$. Dalam operasi ini anak – anak dimungkinkan mendapat jawaban yang diperoleh dengan cara yang berlainan.
- c. Identitas, adalah suatu operasi dimana diantara unsur – unsur suatu kelompok terdapat suatu unsur nol. Setiap unsur kalau dikombinasikan dengan unsur identitas hasilnya juga suatu jumlah dapat di nolkan dengan mengkominsikan lawannya, misalnya $5+(-$

5)=0. Contoh yang lain jika kita berjalan 10 kilometer ke arah timur kemudian berjalan lari kearah barat dengan melewati jalan yang sama, maka kita sampai pada titik kita mulai berangkat kearah timur.

Penggunaan operasi – operasi reversibilitas, asosiasiitas serta identitas pada periode operasi kongkrit, dapat mengembngkan prinsip – prinsip konservasi. Adapun konservasi berkenaan dengan kesadaran bahwa suatu aspek dari benda, misalnya “panjang” tetap sama meskipun aspek lainnya berbeda, misalnya “bentuknya”. Pada tahap ini anak dapat menerapkan konsep konservasi yang dilandasi observasi dari pengenalan objek – objek nyata, dan ia sudah mulai dapat memahami objek – objek tadi. Bila generalisasi ini lengkap dan benar, anak sudah berada pada tahap operasi konkret yang mantap. Contoh kepada anak diperlihatkan suatu bidang datar yang terbuat dari kertas yang berlainan warna, kemudian dikumpulkan kembali dengan susunan yang berbeda²⁰.

Menurut Piaget tahap perkembangan ketiga berlangsung mulai dari sekitar 7 hingga 11 tahun. Pemikiran operasi konkret mencakup penggunaan operasi. Dalam tahap ini, siswa dapat melakukan operasi dan pemikiran logis menggantikan pemikiran intuitif selama pemikiran tersebut dapat diterapkan pada contoh – contoh khusus atau

²⁰ Rofiatul Husna, Op. Cit., hal 18.

konkret. Kemampuan siswa untuk menggolongkan sudah ada, tetapi belum bisa untuk menyelesaikan permasalahan abstrak²¹.

Operasi konkret merupakan tindakan mental yang bisa dibalikkan yang berhubungan dengan objek konkret nyata. Operasi konkret membuat siswa dapat mengkoordinasikan beberapa karakteristik dan siswa tidak hanya fokus pada suatu kualitas dari objek. Pada tahap operasi konkret ini, siswa tidak lagi mengalami kesulitan dengan masalah – masalah konservasi karena mereka telah menguasai tindakan mental dua arah (*reversible*) terhadap operasi konkret²².

Ciri-ciri operasi konkret yang lain, yaitu:

a. Adaptasi dengan gambaran yang menyeluruh

Pada tahap ini, seorang anak mulai dapat menggambarkan secara menyeluruh ingatan, pengalaman dan objek yang dialami. Menurut Piaget, adaptasi dengan lingkungan disatukan dengan gambaran akan lingkungan itu.

b. Melihat dari berbagai macam segi

Anak pada tahap ini mulai mulai dapat melihat suatu objek atau persoalan secara sediki menyeluruh dengan melihat aspek-

²¹ John, Santrock, Op. Cit., hal 255.

²² Nur, Op. Cit., hal 25.

aspeknya. Ia tidak hanya memusatkan pada titik tertentu, tetapi dapat bersama-sama mengamati titik-titik yang lain dalam satu waktu yang bersamaan.

c. Seriasi

Proses seriasi adalah proses mengatur unsur-unsur menurut semakin besar atau semakin kecilnya unsur-unsur tersebut. Menurut Piaget, bila seorang anak telah dapat membuat suatu seriasi maka ia tidak akan mengalami banyak kesulitan untuk membuat seriasi selanjutnya.

d. Klasifikasi

Menurut Piaget, bila anak yang berumur 3 tahun dan 12 tahun diberi bermacam-macam objek dan disuruh membuat klasifikasi yang serupa menjadi satu, ada beberapa kemungkinan yang terjadi.

