



## PENGARUH PENDEKATAN FADED EXAMPLE SECARA KOLABORATIF TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN COGNITIVE LOAD

Dea Qurrota'yun Putri Maharani Borahima <sup>1\*</sup>, Endah Retnowati <sup>2</sup> 

<sup>1,2</sup> Department of Mathematics Education, Program Sarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, Jalan Colombo No.1, Karangmalang, Yogyakarta, 55281, Indonesia

Email: [deaqurrotaayunn@gmail.com](mailto:deaqurrotaayunn@gmail.com)

\* Corresponding Author

Received: 30-06-2023

Revised: 25-08-2023

Accepted: 31-08-2023

### ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika yang menjadi perhatian para guru karena memfasilitasi siswa untuk lancar dalam memecahkan masalah memerlukan strategi tertentu. Sementara itu, pembelajaran matematika juga bertujuan memfasilitasi siswa untuk berinteraksi dengan siswa lain dalam pembelajaran kolaboratif. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah strategi pembelajaran *faded example* dapat diterapkan dalam pembelajaran kolaboratif, khususnya untuk materi dengan tingkat *intrinsic cognitive load* relatif rendah. Di dalam desain *faded example*, siswa belajar dengan melengkapi langkah-langkah pemecahan masalah secara bertahap. Di dalam desain *problem solving only*, siswa hanya diberi masalah matematika untuk dipecahkan tanpa ada stimulasi langkah-langkah pemecahan tertentu. Melalui randomisasi individu beserta eksperimen desain faktorial  $2 \times 2$ , terbentuk empat kelompok yaitu: siswa dengan strategi pembelajaran (1) *faded example* secara kolaboratif, (2) *faded example* secara individu, (3) *problem solving* secara kolaboratif, dan (4) *problem solving* secara individu. Dengan *Analysis of Variance* (ANOVA), hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi pembelajaran dalam desain *faded example* atau *problem solving* sama efektifnya dalam hal memfasilitasi penguasaan kemampuan pemecahan masalah, dan juga menghasilkan tingkat *cognitive load* yang sama; baik ketika dipelajari secara kolaboratif maupun individu. Penelitian ini menyimpulkan bahwa apabila materi pemecahan masalah memuat kompleksitas yang rendah, guru dapat memilih menggunakan desain *faded example* sebagai alternatif desain *problem solving*. Guru juga dapat memilih strategi kolaboratif karena hasil kemampuan yang dicapai pun tidak lebih rendah jika menggunakan strategi individu.

**Kata Kunci:** Kemampuan pemecahan masalah, *cognitive load*, *faded example*, *problem solving*, kolaboratif

### ABSTRACT

*Problem solving ability as one of the objectives of learning mathematics is of concern to teachers because it facilitates students to be fluent in solving problems requiring certain strategies. Meanwhile, learning mathematics also aims to facilitate students to interact with other students in collaborative learning. This study aims to test whether the faded example learning strategy can be applied in collaborative learning, especially for material with a relatively low level of intrinsic cognitive load. In the faded example design, students learn by completing the problem solving steps gradually. In the problem solving only design, students are only given math problems to solve without any stimulation of specific solving steps. Through randomization of the individual participants in the  $2 \times 2$  factorial design experiment, four groups were formed: students with learning strategies (1) faded examples collaboratively, (2) faded examples individually, (3) problem solving collaboratively, and (4) problem solving individually. With Analysis of Variance (ANOVA), the results of the study show that learning strategies in faded example or problem solving designs are just as effective in terms of facilitating the*

*mastery of problem-solving abilities, and also produce the same cognitive level; both when studied collaboratively and individually. This study concludes that if the problem solving material contains low complexity, the teacher can choose to use the faded example design as an alternative to the problem solving design. Teachers can also choose collaborative strategies because the results of the abilities achieved are not lower when using individual strategies.*

**Keywords:** *Problem solving ability, cognitive load, problem solving, faded example, collaborative*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](#) license.



#### **How to cite**

Borahima, D. Q. P. M. & Retnowati, E. (2023). Pengaruh Pendekatan *Faded Example* secara Kolaboratif terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan *Cognitive Load*. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 5(2) 104-118. <https://doi.org/10.14421/jppm.2023.52.104-118>

