

# Kesesuaian Teori Perkembangan Piaget pada Hukum Kekekalan Volume

Aulia Hurul Aini<sup>a</sup>, Jihan Fitria Hayutari<sup>a,\*</sup>, Maulana Figur Pradano<sup>a</sup>, Nuriana Rachmani Dewi<sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Universitas Negeri Semarang, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

\* Alamat Surel: [jfitria03@students.unnes.ac.id](mailto:jfitria03@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Menurut piaget dalam teori perkembangan kognitif dan mental anak salah satunya adalah anak usia 11 hingga 12 tahun dapat menentukan kekekalan volume. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan teori perkembangan kognitif dan mental anak khususnya hukum kekekalan volume pada usia pra operasional, operasional, dan pasca operasional. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dari penelitian ini didapatkan dua hasil dari dua percobaan yang berbeda kepada anak yang berbeda pula di setiap percobaannya di mana pada uji coba pertama menggunakan alat peraga tingkat tinggi. Hasilnya, beberapa anak pada usia pra-operasional dan pasca-operasional sesuai dengan teori perkembangan Piaget, dan anak pada tahap usia operasional ada yang belum sesuai dengan teori Piaget. Sedangkan hasil pada percobaan kedua dimana alat peraga tersebut lebih sederhana. Hasilnya yaitu beberapa anak pada usia pra-operasional dan pasca-operasional sesuai dengan teori perkembangan Piaget, dan anak pada tahap usia operasional ada yang belum sesuai dengan teori Piaget. Jadi, dapat disimpulkan bahwa anak pada usia operasional masih ada yang belum memahami teori kekekalan volume.

## Kata kunci:

volume, kognitif, anak, perkembangan

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Menurut Piaget, perkembangan kognitif merupakan sebuah proses genetik, yaitu proses yang didasarkan atas mekanisme biologis perkembangan sistem saraf. Semakin bertambahnya umur seseorang, maka semakin kompleks susunan sel sarafnya dan semakin meningkat pula kemampuannya. Ketika individu berkembang menuju kedewasaan, akan mengalami adaptasi biologis dengan lingkungannya yang akan menyebabkan adanya perubahan-perubahan kualitatif di dalam struktur kognitifnya. Menurut Piaget, proses belajar terdiri dari 3 tahap. Tahap yang pertama, asimilasi adalah proses pengintegrasian informasi baru ke struktur kognitif yang sudah ada. Kedua, akomodasi adalah proses penyesuaian struktur kognitif ke dalam situasi yang baru, dan tahap yang terakhir adalah equilibrasi atau penyeimbangan merupakan penyesuaian kesinambungan antara asimilasi dan akomodasi.

Piaget percaya bahwa setiap individu melewati 4 tahap perkembangan kognitif secara berurutan yaitu tahap sensorimotor umur 0-2 tahun. Pada tahap ini biasanya ditandai dengan tidak adanya bahasa. Tahap selanjutnya adalah tahap pra-operasional umur 2-7 tahun. Anak pada tahap pra-operasional mulai dapat membilang dengan menggunakan benda-benda konkret dan mengelompokkannya berdasarkan karakter tertentu yang sederhana. Kemudian, pada tahap operasional konkret umur 7-11 tahun. Tahap operasional konkret adalah tahap perkembangan anak sekolah dasar dimana tahap ini adalah memahami konsep kekekalan. Terdapat empat konsep kekekalan yaitu kekekalan banyak usia 6-7 tahun, kekekalan materi pada usia 7-8 tahun, kekekalan panjang pada usia 7-8 tahun, kekekalan luas pada usia 8-9 tahun, kekekalan berat pada usia 9-10 tahun, kekekalan volume pada usia 11-12 tahun.

