



# Penerapan Teori Perkembangan Mental dalam Hukum Kekekalan Volume Menurut Jean Piaget

Putri Regina Rahmaningrum<sup>a\*</sup>, Damaik Uzuka<sup>a</sup>, Aliffia Veda Yasa Editya<sup>a</sup>,  
Nuriana Rachmani Dewi (Nino Adhi)<sup>b</sup>

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

\* Alamat Surel: [putriregina061@students.unnes.ac.id](mailto:putriregina061@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian perkembangan mental anak berusia 11-12 tahun dalam memahami konsep kekekalan volume menurut teori perkembangan mental Jean Piaget. Penelitian ini berjenis kuantitatif dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Populasi dalam penelitian ini diambil 8 sampel penelitian diantaranya adalah 2 anak yang usianya dibawah teori, 5 anak yang usianya sesuai teori, dan 1 anak yang usianya di atas teori. Instrumen yang digunakan adalah berupa tes wawancara dan dipadukan dengan eksperimen sederhana yang dilakukan langsung di depan anak. Dalam penelitian ini, menggunakan gelas dan mangkuk sebagai wadah dengan zat yang digunakan yaitu air. Berdasarkan hasil analisis data, diketahui ternyata 1 anak yang usianya di bawah teori kurang mampu memahami konsep kekekalan volume, sedangkan 1 anak lainnya yang usianya di bawah teori, 5 anak yang usianya sesuai teori dan 1 anak yang usianya di atas teori sudah mampu memahami konsep kekekalan volume dengan baik dan benar sesuai dengan teori perkembangan mental Jean Piaget.

## Kata kunci:

Perkembangan Mental Piaget, Hukum Kekekalan Volume

© 2023 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Perkembangan manusia dalam diri masing-masing sudah sejak lahir ke dunia, ia akan langsung mengoptimalkan fungsi organ-organ tubuhnya, walaupun dibantu oleh orang-orang di sekitarnya atau orang tua sampai anak tersebut meninggal dunia. Dengan kata lain, perkembangan manusia berlangsung sepanjang hayat. Tetapi waktu untuk berkembang setiap orang itu berbeda-beda. Perkembangan manusia bersifat konsektual, akan dipengaruhi oleh setting atau latar tempat.

Menurut Jean Piaget, teori perkembangan kognitif terjadi dalam empat tahapan. tahap pertama adalah tahap sensorimotor (usia dari kelahiran sampai usia 2 tahun), kedua tahap pra-operasional (usia 2-7 tahun), ketiga tahap operasional konkret (usia 7-11 tahun), dan terakhir tahap operasional formal (usia 11 tahun sampai dewasa).

Pada tahap operasi konkret (*concrete operational stage*) salah satu ciri yang dimunculkan yaitu pada tahap ini anak sudah mulai memahami konsep kekekalan. Anak mulai memahami konsep hukum banyak pada 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, dan kekekalan volume pada usia 11-12 tahun.

Anak yang sudah memahami hukum kekekalan volume akan mengatakan bahwa air akan tetap sama banyaknya meskipun diubah bentuknya atau dipindah tempatnya. Sedangkan anak yang belum memahami hukum kekekalan volume akan mengatakan, bahwa air pada dua gelas maupun mangkuk yang berbeda besarnya menjadi tidak sama, meskipun anak tersebut tahu bahwa air itu dituangkan dari dua bejana yang sama besar dan sama banyaknya.

To cite this article:

Rahmaningrum, P. R., dkk. (2023). Penerapan Teori Perkembangan Mental dalam Hukum Kekekalan Volume Menurut Jean Piaget. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 6, 449-456

## 2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif kualitatif. Metode penelitian ini digunakan untuk memperoleh data dengan mewawancarai responden yang dipadukan dengan percobaan sederhana langsung di depan masing-masing responden yang berkaitan dengan hukum kekekalan volume. Objek atau sampel yang peneliti gunakan yaitu anak yang usianya pada tahap pra operasional dan yang usianya dibawah usia teori hukum kekekalan volume pada tahap operasi konkret. Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian disajikan pada Tabel 1 dan data objek yang peneliti gunakan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan
1.	200 ml air
2.	2 gelas berukuran sama
3.	2 mangkok

**Tabel 2.** Objek

Nama	Usia
A	10 tahun
B	10 tahun
C	11 tahun
D	11 tahun
E	11 tahun
F	12 tahun
G	12 tahun
H	13 tahun

## 3. Hasil dan Pembahasan

Jean Piaget telah meyakini bahwa ada empat tahapan dalam perkembangan kognitif, diantaranya tahap pertama adalah tahap sensorimotor (usia dari kelahiran sampai usia 2 tahun), kedua tahap pra-operasional (usia 2-7 tahun), ketiga tahap operasional konkret (usia 7-11 tahun), dan terakhir tahap operasional formal (usia 11 tahun sampai dewasa).

Seorang anak akan mulai memahami konsep hukum kekekalan volume pada usia 11-12 tahun. Anak yang sudah memahami hukum kekekalan volume akan mengatakan bahwa air akan tetap sama banyaknya meskipun diubah bentuknya atau dipindah tempatnya.