e. Bilangan Dalam percobaan Piaget

Hakikatnya anak pada tahap praoperasi konkret belum dapat mengerti soal korespondensi satu-satu dan kekekalan, namun pada tahap operasi konkret, anak sudah dapat mengerti soal korespondensi dan kekekalan dengan baik. Dengan perkembangan ini berarti konsep tentang bilangan bagi anak telah berkembang.

f. Ruang, waktu, dan kecepatan

Pada umur 7 atau 8 tahun seorang anak sudah mengerti tentang urutan ruang dengan melihat interval jarak suatu benda. Pada umur 8 tahun anak sudah dapat mengerti relasi urutan waktu dan juga koordinasi dengan waktu, dan pada umur 10 atau 11 tahun, anak sadar akan konsep waktu dan kecepatan.

g. Probabilitas

Pada tahap ini, pengertian probabilitas sebagai suatu perbandingan antara hal yang terjadi dengan kasus-kasus yang mulai terbentuk.

h. Penalaran

Dalam pembicaraan sehari-hari, anak pada tahap ini jarang berbicara dengan suatu alasan, tetapi lebih mengatakan apa yang terjadi. Pada tahap ini, menurut Piaget masih ada kesulitan dalam melihat persoalan secara menyeluruh.

i. Egosentrisme dan Sosialisme

Pada tahap ini, anak sudah tidak begitu egosentris dalam pemikirannya. Ia sadar bahwa orang lain dapat mempunyai pikiran lain²³.

Menurut leongson dan Linjap 2003, pada tahap ini memungkinkan siswa terlibat dalam operasi logis klasifikasi, seriasi, perkalian logis, dan kompensasi. Pada tahap operasi konkret ini, operasi konkret dibagi menjadi dua, yaitu konkret awal dan konkret akhir.

a. Konkret Awal

Pada tahap ini, siswa hanya melakukan awal saja pada suatu permasalahan tetapi tidak dapat maju ke tingkatan lebih tinggi dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Pada tahap ini, siswa menunjukkan pemahaman yang rendah terhadap masalah operasi logis dengan belum mampu mereka melihat permasalahan dengan tepat. Mereka juga tidak dapat melihat hubungan yang benar antara informasi pada suatu masalah. Selain itu, seriasi dan klasifikasi adalah dua operasi yang berkembang selama tahap konkret.

b. Konkret Akhir

Pada tahap ini, siswa dapat memahami suatu permasalahan operasi logis dengan representasi dan upaya awal yang mereka buat

²³ Modul matematika pdf, Loc. Cit.

untuk menyelesaikan semua permasalahan. Namun, terdapat ketidak konsistenan dalam solusi permasalahan yang dibuat sehingga pemahaman siswa masih belum memenuhi karakteristik penalaran pada tahap operasi formal. Pada tahap operasi konkret akhir telah disertakan operasi klasifikasi, seriasi, perkalian logis, dan kompensasi²⁴.

4. Tahap Operasi Formal (11 tahun – 15 tahun)

Menurut Piaget (dalam Santrock 2007), tahap perkembangan yang keempat dan terakhir muncul antara umur 11 hingga 15 tahun. Dalam tahapan ini, siswa bergerak melalui pengalaman – pengalaman konkret dan berfikir dalam cara – cara yang abstrak dan lebih logis. Sebagai bagian dari kemampuan berfikir abstrak, mereka mengembangkan gambaran – gambaran tentang situasi – situasi ideal. Mereka mulai menyukai gambaran tentang masa depan dan membayangkan akan jadi apa mereka kelak. Dalam menyelesaikan persoalan, para pemikir formal ini akan lebih sistematis dan menggunakan pemikiran logis. Mereka mulai berfikir seperti seorang ahli, merancang perencanaan – perencanaan untuk menyelesaikan masalah dan secara sistematis menguji solusi – solusi tersebut. Mereka

²⁴Leongson & Limjap, “*Test of Logical Operations*”, Filipina: University Bataan Polytechnic State College and De La Salle, 13.

menggunakan pemikiran hipotesis deduktif, yakni mengembangkan hipotesa atau perkiraan terbaik dan secara sistematis menyimpulkan langkah – langkah terbaik guna pemecahan masalah.