To cite this article:

Aini, A. H., Hayutari, J. F., dkk. (2023). Kesesuaian Teori Perkembangan Piaget pada Hukum Kekekalan Volume. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 6*, 319-324

Pada artikel ini akan difokuskan pada konsep kekekalan volume yang menyatakan jika suatu bak atau bejana yang penuh dengan air dimasukkan suatu benda, maka air yang ditumpahakan dari bak atau bejana tersebut sama dengan isi benda yang dimasukkannya. Artikel ini dibuat untuk mengetahui kesesuaian teori perkembangan piaget pada hukum kekekalan volume dan membuktikan apakah anak yang berada pada tahap operasional pada usia (11-12 tahun) sudah memahami hukum kekekalan volume, serta untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya anak yang berada pada tahap usia ini.

## 2. Metode

Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif yaitu penelitian yang lebih memfokuskan pada pengamatan dan cenderung menganalisa suatu permasalahan. Penelitian ini memanfaatkan landasan teori sebagai pengaruh agar fokus penelitian sesuai dengan fakta saat percobaan di lapangan. Menurut Piaget konsep kekekalan luas belum dimiliki oleh anak-anak pada tahap pra-operasional akan tetapi sudah dimiliki oleh anak-anak tahap operasional konkret (Russeffendi, 2006:147) sehingga subjek penelitian ini melibatkan beberapa anak yang usianya berada pada tahap operasional konkret, tahap pra-operasional dan ada pula anak yang usianya berada pada tahap pasca operasional. Data dari anak tersebut disajikan dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Tabel Anak pada Percobaan Pertama

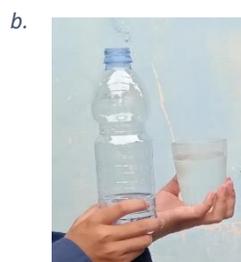
Nama	Usia	Tahap
A	7	Pra-operasional
B	11	Operasional konkret
C	12	Operasional konkret
D	16	Pasca operasional

**Tabel 2.** Tabel Anak pada Percobaan Kedua

Nama	Usia	Tahap
AA	7	Pra-operasional
BB	11	Operasional konkret
CC	11	Operasional konkret
DD	16	Pasca operasional

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Hasil dan Pembahasan Percobaan Pertama



**Gambar 1.** (a) gambar pertama; (b) gambar kedua.

Pada percobaan pertama dengan alat peraga yang sederhana, untuk memahami pemahaman hukum kekekalan volume dari seorang anak dengan memberikan kegiatan dengan menata dua buah wadah yang berbeda bentuk dan ukurannya. Satu wadah diisi air, lalu menuangkannya tersebut ke wadah lain. Anak yang sudah memahami konsep hukum kekekalan volume akan mengatakan bahwa volume air yang ada pada wadah pertama akan sama dengan volume air wadah yang kedua meskipun berbeda bentuk dan ukurannya.

Untuk memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume dari seorang anak, dapat diberikan kegiatan percobaan pertama sebagai berikut:

Siapkan 3 buah wadah yang diantaranya 2 buah botol yaitu botol A dan botol B yang bentuk dan ukurannya sama serta 1 buah gelas kosong. Isikan air yang volumenya sama kedalam kedua botol tersebut. Kemudian, air yang ada di botol B dituangkan ke dalam gelas sampai habis. Setelah melakukan kegiatan tersebut, tanyakan kepada anak yang diselidiki tersebut apakah volume air dalam gelas sama dengan volume air yang ada dalam botol A.

Terdapat 4 sampel di dalam penelitian ini:

a. Sampel 1, anak A berusia 7 tahun

Langkah pertama, dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Botol yaitu botol A dan botol B yang berisikan air dengan volume, bentuk, dan ukurannya sama serta 1 buah gelas kosong. Kemudian, air yang ada di botol B dituangkan ke dalam gelas sampai habis. Setelah itu, kami bertanya apakah volume air dalam gelas sama dengan volume air yang ada dalam botol A? Jawaban dari anak A yaitu tidak sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak A belum memahami hukum kekekalan volume.

b. Sampel 2, anak B berusia 11 tahun

Langkah pertama, dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan menyiapkan 3 buah wadah yang diantaranya 2 buah botol yaitu botol A dan botol B yang berisikan air dengan volume, bentuk, dan ukurannya sama serta 1 buah gelas kosong. Kemudian, air yang ada di botol B dituangkan ke dalam gelas sampai habis. Setelah itu, kami bertanya apakah volume air dalam gelas sama dengan volume air yang ada dalam botol A? Jawaban dari anak B yaitu tidak sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak B belum memahami hukum kekekalan volume.