## **PENDAHULUAN**

Dalam bidang pendidikan matematika memiliki peran penting, karena matematika salah satu cabang ilmu yang mendasar untuk ilmu pengetahuan lainnya. Dengan mempelajari matematika, siswa diharapkan mampu menumbuhkan kemampuan berpikir efektif, kritis, logis, sistematis, kreatif dan cermat dalam memecahkan masalah. Agar pembelajaran matematika yang digunakan siswa efektif dan bermakna, maka diperlukan kemampuan yang dikuasai siswa. Salah satu kemampuan harus dikuasai siswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah penting untuk dikuasai dan menjadi salah satu tujuan dari pembelajaran matematika. [Retnowati, Ayres, & Sweller \(2010\)](#) juga mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, pemecahan masalah adalah kegiatan utama yang dilakukan. Pembelajaran tidak selalu efektif untuk semua siswa dengan pemecahan masalah matematika [Chen, Kalyuga, & Sweller \(2015\)](#). Siswa yang telah memperoleh pengetahuan terhadap cara penyelesaian masalah tersebut maka dalam menyelesaikannya lebih mudah. Lain halnya dengan siswa memiliki keterbatasan *prior knowledge* maka siswa akan lebih kesulitan dalam penyelesaian masalah tersebut sehingga pemecahan masalah tidak selalu efektif bagi siswa. Hal ini disebabkan *working memory* memiliki kapasitas terbatas untuk mengolah informasi.

Tak jarang dalam proses pemecahan masalah mengakibatkan beban kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah. ([Merrienboer & Paas, 1998](#); [van Gog et al., 2011](#)) mengungkapkan bahwa strategi *problem solving* dapat menghambat proses pembelajaran karena menyebabkan *extraneous cognitive load* pada siswa yang keterbatasan *prior knowledge*. Strategi *problem solving* memiliki pengaruh baik jika diterapkan pada siswa yang memiliki cukup *prior knowledge*. Dalam *cognitive load theory* berfokus menghasilkan desain pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan untuk memecahkan masalah. Selain itu, dalam *cogniitve load theory* agar tidak melebihi kapasitas *working memory*, maka ada tiga macam beban yang perlu dimanajemen dengan baik saat proses pembelajaran, diantaranya *intrinsic cognitive load*, *extraneous cognitive load*, dan

*germane cognitive load* (Sweller et al., 2011). *Intrinsic load* berkaitan dengan kompleksitas materi yang diajarkan, *extraneous load* dapat disebabkan dari susunan bahan ajar atau desain pembelajaran, *germane load* berkaitan dengan proses untuk mengkonstruksi pengetahuan yang baru (Merriënboer & Paas, 1998; Sweller, 2010). Dengan desain instruksional yang tepat dapat mengurangi *extraneous load* dan meningkatkan *germane load* dengan tetap dalam batas kapasitas *working memory*.

Dalam *Cognitive Load Theory* (CLT) untuk meminimalkan *extraneous* strategi pembelajaran menggunakan contoh soal efektif digunakan (Paas et al., 2010). Strategi pembelajaran *worked example* disarankan untuk siswa *novice* untuk mengurangi *extraneous cognitive load* (Rohman & Retnowati, 2018). Strategi dengan *Worked example* memfasilitasi siswa untuk belajar dari satu set *worked example* (Retnowati, 2017). Untuk menyelesaikan masalah, *worked example* lebih baik jika dibandingkan strategi *problem solving* karena secara sistematis telah diberikan contoh langkah demi langkah secara sistematis (Tarmizi & Sweller, 1988). Akan tetapi berdasarkan CLT, menggunakan *problem solving* dapat menyebabkan *extraneous cognitive load* tinggi jika disajikan pada siswa yang *prior knowledge* kurang. Di lain sisi, *worked example* menyebabkan *extraneous cognitive load* tinggi bagi siswa yang memiliki kecukupan *prior knowledge* (Kalyuga et al., 2011). Oleh karena itu, alternatif untuk siswa yaitu menggunakan desain pembelajaran *faded example*.

Strategi *faded example* menggunakan kombinasi *worked example*, *completion problems*, dan *problem solving* untuk memfasilitasi transisi lancar dari siswa memiliki kemampuan awal yang terbatas ke siswa yang memiliki pengetahuan lebih (Paas et al., 2010). *Faded example* adalah sebuah strategi yang memulai pembelajaran dengan contoh menyeluruh kemudian secara bertahap mengurangi solusi langkah demi langkah dari sebuah contoh sehingga menjadi permasalahan tanpa panduan (*problem solving*) (Kusuma & Retnowati, 2021a). Kemampuan pemecahan masalah dapat meningkat dan efektif dengan *faded example*. Sesuai hasil penelitian (Pambayun & Retnowati, 2018) yang mengembangkan bahan ajar dengan *faded example* menghasilkan bahwa bahan ajar dengan strategi *faded example* efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Oktaviani & Retnowati (2018) pengembangan dengan strategi *faded example* memfasilitasi siswa dalam kemampuan pemecahan masalah.

Kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran matematika juga dilakukan dengan pembelajaran yang berinteraksi dan bersosial dengan orang lain. Menurut paham konstruktivisme, pengetahuan tidak dapat ditransfer dari guru ke siswa, akan tetapi harus dikonstruksi sendiri oleh siswa secara aktif. Konstruktivisme sosial juga sesuai dengan pembelajaran kolaboratif yang mana peran masyarakat dalam memperoleh pengetahuan. Dengan pengetahuan dibentuk sendiri dan sosial, pembelajaran dapat dikembangkan (Mahmudi, 2006). Melalui proses diskusi dengan teman siswa dapat mendapat dan mengolah informasi dengan sendiri. NCTM (2000) menyatakan pemecahan masalah dengan strategi kolaboratif dianjurkan untuk para pendidik dalam pembelajaran matematika. Selain itu, dengan kelompok kecil setiap siswa lebih dimungkinkan untuk mengeksperesikan ide yang dimiliki. Pernyataan ini didukung oleh Gokhale (1995) dan Karimah et al., (2019), pembelajaran kolaboratif lebih efektif dibandingkan pembelajaran individu dengan mengembangkan berpikir kritis melalui diskusi, klarifikasi ide, dan evaluasi ide antar siswa (Barkley et al., 2012).

Berdasarkan pendapat ini maka pembelajaran kolaboratif memungkinkan untuk diterapkan dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika.

Pembelajaran kolaboratif tidak selalu baik digunakan. Untuk masalah yang digunakan adalah *problem solving*, siswa dalam mencari solusi dengan menghubungkan informasi satu dengan lainnya strategi kolaboratif lebih mengguguli daripada individu (Laughlin et al., 2006). Namun jika dibandingkan terkait daya ingat dan pemecahan masalah antara strategi individu dan kolaboratif menunjukkan pembelajaran individu mengguguli belajar dengan kelompok jika masalah yang diberikan sederhana. Sedangkan, belajar kolaboratif lebih mengguguli belajar individu apabila masalah yang diberikan kompleks (Kirschner et al., 2018). Sejalan dengan penelitian (Retnowati et al., 2010) memberikan hasil bahwa belajar berkelompok tidak lebih baik dibandingkan pembelajaran individu pada kondisi tertentu.

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan Kusuma & Retnowati (2021b) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan *faded example* siswa lebih menyukai belajar secara individu daripada kolaboratif. Pada penelitian sebelumnya, retensi sebagai variabel yang akan diukur pada materi pembagian aljabar. Pada penelitian ini menguji *faded example* secara kolaboratif terhadap kemampuan pemecahan masalah dengan mengembangkan instrumen penelitian yaitu lembar kerja peserta didik dalam materi pengayaan luas permukaan dan volume balok. Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang bertujuan untuk membandingkan apakah terdapat pengaruh *faded example* dan *problem solving* dengan strategi kelompok belajar untuk meminimalkan *cognitive load* dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah menjadi penting untuk dilakukan

## METODE

### Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah *true* eksperimen dengan *posttest-only control design*. Penelitian ini menggunakan desain faktorial  $2 \times 2$  dengan strategi pembelajaran (*faded example* vs. *Problem solving*) dan strategi kelompok belajar (kolaboratif vs. individu) sehingga terdapat empat kelompok eksperimen, yaitu: (1) *faded example* dengan strategi kolaboratif; (2) *faded example* dengan strategi individu; (3) *problem solving* dengan strategi kolaboratif; dan (4) *problem solving* dengan strategi individu. Diagram desain penelitian sebagai berikut.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

| Strategi pembelajaran | Strategi kelompok belajar |                                    |                                 |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
|                       | <i>Faded example</i>      | Kolaboratif                        | Individu                        |
|                       | <i>Faded example</i>      | <i>Faded example</i> kolaboratif   | <i>Faded example</i> individu   |
|                       | <i>Problem solving</i>    | <i>Problem solving</i> kolaboratif | <i>Problem solving</i> individu |