Menurut Leongson dan Linjap 2003, pada tahap operasi formal telah disertakan operasi klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi, probabilitas, dan korelasi. Pada tahap operasi formal ini, operasi formal dibagi menjadi dua, yaitu formal awal dan formal akhir.

a. Formal awal

Pada tahap ini, siswa membuat kemajuan dalam membuat solusi dalam memecahkan masalah, dimana semua permasalahan operasi logis hampir terpecahkan. Pemahaman siswa pada tahap operasi formal telah mencapai penalaran matematika. Proses berfikir siswa pada tahap ini sudah jelas dalam memberikan solusi dari suatu permasalahan.

Siswa dalam tahap ini telah mampu menunjukkan hubungan antara langkah – langkah dan ide – ide untuk menyelesaikan suatu permasalahan tetapi masih ada sedikit kesalahan. Pada tahap formal awal telah disertakan operasi klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi, dan probabilitas.

b. Formal akhir

Siswa pada tahap ini telah mampu mendemonstrasikan keseluruhan masalah menggunakan skema kognitif yang memudahkan strategi solusi yang tepat, dan mencapai jawaban yang tepat. Pada tahap formal akhir telah disertakan operasi klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi, probabilitas, dan korelasi²⁵.

B. Operasi Logis Piaget (Piaget's Logical Operations)

Konsep berfikir logis Piaget disajikan dalam 2 bukunya Inhelder dan Piaget, 1958 dan 1964 yang telah diteliti secara luas dan terkenal digunakan untuk sains dan pengajaran matematika disemua tingkatan. Piaget dalam Leongson dan Limjap menekankan untuk memahami konsep operasi logis. Piaget mendefinisikan operasi ini dalam hal tindakan yang dapat dilakukan dalam pemikiran maupun pelaksanaan yang sebenarnya. Operasi ini bersifat reversibel, artinya dapat dimengerti dalam dua arah, yaitu suatu pemikiran yang dapat dikembalikan kepada awalnya lagi. Dia mengklaim bahwa siswa perlu

²⁵ Ibid, halaman 14.

menggunakan operasi ini untuk mendapatkan struktur pengetahuan dan transformasi²⁶.

Operasi logis terdiri dari klasifikasi, seriasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi, probabilitas dan korelasi yang dapat digunakan sebagai alat kognitif dalam pemecahan masalah matematika. Menurut tingkat perkembangan intelektual Piaget, operasi ini dapat dicapai siswa pada tahap operasi konkret dan operasi formal. Pada tahap operasi konkret, operasi logis yang digunakan adalah klasifikasi, seriasi, perkalian logis, dan kompensasi sedangkan pada operasi formal, operasi logis yang digunakan adalah proporsi, probabilitas, dan korelasi²⁷. Berikut ini penjelasan 7 operasi logis Piaget:

1. Klasifikasi (*classification*)

Karplus dalam Leongson dan Limjap, mendeskripsikan klasifikasi sebagai susunan sistematis dalam kelompok atau kategori berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hal ini merupakan salah satu operasi logis yang pertama dimana individu diharapkan dapat mengembangkannya.

²⁶ Paul Suparno, "*Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*". (Yogyakarta: Kanisus, 2001), 69.

²⁷ Leongson & Limjap, "*Test of Logical Operations*", Filipina: University Bataan Polytechnic State College and De La Salle, 6.

Menurut Santrock, klasifikasi merupakan suatu kemampuan penting dalam pemikiran operasi konkret. Klasifikasi merupakan kemampuan untuk membagi benda menjadi kumpulan dan sub kumpulan dan memahami relasinya (hubungannya)²⁸. Dalam penelitian ini klasifikasi adalah susunan sistematis dalam kelompok atau kategori hal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Contoh soal klasifikasi:

Urutkan pecahan berikut dari besar ke kecil: $\frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}$!²⁹

2. Seriasi (*Seriation*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap, seriasi adalah penyusunan dalam rangkaian atau urutan. Senada dengan Karplus, Nur dalam bukunya *Teori Perkembangan*, mengatakan bahwa “seriasi merupakan penyusunan objek – objek dalam tatanan berurutan menurut satu aspek, misalnya ukuran, berat, atau volume”³⁰. Menurut Suparno, seriasi adalah urutan yang dapat dibuat dari kecil ke besar atau

²⁸ John W Santrock, *Perkembangan Anak Edisi kesebelas Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2007), 67.