c. Sampel 3, anak C berusia 12 tahun

Langkah pertama, dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan menyiapkan 3 buah wadah yang diantaranya 2 buah botol yaitu botol A dan botol B yang berisikan air dengan volume, bentuk, dan ukurannya sama serta 1 buah gelas kosong. Kemudian, air yang ada di botol B dituangkan ke dalam gelas sampai habis. Setelah itu, kami bertanya apakah volume air dalam gelas sama dengan volume air yang ada dalam botol A? Jawaban dari anak C yaitu sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak C telah memahami hukum kekekalan volume.

d. Sampel 4, anak D berusia 16 tahun

Langkah pertama, dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan menyiapkan 3 buah wadah yang diantaranya 2 buah botol yaitu botol A dan botol B yang berisikan air dengan volume, bentuk, dan ukurannya sama serta 1 buah gelas kosong. Kemudian, air yang ada di botol B dituangkan ke dalam gelas sampai habis. Setelah itu, kami bertanya apakah volume air dalam gelas sama dengan volume air yang ada dalam botol A? Jawaban dari anak D yaitu sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak D telah memahami hukum kekekalan volume.



**Gambar 2.** (a) gambar pertama; (b) gambar kedua; (c) gambar ketiga; (d) gambar keempat; (e) gambar kelima.

**Tabel 3.** Hasil percobaan pertama

Nama	Usia	Hasil	Keterangan
A	7	Menjawab tidak sama	Tidak memenuhi teori hukum kekekalan volume
B	11	Menjawab tidak sama	Tidak memenuhi teori hukum kekekalan volume
C	12	Menjawab sama	Memenuhi teori hukum kekekalan volume
D	16	Menjawab sama	Memenuhi teori hukum kekekalan volume

### 3.2. Hasil dan Pembahasan Percobaan Kedua



**Gambar 3.**

Pada konsep ini umumnya hukum kekekalan volume dipahami oleh anak yang berusia 11-12 tahun. Pada percobaan kedua dengan alat peraga yang tingkatannya lebih sulit daripada percobaan pertama, anak yang sudah memahami hukum kekekalan volume akan memahami bahwa jika suatu bak atau bejana yang penuh dengan air dimasukkan suatu benda, maka air yang ditumpahakan dari bak atau bejana tersebut sama dengan isi benda yang dimasukkannya.

Untuk memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume dari seorang anak, dapat diberikan kegiatan percobaan kedua sebagai berikut:

Siapkan alat berupa gelas plastik yang dilubangi dan gelas kecil sebagai wadah untuk air yang tumpah serta sebuah batu untuk dimasukkan ke dalam gelas yang sudah berisi air. Gelas plastik yang besar akan diisi air dengan ketinggian tepat di bawah lubang yang terdapat sedotannya. Kemudian tanyakan pada anak yang diselidiki apakah volume air yang tertumpah ke dalam gelas kecil sama dengan volume sebuah batu yang tercelup di air.



**Gambar 4.** (a) gambar pertama; (b) gambar kedua.

Total sampel dalam penelitian ini yaitu 4 sampel.

a. Sampel 1, anak AA berusia 7 tahun

Pertama-tama dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan memasukkan sebuah batu ke dalam gelas besar yang sudah diisi dengan air. Kemudian anak yang sedang diselidiki melihat proses air yang tumpah mengalir kedalam gelas kecil. Setelah tidak ada aliran yang mengalir kedalam gelas kecil tadi kami menanyakan apakah volume air yang tertumpah ke dalam gelas kecil sama dengan volume sebuah batu yang tercelup di air? Jawaban dari anak AA yaitu tidak sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak belum memahami hukum kekekalan volume.