### Partisipan

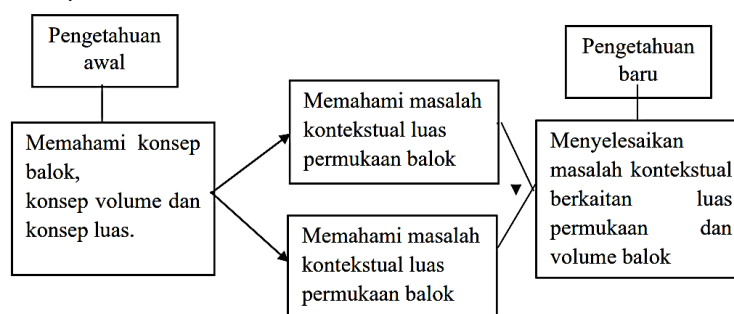
Sebanyak 89 siswa kelas VIII di SMP Negeri di Yogyakarta berusia 13-14 tahun yang terdiri dari laki-laki 53% (N=47) dan perempuan 47% (N=42). Pengambilan sampel dilakukan secara *convenience* sampling, sampel berjumlah 89 peserta didik yang diperoleh dari tiga kelas yaitu VIII A, VIII B, dan VIII C serta dilakukan randomisasi terhadap peserta didik. Rincian jumlah siswa untuk masing-masing kelompok dalam penelitian disajikan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Pengelompokan siswa untuk kelompok *faded example* kolaboratif, *faded example* individu, *problem solving* kolaboratif, dan *problem solving* individu

| Pengelompokan                      | Jumlah |        |        | N  |
|------------------------------------|--------|--------|--------|----|
|                                    | VIII A | VIII B | VIII C |    |
| <i>Faded example</i> kolaboratif   | 8      | 7      | 7      | 22 |
| <i>faded example</i> individu      | 8      | 6      | 8      | 22 |
| <i>Problem solving</i> kolaboratif | 7      | 7      | 8      | 22 |
| <i>Problem solving</i> individu    | 8      | 7      | 8      | 23 |
| total                              | 31     | 27     | 31     | 89 |

### Prosedur

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan. Pada tahap persiapan kegiatan yang dilakukan adalah penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian. Terdapat tiga tahap pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini dengan memperhatikan metode pengembangan yaitu ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, dan evaluate*) (Dick, Carey, & Carey, 2015). (Pada tahap menganalisis (*analyze*) peneliti menetapkan tujuan pembelajaran sesuai kurikulum dan skema pencapaian kompetensi pada materi pemecahan masalah luas permukaan dan volume balok yang dikembangkan (gambar 1).

**Gambar 1.** Skema pencapaian kompetensi

Tahap desain (*design*), peneliti merancang isi materi pengayaan pemecahan masalah sesuai hasil analisis sehingga menghasilkan kisi-kisi pada fase pembelajaran lihat pada Tabel 3. Penelitian ini menggunakan materi pengayaan geometri bangun ruang sisi datar tepatnya luas permukaan dan volume balok dalam masalah kontekstual. Materi ini sudah dijumpai siswa saat di sekolah dasar walaupun dengan perhitungan yang lebih sederhana.

**Tabel 3.** Kisi-kisi materi pada fase pembelajaran

| Indikator Soal  | Konteks      | Nomor Soal |
|---|--------------|------------|
| Diberikan masalah kontekstual yang diketahui volume balok, panjang dan tinggi. Siswa diminta menentukan luas permukaan                                    | Kotak mainan | 1          |
| Diberikan masalah kontekstual yang diketahui luas sebuah kertas serta luas alas balok dan panjang, tinggi. Siswa menentukan sisa kertas kado yang tersisa | Kertas kado  | 2          |
| Diberikan masalah kontekstual diketahui luas permukaan, lebar, dan tinggi. Siswa diminta menentukan volume kotak pensil.                                  | Kotak pensil | 3          |

| Indikator Soal   | Konteks    | Nomor Soal |
|--|------------|------------|
| Diketahui luas permukaan balok, panjang, lebar dan tingginya dalam $x$ . Peserta didik dengan menggunakan luas permukaan dapat menentukan volume balok tersebut. | Tandon air | 4          |

Pada tahanan *design* ini, peneliti juga menyusun kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah untuk menyamakan isi materi pembelajaran dan materi yang diujikan. Tabel 4 mendeskripsikan isi tes penelitian ini.

**Tabel 4.** Kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah

| Indikator Soal   | Soal |
|--|------|
| Diketahui volume sebuah balok, dan panjang dan tinggi. Peserta didik mampu menentukan luas permukaan balok tersebut.   | 1    |
| Disediakan kawat dengan panjang tertentu, peserta didik dapat menentukan sisa kawat yang tidak digunakan.  | 2    |
| Diketahui volume bak air, siswa dapat menentukan tinggi bak air.   | 3    |
| Diketahui luas permukaan balok, panjang, lebar dan tingginya dalam $x$ . Peserta didik dengan menggunakan luas permukaan dapat menentukan volume balok tersebut. | 4    |

Desain *faded example* juga disusun dalam tahap ini oleh peneliti dengan menerapkan prinsip-prinsip penyajian bahan ajar yang meminimalkan *cognitive load theory*, kemudian divalidasi ke ahli *cognitive load theory*. Desain yang akan dicobakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2. Setelah desain mendapat persetujuan oleh validator, masuk tahap pengembangan (*development*) yaitu peneliti menyusun secara utuh bahan ajar dan prosedur penelitiannya. Hasil pengembangan divalidasi kembali ke ahli *cognitive load theory*.