²⁹ Leongson & Limjap, Loc. Cit.

³⁰ Muhammad, Nur: “*Teori – Teori Perkembangan Kognitif*”. (Surabaya: Unesa Press, 2004), 78.

dari besar ke kecil. Dalam penelitian ini seriasi adalah urutan yang dapat dibuat dari besar ke kecil atau dari besar ke kecil³¹.

Contoh soal seriasi:

Tentukan barisan selanjutnya dari 1, -2, 4, -8, ___³².

3. Perkalian Logis (*Logical Multiplication*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap, perkalian logis mengacu pada operasi perkalian yang berkaitan atau melibatkan logika.

Contoh soal perkalian logis:

Peggy mendapatkan 45 Peso per jam, berapa banyak jam yang dia butuhkan untuk bekerja apabila dia mendapatkan 945 Peso?³³

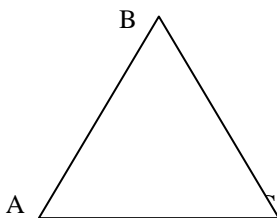
4. Kompensasi (*Compensation*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap 2003, kompensasi adalah penyeimbang hitungan, membuat kesesuaian atau memenuhi kesetaraan. Hal ini mungkin merujuk pada kompensasi aditif atau efek kompensasi dua variabel yang menggambarkan sistem fisik seperti keseimbangan balok. Dalam penelitian ini kompensasi adalah penyeimbang hitungan, membuat kesesuaian atau memenuhi kesetaraan.

³²Leongson & Limjap, Loc. Cit.

³³Leongson & Limjap, Loc. Cit.

Contoh soal kompensasi:



Segitiga ABC adalah segitiga sama kaki, jika $\angle A = \angle C = 60^\circ$, tentukan besar $\angle B$!³⁴

5. Proporsi (*Proportionality*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap 2003, rasio atau proporsional adalah pembentukan hubungan dari satu bagian ke bagian yang lain atau keseluruhan sehubungan dengan besarnya, kuantitas atau sederajat. Hal ini mungkin merujuk kepada pemahaman numerik seperti 5:6 atau hubungan aljabar dua variabel seperti $y = 2x$ ³⁵. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), proporsi adalah perbandingan, bagian, atau pertimbangan. Dalam penelitian ini proporsi adalah pembentukan hubungan dari satu bagian ke bagian yang lain atau keseluruhan (perbandingan).

Contoh soal proporsi:

³⁴Leongson & Limjap, Loc. Cit.

³⁵Leongson & Limjap, Loc. Cit.

Jika mobil memerlukan 5 liter untuk jarak 14 km/s, berapa jauh jarak yang ditempuh mobil jika memerlukan 20 liter?³⁶

6. Probabilitas (*Probability*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap, probabilitas adalah pembentukan pernyataan hubungan logis seperti bukti yang sesuai dengan fakta satu dengan fakta yang lain untuk beberapa tingkat. Dalam penelitian ini probabilitas adalah pembentukan pernyataan tentang kemungkinan yang mungkin terjadi sesuai dengan fakta. Pada tahap formal awal, siswa diharapkan menguasai keenam operasi logis, yaitu klasifikasi, perkalian logis, kompensasi, proporsi dan probabilitas.

Contoh soal probabilitas:

Di dalam sebuah kotak terdapat 2 kelereng merah, 1 kelereng hijau, dan 3 kelereng biru. Jika kamu mengambil secara random, berapa peluang terambil kelereng hijau? ³⁷.

7. Korelasi (*Correlation*)

Menurut Karplus dalam Leongson dan Limjap, korelasi adalah pembentukan korelasi atau hubungan kausal (sebab - akibat). Hal ini merujuk pada prosentasi atau pengaturan dan sebagainya untuk

³⁶Leongson & Limjap, Loc. Cit.

³⁷Leongson & Limjap, Loc. Cit.

menunjukkan hubungan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, korelasi adalah hubungan timbal balik atau sebab – akibat. Oleh karena itu, dalam penelitian ini korelasi adalah pembentukan hubungan kausal atau sebab – akibat. Pada tahap formal akhir, siswa seharusnya telah memperoleh keterampilan proses ini bersama dengan ketrampilan kognitif enam operasi logis lainnya.