Untuk mengukur pemahaman seorang anak mengenai hukum kekekalan volume, dapat diberikan kegiatan sebagai berikut:

1. Peneliti mengambil dua buah gelas kosong yang ukurannya sama dan air biasa yang banyaknya sama.
2. Peneliti mengisi kedua gelas itu sama banyaknya, kemudian menanyakan kepada masing-masing anak "air manakah yang lebih banyak?" dan tanyakan apa alasannya.
3. Peneliti mengambil mangkuk, kemudian meminta perhatian dari masing-masing anak.
4. Peneliti menuangkan air dari salah satu gelas ke dalam mangkuk, kemudian menanyakan kepada masing-masing anak "manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkuk?" dan tanyakan apa alasannya.
5. Peneliti menuangkan air yang ada pada gelas yang lain ke dalam mangkuk yang lain juga, kemudian menanyakan kepada masing-masing anak "apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?" dan tanyakan alasannya.

Total sampel yang kami ambil dalam penelitian ini sebanyak 8 sampel. Media atau alat dan bahan yang kami gunakan yaitu gelas, mangkuk, dan air.



- Anak A: umur 10 tahun (di bawah umur dalam teori Piaget)



*Figure Anak A*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak A menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak A dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak A menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak A dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak A menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak A memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak B: umur 10 tahun (di bawah umur dalam teori Piaget)



*Figure Anak B*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak B menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut berbeda.

Percobaan kedua lakukan di depan anak B dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak B menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut berbeda.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak B dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak B menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk berbeda, karena air yang dituangkan dari gelas telah tumpah sebagian.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak B belum memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak C: umur 11 tahun (umur sesuai teori Piaget)

*Figure Anak C*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak C menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak C dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak C menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak C dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak C menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak C memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak D: umur 11 tahun (umur sesuai teori Piaget)



*Figure Anak D*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak D menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak D dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak D menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak D dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak D menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak D memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak E: umur 11 tahun (umur sesuai teori Piaget)



*Figure Anak E*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak E menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak E dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak E menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak E dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak E menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak E memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak F: umur 12 tahun (umur sesuai teori Piaget)



*Figure Anak F*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak F menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak F dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak F menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak F dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak F menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak F memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak G: umur 12 tahun (umur sesuai teori Piaget)



*Figure Anak G*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak G menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak G dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak G menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak G dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak G menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak G memahami konsep hukum kekekalan volume.

- Anak H: Umur 13 tahun (di atas umur dalam teori Piaget)



*Figure Anak H*

Pertama siapkan alat dan bahan yang akan kami gunakan dalam percobaan, yaitu gelas, mangkuk, dan air. Di depan anak, kami lakukan percobaan secara langsung dengan menuangkan air masing-masing sebanyak 200 ml ke dua buah gelas yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “air manakah yang lebih banyak?”. Pada sampel anak H menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut sama.

Percobaan kedua lakukan di depan anak H dengan menuangkan air yang ada pada salah satu gelas ke dalam mangkuk yang sudah kami siapkan. Tanyakan kepada anak “manakah air yang lebih banyak, di dalam gelas atau mangkok?”. Pada sampel anak H menjawab bahwa banyak air pada kedua gelas tersebut masih sama.

Percobaan ketiga lakukan di depan anak H dengan menuangkan air yang ada pada gelas ke dalam mangkuk yang lain. Tanyakan kepada anak “apakah air di dalam kedua mangkuk tersebut sama?”. Pada sampel anak H menjawab bahwa banyak air pada kedua mangkuk masih tetap sama.

Hasil yang diperoleh setelah melakukan percobaan bahwa anak H memahami konsep hukum kekekalan volume.

#### 4. Simpulan

Dari hasil percobaan yang dilakukan melalui telekonferensi, seperti yang tertera pada tabel di atas didapatkan hasil bahwa pada anak B tidak berada pada tahap Operasi Konkret karena dia belum bisa memahami konsep/hukum kekekalan volume. Pada anak A, C, D, E, F, G, dan H berada pada tahap Operasi Konkret karena dia sudah bisa memahami konsep/hukum kekekalan volume. Sehingga dapat disimpulkan bahwa berdasar pada penelitian yang kelompok kami lakukan dengan menggunakan 8 subjek terdiri dari 2 anak usia 10 tahun, 3 anak usia 11 tahun, 2 anak usia 12 tahun, dan 1 anak berusia 13 tahun didapatkan hasil yang berbeda-beda meskipun keempat anak tersebut berada pada tahap perkembangan kognitif yang sama. Pada anak yang sesuai dengan usia tahap perkembangan Operasi Konkret dan di atas usia tahap perkembangan Operasi Konkret ternyata dapat memahami konsep kekekalan volume. Anak yang usianya dibawah tahap perkembangan Operasi Konkret belum memahami konsep kekekalan volume.

Nama	Umur	Uji Coba 1	Uji Coba 2	Uji Coba 3	Keterangan
A	10 tahun	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Memenuhi
B	10 tahun	Menjawab berbeda	Menjawab berbeda	Menjawab berbeda	Tidak memenuhi
C	11 tahun	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Memenuhi
D	11 tahun	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Memenuhi
E	11 tahun	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Memenuhi
F	12 tahun	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Menjawab masih sama	Memenuhi
G	12 tahun	Menjawab	Menjawab	Menjawab	Memenuhi

---

H	13 tahun	masih sama Menjawab masih sama	masih sama Menjawab masih sama	masih sama Menjawab masih sama	Memenuhi
---	----------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	----------

---

---

**Daftar Pustaka**

Jazimi, I. (2020). Perkembangan Mental Anak dan Lingkungannya. *Early Childhood Islamic Education Journal*, 1(1), 43-54.

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.