| 2. Risa mempunyai kertas kado $500 \text{ cm}^2$ , ia akan membuat kotak berbentuk balok dilapisi permak permik kertas kado diseluruh permukaannya. Luas alasnya $48 \text{ cm}^2$ panjang 3 kali lebarnya dan tinggi 10 cm. Tentukan berapa sisa kertas kado yang tersisa? |   |
|---|---|
| Langkah   | Uraian penyelesaian   |
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.   | Misalkan panjang kerangka adalah $p$ , lebar kerangka adalah $l$ , tinggi kerangka adalah $t$ dan luas alas adalah $La$<br>Diketahui :<br>$La = 48 \text{ cm}^2$<br>$p = 3l$<br>$t = 10 \text{ cm}$   |
| Langkah 2<br>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan  | Karena luas alas balok = luas pergi panjang<br>$La = p \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l^2$<br>$\leftrightarrow l^2 = \frac{48}{3}$<br>$\leftrightarrow l^2 = 16$<br>$\leftrightarrow l = \sqrt{16}$<br>$\leftrightarrow l = 4$ |
| Langkah 3<br>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan  | ●   |
| Langkah 4   | ●   |

**Gambar 2.** Contoh desain *faded example*

Tahapan selanjutnya adalah tahap implementasi (*implement*) dan tahap evaluasi (*evaluate*) pengembangan bahan ajar mengevaluasi proses pembelajaran untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan melalui tes dan skor *cognitive load*. Perangkat pembelajaran yang disusun yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *faded example* dan LKPD *problem solving* dapat dilihat pada lampiran. Instrumen penelitian yang disusun yaitu soal tes kemampuan pemecahan masalah dan *self-rating scale cognitive load*.

Fase pelaksanaan pada penelitian ini menggunakan tiga fase: fase *pretest*, fase pembelajaran, dan fase *posttest*. Data diperoleh melalui hasil tes dan skor *cognitive load* pada fase *posttest* setelah melalui dua pertemuan tatap muka. Prosedur penelitian disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Prosedur Penelitian

|                    | <i>Faded Example</i>                   |  | <i>Problem Solving</i>                 |  |
|--------------------|--|--|--|--|
|                    | Individu                               | Kolaboratif                            | Individu                               | Kolaboratif                            |
| <b>Pertemuan-1</b> | Fase <i>Pretest</i><br>(40 menit)      | <i>Pretest</i><br>(40 menit)           | <i>Pretest</i><br>(40 menit)           | <i>Pretest</i><br>(40 menit)           |
| <b>Pertemuan-2</b> | Fase belajar<br>(80 menit)             | Fase belajar<br>(80 menit)             | Fase belajar<br>(80 menit)             | Fase belajar<br>(80 menit)             |
|                    | Materi luas permukaan dan volume balok | Materi luas permukaan dan volume balok | Materi luas permukaan dan volume balok | Materi luas permukaan dan volume balok |
| <b>Pertemuan-3</b> | Fase <i>Posttest</i><br>(40 menit)     | <i>Posttest</i><br>(40 menit)          | <i>Posttest</i><br>(40 menit)          | <i>Posttest</i><br>(40 menit)          |

Pada fase pembelajaran, setiap kelas akan dibagi menjadi empat kelompok yaitu *Faded example*-Kolaboratif, *Faded example*-Individu, *Problem solving*-Kolaboratif, dan *Problem solving*-Individu secara random.

### 1. Fase *Pretest*

Fase ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan masing-masing siswa terhadap materi yang telah selesai diajarkan bersama guru di kelas. Pada fase *pretest* sebagai alat ukur pemahaman siswa tentang kemampuan yang sudah dimiliki sebelumnya. materi dalam fase ini mengenai soal permasalahan yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume balok.

### 2. Fase Pembelajaran

Fase ini siswa mempelajari materi pengayaan terkait menyelesaikan permasalahan kontekstual luas permukaan dan volume balok dengan tingkat soal sedang ke sulit. Sebelumnya, siswa telah selesai mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Kegiatan pada fase ini guru matematika mengawasi prosesnya bersama peneliti. Pada fase ini siswa dikelompokkan secara random sesuai desain penelitian yang sudah disusun menjadi empat kelompok eksperimen.