Contoh soal korelasi:

Hubungan antara harga jual mobil dengan usia sebuah mobil adalah.....³⁸.

Operasi logis Piaget dapat digunakan untuk mengetahui pola penalaran siswa. Leongson dan Limjap 2003 mengatakan bahwa operasi logis Piaget digunakan untuk menggambarkan tingkat dan kemajuan penalaran siswa dan konsep pola penalaran. Bahkan, operasi logis dapat dihadapkan dengan tingkat kognitif, proses identifikasi, dan proses berfikir secara langsung di berbagai macam tugas yang dapat diamati.

Pola penalaran digunakan untuk menjelaskan tujuh operasi logis matematika dari Piaget dan untuk mengidentifikasi proses berfikir siswa. Menurut Suharnan, “penalaran adalah sistem penarikan

³⁸Leongson & Limjap, Loc. Cit.

kesimpulan berdasarkan aturan – aturan logika”³⁹. Beberapa operasi logis dapat dengan mudah diidentifikasi dalam kata – kata dan tindakan siswa serta dapat melibatkan analisis tugas yang lebih luas. Operasi logis Piaget dimaksudkan supaya guru dapat mengklasifikasi proses berfikir siswa berdasarkan kemampuan siswa menjawab pertanyaan atau memberikan pendapat mengenai permasalahan matematika di kelas, observasi, tugas atau wawancara.

Dari pemaparan mengenai operasi logis Piaget, dalam penelitian ini Operasi logis Piaget (*Piaget's Logical Operation*) adalah operasi yang digunakan untuk menggambarkan pola penalaran siswa, yaitu klasifikasi (*classification*), seriasi (*seriation*), perkalian logis (*logical multiplication*), kompensasi (*compensation*), proporsi (*proportionality*), probabilitas (*probability*), dan korelasi (*correlation*).

C. Test Of Piaget's Logical Operations (TLO)

Leongson dan Limjap 2003 membuat instrumen penelitian berupa pengujian operasi logis yang dirancang, disusun, dan dikembangkan berdasarkan tujuh operasi logis Piaget dinamakan *Test of Piaget's Logical Operations* (TLO). TLO pada penelitian Leongson dan

³⁹ Suharnan: “*Psikologi Kognitif edisi revisi*”. (Surabaya: Srikandi, 2005), 6.

Limjap 2003 digunakan untuk menganalisis kemampuan matematika siswa dengan menggunakan tujuh operasi logis Piaget. Penjelasan mengenai tujuh operasi logis piaget dalam matematika menurut Leongson dan Limjap 2003 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1

No	Pola Penalaran	Deskripsi
1	Klasifikasi	Membuat acuan untuk variabel atau sifat – sifat numerik yang tercakup dalam pengelompokan
2	Seriasi	Mencari hubungan antara penyusunan atribut atau penggunaan sifat – sifat numerik untuk urutan
3	Perkalian Logis	Membuat acuan untuk kategori, relasi, atau fungsi yang diterapkan untuk perkalian
4	Kompensasi	Mengacu pada sifat – sifat alasan yang digunakan untuk menyeimbangkan
5	Proporsi	Mengacu pada hubungan antara besar dan kecilnya rasio
6	Probabilitas	Dapat bernalar tentang kemungkinan atau peluang yang mungkin terjadi

7	Korelasi	Dapat bernalar tentang hubungan variabel – variabel atau simbol – simbol
---	----------	--

Operasi Logis Piaget dalam Matematika

Diadaptasi dari leongson dan imjap 2003:8

TLO dalam matematika menggunakan instrumen yang dirancang dan disusun berdasarkan tujuh operasi logis Piaget. Piaget yakin bahwa siswa telah menggunakan operasi logis dalam pembelajaran matematika dan sains. Pola penalaran adalah manifestasi dari proses berfikir dengan menggunakan operasi logis dan ketrampilan tingkat tinggi dalam memecahkan masalah serta menggunakan penlaran hipotesis – deduktif. Siswa dapat menunjukkan pola penalaran setelah menjawab TLO.