b. Sampel 2, anak BB berusia 11 tahun

Pertama-tama dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan memasukkan sebuah batu ke dalam gelas besar yang sudah diisi dengan air. Kemudian anak yang sedang diselidiki melihat proses air yang tumpah mengalir kedalam gelas kecil. Setelah tidak ada aliran yang mengalir kedalam gelas kecil tadi kami menanyakan apakah volume air yang tertumpah ke dalam gelas kecil sama dengan volume sebuah batu yang tercelup di air? Jawaban dari anak BB adalah sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak sudah memahami hukum kekekalan volume.

c. Sampel 3, anak CC berusia 11 tahun

Pertama-tama dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan memasukkan sebuah batu ke dalam gelas besar yang sudah diisi dengan air. Kemudian anak yang sedang diselidiki melihat proses air yang tumpah mengalir kedalam gelas kecil. Setelah tidak ada aliran yang mengalir kedalam gelas kecil tadi kami menanyakan apakah volume air yang tertumpah ke dalam gelas kecil sama dengan volume sebuah batu yang tercelup di air? Jawaban dari anak CC yaitu tidak sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak belum memahami hukum kekekalan volume.

## d. Sampel 4, anak DD berusia 16 tahun

Pertama-tama dijelaskan terlebih dahulu bahwa yang kami ujikan itu mengenai volume. Setelah itu kami melakukan percobaan dengan memasukkan sebuah batu ke dalam gelas besar yang sudah diisi dengan air. Kemudian anak yang sedang diselidiki melihat proses air yang tumpah mengalir ke dalam gelas kecil. Setelah tidak ada aliran yang mengalir ke dalam gelas kecil tadi kami menanyakan apakah volume air yang tertumpah ke dalam gelas kecil sama dengan volume sebuah batu yang tercelup di air? Jawaban dari anak DD yaitu sama. Hasil yang diperoleh setelah melakukan kegiatan memahami pengetahuan pemahaman hukum kekekalan volume adalah anak sudah memahami hukum kekekalan volume.

**Tabel 4.** Hasil percobaan kedua

Nama	Usia	Hasil	Keterangan
AA	7	Menjawab tidak sama	Tidak memenuhi teori hukum kekekalan volume
BB	11	Menjawab sama	Memenuhi teori hukum kekekalan volume
CC	11	Menjawab tidak sama	Tidak memenuhi teori hukum kekekalan volume
DD	16	Menjawab sama	Memenuhi teori hukum kekekalan volume

#### 4. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa untuk percobaan pertama dan kedua untuk anak yang usianya sesuai menurut teori piaget ternyata belum semuanya memahami hukum kekekalan volume.

#### 5. Daftar Pustaka

- Aini, I. N., & Hidayati, N. (2017). Tahap perkembangan kognitif matematika siswa SMP kelas VII berdasarkan teori Piaget ditinjau dari perbedaan jenis kelamin. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 10(2).
- Hidayati, K. (2012). Pembelajaran matematika usia SD/MI menurut teori belajar Piaget. *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 10(2), 291-308.
- Ibda, F. (2015). Perkembangan kognitif: teori jean piaget. *Intelektualita*, 3(1).
- 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.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan dan Keislaman*, 13(1), 116-152.
- Mu'min, S. A. (2013). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 6(1), 89-99.
- Ruseffendi, E. T. (2018). APAKAH TEORI PERKEMBANGAN KOGNITIF PIAGET BERLAKU DI INDONESIA?. *UJMES (Uninus Journal of Mathematics Education and Science)*, 3(2), 99-103.
- Suratno, J., Utami, N. W., & Hamid, H. (2016). Konsep Kekekalan Bilangan dan substansi: Percobaan Pembuktian teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Takaria, J. (2019). Pemahaman Konsep Volume Bangun Ruang melalui Hukum Kekekalan Isi. *PEDAGOGIKA: Jurnal Pedagogik dan Dinamika Pendidikan*, 7(1), 1-11.
- Wardi, F., Hayati, L., Kurniati, N., & Sripatmi, S. (2021). Kesesuaian Teori Perkembangan Kognitif Piaget Pada Peserta Didik Kelas I Dan II Dalam Memahami Hukum Kekekalan. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(3), 316-327.