Alokasi waktu untuk menyelesaikan LKPD adalah 55 menit. Siswa dibagi menjadi dua tempat yaitu ruang kelas dan perpustakaan. Siswa yang berada di perpustakaan mengerjakan LKPD secara kolaboratif dan siswa yang berada di ruang kelas mengerjakan LKPD secara



individu. Kemudian setiap siswa secara acak diberikan LKPD *faded example* dan LKPD *problem solving*. Setiap kelompok individu dan kolaboratif diberikan LKPD yaitu satu LKPD. Individu mendapat satu LKPD untuk diri sendiri sedangkan kolaboratif mendapatkan satu LKPD untuk 1 kelompok. Siswa yang mendapat individu tidak diperbolehkan diskusi dengan teman atau bertanya dengan guru. Sedangkan siswa yang mendapat kolaboratif memahami masalah dengan berdiskusi, berinteraksi, memecahkan masalah bersama anggota kelompok.

Awal kegiatan, guru mengingatkan kembali materi yang sudah didapatkan bersama guru selama 5 menit. Guru membagi kelompok eksperimen secara random, lalu siswa mengerjakan LKPD selama 55 menit. Setelah waktu habis, dilakukan presentasi secara klasikal selama 15 menit. Teknisnya guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menpresentasikan hasil pekerjaannya. Pada penelitian ini menggunakan *isomorphic problem* (konteks dan prosedur sama) antara permasalahan di LKPD dan prosedur pada instrumen tes.

### 3. Fase *posttest*

Fase *posttest* adalah fase terakhir setelah siswa mengikuti fase pembelajaran dengan empat perlakuan yang berbeda. Tujuan *posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dan *cognitive load* dalam menyelesaikan masalah. Fase dilakukan satu kali pertemuan dengan durasi waktu 40 menit. Tes terdiri dari empat permasalahan yang harus diselesaikan siswa. Contoh soal *posttest* dapat dilihat di gambar 3.

4. Sebuah aquarium mempunyai panjang, lebar, dan tinggi  $5x$ ,  $3x$ , dan  $4x$ . Jika balok itu mempunyai luas permukaan  $9.400 \text{ cm}^2$ , tentukan volume aquarium adalah?

**Gambar 3.** Contoh *posttest* kemampuan pemecahan masalah

Variabel lain yang diukur yaitu *cognitive load*. *Cognitive load* diukur sesuai muatan kognitif siswa dalam menyelesaikan tiap soal. *Cognitive load* memiliki skala dari satu hingga 9 dan tingkat kesulitan dari sangat-sangat mudah sampai sangat-sangat sulit. Gambar dapat dilihat pada gambar 4.

| Seberapa mudah atau sulit soal dapat diselesaikan? (lingkari jawabanmu pada kotak yang sudah tersedia) |              |       |            |                |            |       |              |                     |
|--|--------------|-------|------------|----------------|------------|-------|--------------|---------------------|
| 1  | 2            | 3     | 4          | 5              | 6          | 7     | 8            | 9                   |
| Sangat-sangat mudah  | Sangat mudah | mudah | Agak mudah | Tidak keduanya | Agak sulit | sulit | Sangat sulit | Sangat-sangat sulit |

**Gambar 4.** Skala *cognitive load*

### Validasi dan Reliabilitas Instrumen

Validitas instrumen dibuktikan dengan *expert judgement* yang melibatkan dosen ahli Universitas Negeri Yogyakarta dan guru matematika lokasi pengambilan data. Masukan-masukan dan saran dari ahli menjadi instrumen yang direvisi. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dan didapat nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,633.

### Analisis Data

Analisis data secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif dengan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load* setelah mendapat *treatment*. Selanjutnya dilakukan analisis inferensial untuk menguji hipotesis penelitian dengan



ANOVA dengan taraf signifikansi 0.05. sebelum menguji hipotesis, dilakukan uji asumsi yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas menggunakan uji Swewness dan Kurtosis, sedangkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*. Mendapatkan hasil uji normalitas dengan menghitung rasio Skewness dan kurtosis diperoleh Skewness .tes Homogenitas adalah 0,668. Hipotesis penelitian ini yaitu: (1) terdapat perbedaan pengaruh antara strategi *faded example* dan *problem solving* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*; (2) terdapat perbedaan pengaruh antara strategi kelompok belajar secara kolaboratif dan individu terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*; (3) terdapat efek interaksi antara strategi pembelajaran dan strategi kelompok belajar terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Penelitian ini terdapat tiga hipotesis yang diujikan. Dari hasil nilai tes kemampuan pemecahan masalah dan skor *self-rating cognitive load scale*, ANOVA menunjukkan bahwa tidak terdapat main effect variabel bebas strategi pembelajaran dan strategi kelompok belajar. Hasil ANOVA dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 6 menunjukkan bahwa hipotesis pertama tidak terbukti, dimana tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara strategi pembelajaran *faded example* dan *problem solving* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. secara deskripsi pada tabel 9 nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa dengan *faded example* tidak jauh berbeda *problem solving*. Sama halnya rata-rata skor *self-rating cognitive load scale* pada tabel 9, siswa belajar dengan *faded example* dengan *problem solving* tidak jauh berbeda.