Jadi, *Test of Piaget's Logical Operations* (TLO) dalam penelitian ini adalah instrumen yang digunakan untuk menggambarkan pola penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah operasi logis Piaget, yaitu klasifikasi (*classification*), seriasi (*seriation*), perkalian logis (*logical multiplication*), kompensasi (*compensation*), proporsi (*proportionality*), probabilitas (*probability*), dan korelasi (*correlation*).

D. Perbedaan Gender

Tuhan menciptakan manusia berbeda – beda, ada yang dilahirkan menjadi seorang laki – laki dan ada pula diciptakan menjadi seorang perempuan. Diantara laki – laki dan perempuan terdapat kelebihan dan kekurangan masing – masing.

Pada proses kegiatan pembelajaran di kelas banyak siswa yang terlihat dimana setiap siswa laki – laki maupun siswa perempuan memiliki kesempatan yang sama untuk memperoleh informasi tentang materi pelatihan dari guru. Secara biologis laki – laki dan perempuan berbeda. Perbedaan itu terlihat jelas pada alat reproduksi. Perbedaan biologis laki – laki dan perempuan disebabkan oleh adanya hormon yang berbeda antara laki – laki dengan perempuan. Dengan adanya perbedaan ini berakibat pada perlakuan yang berbeda terhadap laki – laki dan perempuan.

Dalam *Women Studies Ensiklopedia* dijelaskan bahwa gender adalah suatu konsep cultural, berupaya membuat perbedaan (*distinction*) dalam hal peran, perilaku, mentalitas, dan karakteristik emosional antara laki-laki dan perempuan yang berkembang dalam masyarakat. Manusia dilahirkan dalam berbagai bentuk fisik, berbeda warna kulit, jenis kelamin, bakat, kemampuan motorik dan sensorik, dan

sebagainya. Hal-hal tersebut dinilai sulit untuk diubah walaupun untuk beberapa hal dan tingkat tertentu dapat dilakukan.

Selain faktor biologis, faktor lain yang mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah faktor psikologis. Secara psikologis laki – laki dan perempuan berbeda. Faktor psikologis terkait dengan intelegensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan, dan kesiapan. Berdasarkan beberapa ahli dibidang psikologis, misalnya, Bratanata , mengatakan perempuan pada umumnya lebih baik pada ingatan dan laki – laki lebih baik dalam berfikir logis. Senada dengan hal itu, Kartono mengatakan bahwa perempuan lebih tertarik pada masalah – masalah kehidupan yang praktis konkret, sedangkan laki – laki lebih tertarik pada segi – segi yang abstrak⁴⁰.

Manusia diciptakan sebagai dua insan yang berbeda yaitu laki – laki dan perempuan yang mempunyai perbedaan secara fisik maupun mental. Sejalan dengan Soemanto , yang menyatakan selama antara laki – laki dan perempuan terdapat perbedaan fisik, psikis, latihan, pola hidup, kebutuhan dan minatnya maka kemampuan laki –

⁴⁰Moh. Syukron Maftu, Tesis: “Profil Penalaran Probabilistik Siswa SMP dalam Pemecahan Masalah Probabilistik ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin”. (Surabaya: Unesa, 2013), 29.

laki dan perempuan tidak dapat diketahui secara jelas. Oleh karena itu akan banyak terdapat perbedaan dalam hal kemampuan diantara mereka keduanya⁴¹. Maccoby dan Jacklyn mengatakan, laki – laki dan perempuan mempunyai perbedaan kemampuan antara lain sebagai berikut:

1. Perempuan mempunyai kemampuan verbal lebih tinggi dari pada laki – laki
2. Laki – laki lebih unggul dalam kemampuan visual spasial (penglihatan keruangan) dari pada perempuan
3. Laki – laki lebih unggul dalam kemampuan matematika⁴².

Menurut Kartono dan Kartini perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan adalah (1) Betapapun baik dan cemerlangnya intelegensi perempuan, namun pada intinya hampir tidak mempunyai ketertarikan yang menyeluruh pada soal-soal yang teoritis seperti kaum laki-laki. Hal ini antara lain dipengaruhi oleh struktur otaknya. Jadi, wanita itu lebih tertarik pada hal-hal yang praktis (2) Kaum wanita itu lebih praktis, lebih langsung dan lebih meminati segi-segi kehidupan

⁴¹ Wasty Soemanto, Psikologi Pendidikan (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), 157.