Tabel 7 menunjukkan bahwa hipotesis kedua tidak terbukti, dimana tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara strategi kelompok belajar kolaboratif dan individu terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. Secara deskripsi pada tabel 10 nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah kolaboratif lebih unggul akan tetapi tidak jauh berbeda dengan pembelajaran individu. Sama halnya rata-rata skor *self-rating cognitive load scale* pada tabel 10, siswa belajar secara kolaboratif jauh berbeda dengan belajar secara individu.

Hipotesis pertama dan kedua tidak terbukti, maka untuk hipotesis ketiga tidak ada efek interaksi antara strategi pembelajaran dengan strategi kelompok belajar. Dapat dilihat pada tabel 8.

**Tabel 6.** Hasil uji hipotesis strategi pembelajaran

| Variabel              | F     | p     | MSE    | $\eta_p^2$ |
|-----------------------|-------|-------|--------|------------|
| <i>Posttest KPM</i>   | 0,031 | 0.861 | 17,106 | 0,000      |
| <i>Cognitive load</i> | 0,002 | 0,800 | 0,113  | 0,000      |

**Tabel 7.** Hasil uji hipotesis strategi kelompok belajar

| Variabel              | F     | p     | MSE   | $\eta_p^2$ |
|-----------------------|-------|-------|-------|------------|
| <i>Posttest KPM</i>   | 0,003 | 0.900 | 1,496 | 0,001      |
| <i>Cognitive load</i> | 0,536 | 0,446 | 0,113 | 0,006      |

**Tabel 8.** Hasil Uji hipotesis efek interaksi strategi pembelajaran dan kelompok belajar

| Variabel              | F      | p     | MSE     | $\eta_p^2$ |
|-----------------------|--------|-------|---------|------------|
| <i>Posttest KPM</i>   | 0,203  | 0.653 | 111,401 | 0,002      |
| <i>Cognitive load</i> | 82,759 | 0,280 | 1,183   | 0,014      |

Deskripsi data digunakan untuk mengetahui gambaran ketercapaian secara umum berdasarkan data hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load* antar kelompok eksperimen, antar strategi pembelajaran, dan strategi kelompok belajar. Hasil analisis deskripsi data dilihat pada tabel 9 dan 10.

**Tabel 9.** Hasil deskripsi antar setiap kelas eksperimen

| Deskripsi  | <i>Faded Example</i> |          | <i>Problem Solving</i> |          |
|--|----------------------|----------|------------------------|----------|
|  | Kolaboratif          | Individu | Kolaboratif            | Individu |
|  | N=22                 | N =22    | N=22                   | N=23     |
| <b>Tes <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah</b> |                      |          |                        |          |
| Rata-rata  | 67,04                | 69       | 70,2                   | 67,7     |
| Standar deviasi  | 21,2                 | 23,9     | 22,9                   | 25,7     |
| Total  | N=44                 |          | N=45                   |          |
| Rata-rata  | 68,04                |          | 68,90                  |          |
| Standar deviasi  | 22,42                |          | 24, 13                 |          |
| <b><i>Cognitive Load</i></b>                           |                      |          |                        |          |
| Rata-rata  | 24,9                 | 21,3     | 23,1                   | 23,1     |
| Standar deviasi  | 8,4                  | 7,7      | 9                      | 8,5      |
| Total  | N=44                 |          | N=45                   |          |
| Rata-rata  | 22,88                |          | 22,82                  |          |
| Standar deviasi  | 8,07                 |          | 8,6                    |          |

Tabel 10 menyajikan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah kolaboratif dan individu.

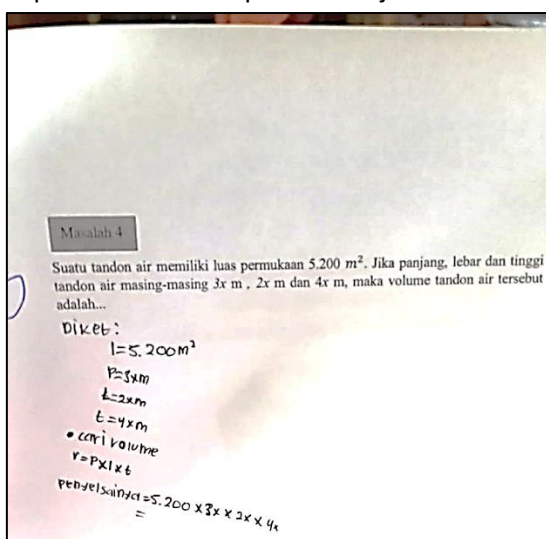
**Tabel 10.** Hasil deskripsi nilai antar strategi kelompok belajar