⁴² Dewi Mandasari, Tesis: “Profil Kemampuan Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau dari Gaya Kognitif dan Perbedaan Jenis Kelamin”. (Surabaya: Unesa, 2013), 33.

konkret dan segera. Misalnya ia sangat meminati rumah tangga, kehidupan sehari-hari dan kejadian-kejadian yang berlangsung disekitar rumah tangganya. Sedangkan kaum pria pada umumnya cuma mempunyai ketertarikan pada latar belakang teoritis, jika sesuai dengan minatnya dan jika ada kaitanya dengan dirinya sendiri. Secara ringkas, wanita lebih dekat pada masalah-masalah kehidupan yang praktis, konkret, sedangkan kaum lak-laki lebih tertarik pada segi-segi kejiwaan yang bersifat abstrak⁴³.

Menurut Heymans, perbedaan antara laki – laki dan perempuan terletak pada sifat – sifat sekunderitas. Emosional dan aktivitas dari fungsi – fungsi kejiwaan. Pada wanita fungsi sekunderitas tidak terletak dibidang intelektual, tetapi pada perasaan, sehingga nilai perasaan dan pengalaman – pengalaman jauh lebih lama mempengaruhi struktur kepribadiannya, jika dibandingkan dengan nilai perasaan laki – laki. Perempuan merealisasikan dengan respon – respon yang lebih kuat dan lebih emosional dari pada laki – laki. Perempuan pada umumnya lebih akurat dan lebih mendetail. Umpamanya saja pada masalah ilmiah perempuan lebih konsekuen dan lebih akurat (persis) dari pada laki –

⁴³ Zullifah Qurrotu, Skripsi: “*Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika dan Jenis Kelamin*”, (Surabaya: UNESA, 2014), 26.

laki. Pada perempuan akan membuat catatan dan diktat – diktat pelajaran lebih lengkap dan teliti dari pada laki – laki. Tetapi biasanya catatan – catatan tadi kurang kritis⁴⁴.

Kemampuan siswa laki-laki dan siswa perempuan selama ini dipandang mempunyai perbedaan, walaupun ada juga yang mengatakan sama. Perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan menurut Travis & Offir pada tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2
Perbedaan Kemampuan Antara Laki-laki dan Perempuan

Persamaan dan perbedaan antara perempuan dan laki – laki	
Kemampuan	
Intelegensi umum	Tidak ada perbedaan
Kemampuan verbal	Wanita lebih tinggi setelah usia sepuluh-sebelas tahun
Kemampuan	Pria lebih tinggi yang dimulai pada

⁴⁴Nur Faradila, Tesis: “Profil Pprofil Kemampuan Keruangan Siswa SD dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin”. (Surabaya: Unesa Pasca Sarjana, 2013), 33.

kuantitatif	tahap remaja
Kreativitas	Wanita lebih tinggi pada tes kreativitas verbal, selebihnya tidak ada perbedaan
Kognisi	Tidak ada perbedaan
Kemampuan visual- ruang	Pria lebih tinggi yang dimulai pada tahap remaja
Kemampuan fisik	Pria lebih berotot dan rawan terhadap penyakit
Karakteristik kepribadian	
Sosiabilitas dan cinta	Tidak ada perbedaan. pada usia tertentu, pria berkumpul main dalam kelompok besar. beberapa bukti menyatakan pria muda lebih muda jatuh cinta, namun sukar untuk membebaskan diri dari kemelut cinta
Empati	Bukti-bukti bertentangan
Emosionalitas	Pernyataan diri bertentangan dengan pengamatan

Ketergantungan	Hasil idak konsisten, ketergantungan mungkin bukan satu konsep yang sama
Asuhan	Bukti yang menggambarkan reaksi pria terhadap anak sedikit, isu tentang perilaku maternal vs paternal masih terbuka, tidak ada perbedaan dalam memperhatikan orang lain
Agresivitas	Pria sudah lebih agresif sejak usia prasekolah

(Travis & Offir 1977:33)⁴⁵.

Menurut beberapa ahli, perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan terlihat ketika mereka berada pada tingkat sekolah menengah. Menurut Krutetskii terdapat perbedaan antara laki – laki dan perempuan dalam belajar matematika, diantaranya adalah :(1) laki-lakilebih unggul dalam penalaran logis, perempuanlebih unggul dalam ketepatan, ketelitian,kecermatan, dan keseksamaan berpikir (2) laki-laki mempunyai kemampuan matematika danmekanika lebih baik daripada

⁴⁵ Reni Akbar Hawadi, *Akselerasi A-Z Informasi Program Percepatan Belajar Dan Anak Berbakat Intelektual* (Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia, 2006), 132.

perempuan. Perbedaan ini tidak nyata pada tingkat Sekolah Dasar, namun pada tingkat lebih tinggi mulai tampak.⁴⁶

Maccoby dan Jacklyn mengatakan, laki – laki dan perempuan mempunyai perbedaan kemampuan antara lain sebagai berikut:

1. Perempuan mempunyai kemampuan verbal lebih tinggi dari pada laki – laki
2. Laki – laki lebih unggul dalam kemampuan visual spasial (penglihatan keruangan) dari pada perempuan.
3. Laki – laki lebih unggul dalam kemampuan matematika.⁴⁷

Pendapat yang serupa juga dikemukakan oleh Dagun, perbedaan dalam pendidikan antara laki – laki dan perempuan antara lain adalah (1) Perempuan memperoleh skor yang lebih tinggi di bidang tertentu, seperti kemampuan verbal, sementara kemampuan spasialnya lebih rendah dari pada laki – laki. (2) Pada usia 11 tahun ke atas, kemampuan matematika anak laki – laki jauh lebih baik dari anak perempuan. Cara berfikir pria dan perempuan itu berbeda, pria lebih

⁴⁶Krutetski V.A. The Psychology of Mathematic Abilities in School Children (Chicago: The University of Chicago Press.1976).

⁴⁷Maccoby E.E dan Jackin C.N. The Pshycologi of sex Differences (Stanford University.1974)

analisis dan lebih fleksibel dari pada perempuan.(3) Pada anak – anak sekolah campuran (putra - putri) ternyata anak – anak putri kurang berminat dan berprestasi dalam matematika dan IPA. Mereka hanya menonjol pada bidang biologi saja dan hanya sedikit dari mereka yang menonjol pada bidang fisika.⁴⁸

Dalam kenyataannya, perbedaan yang timbul seringkali terbalik, yaitu prestasi perempuan dalam bidang matematika juga tidak kalah dengan prestasi laki – laki. Hal itu terjadi karena adanya dorongan untuk bersaing atau berprestasi dari individu yang ada. Hal itu seringkali muncul di negara – negara yang telah mengakui persamaan gender. Bukti belakangan ini menunjukkan bahwa anak laki – laki prestasi akademiknya rendah di sekolah. Artinya, walaupun banyak anak laki – laki yang prestasinya bagus, tetapi 50 persen dari jumlah siswa yang prestasinya tidak bagus adalah anak laki – laki.⁴⁹

Berdasarkan uraian di muka yang ada antara laki-laki dan perempuan, sebagian para ahli menyimpulkan terdapat perbedaan kemampuan antara laki-laki dan perempuan yaitu anak laki-laki lebih

⁴⁸ Save M Dagon, *Maskulin dan feminim: perbedaan pria dan wanita dalam fisiologi, psikologi, seksual, karier dan masa depan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1991), h. 107

⁴⁹ John W Santrock, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Kencana, 2008), h200

unggul dalam kemampuan spasial yang penting untuk matematika dan lebih menyukai hal-hal yang abstrak, sedangkan perempuan lebih unggul dalam kemampuan verbal dan menyukai hal-hal yang konkrit. Selain itu, masing-masing jenis kelamin memiliki potensi yang berbeda. Perbedaan kemampuan dan potensi yang dimiliki laki-laki dan perempuan tersebut memungkinkan terjadinya perbedaan kemampuan dalam menyelesaikan soal matematika. Namun, sebagian penelitian lainnya mengatakan hanya ada sedikit perbedaan atau tidak terdapat perbedaan sama sekali antara laki-laki dan perempuan. Oleh karena itu, penelitian ini ditinjau dari gender untuk mengetahui apakah gender mempunyai perbedaan yang signifikan pada tingkat perkembangan kognitif menggunakan *Test of Logical Piaget's* (TLO).