| Deskripsi  | Kolaboratif | Individu |
|--|-------------|----------|
|  | N=44        | N=45     |
| <b>Tes <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah</b> |             |          |
| Rata-rata  | 68,60       | 68,3     |
| Standar deviasi  | 21,88       | 24, 58   |
| <b><i>Cognitive Load</i></b>                           |             |          |
| Rata-rata  | 23,5        | 22,2     |
| Standar deviasi  | 8,5         | 8,1      |

**Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran menggunakan strategi *faded example* dan *problem solving* relatif sama terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. Faktor yang menyebabkan hal tersebut siswa belum terbiasa menghadapi pembelajaran dengan desain bahan ajar *faded example* sehingga dalam pengerjaan LKPD dan

pada penelitian ini siswa yang mendapat kelompok belajar kolaboratif tidak semua siswa mendapat informasi yang ada di dalam LKPD yang menyebabkan menimbulkan saling ketergantungan dengan teman kelompok yang dianggap mampu. Berbeda dalam penelitian (Retnowati et al., 2010) menunjukkan bahwa *worked example* dapat bermanfaat dalam lingkungan pembelajaran kolaboratif. Penyebab lain yang menjadi tidak ada perbedaan pengaruh yaitu jika dilihat diprosedur penelitian, bagian persiapan bahwa materi bangun ruang sisi datar sudah sering diulang sehingga kompleksitas materi rendah sehingga baik dipelajari langkah-langkah *implisit* seperti *problem solving*. Dengan kata lain, *intrinsic cognitive load* masih bisa diatur oleh siswa sendiri. Sejalan dengan pendapat Paas et al. (2010) yang menyatakan siswa yang memiliki kemampun awal, pembelajaran dengan *problem solving* dapat memfasilitasi proses belajar.



Gambar 5. Contoh Pekerjaan siswa PS

4. Suatu tandon air memiliki luas permukaan 5.200 m<sup>2</sup>. Jika lebar dan tinggi tandon air masing-masing 3x m, 2x m dan 4x m, maka volume tandon air tersebut adalah...

| Langkah   | Uraian penyelesaian  |
|---|--|
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.       | Misalkan p adalah luas permukaan, l adalah lebar, t adalah tinggi, Diketahui: p = 5.200  |
| Langkah 2<br>Menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam Perhitungan. | $p = 2(p_1 + p_2 + p_3)$ $5.200 = 2(3x \cdot 2) + (3x \cdot 4) + (2x \cdot 4)$ $5.200 = 2(6x + 12 + 8)$ $5.200 = 2(26x)$ $5.200 = 52x$ $p = 3x = 3 \times 10 = 30 \text{ cm}$ $l = 2x = 2 \times 10 = 20 \text{ cm}$ $t = 4x = 4 \times 10 = 40 \text{ cm}$ $x^2 = \frac{5.200}{52} \quad   \quad x = \sqrt{100}$ $x^2 = 100 \quad   \quad x = 10$ |
| Langkah 3<br>Menanti unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan. | $V = p \cdot l \cdot t$ $V = 30 \times 20 \times 40$ $V = 24.000 \text{ cm}^3$   |
| Langkah 4<br>Kesimpulan.  | Jadi volume tandon air tersebut adalah 24.000 cm <sup>3</sup>  |

Gambar 6. Contoh Pekerjaan siswa FE

Gambar 5 dan gambar 6 menunjukkan bahwa LKPD FE dan LKPD PS memiliki prosedur dan konsep yang sama pada tes kemampuan pemecahan masalah yang ada di prosedur penelitian. Hal ini menunjukkan juga bahwa tidak ada perbedaan keduanya.

Jika dilihat dari *cognitive load*, tidak ada perbedaan pengaruh antara keduanya disebabkan Faktor yang menyebabkan hal ini terjadi karena penyajian desain pembelajaran dengan *faded example* mengakibatkan *extraneous cognitive load* tinggi bagi siswa. Siswa yang sudah memiliki pengetahuan sebelumnya, apabila diberikan *faded example* yang memuat contoh-contoh secara tertahap memudar justru membuat *extraneous cognitive load* tinggi (van Gog et al., 2006). Faktor lain yaitu penyajian desain pembelajaran dengan *problem solving* tidak memuat *intrinsic cognitive load* tinggi. Masalah dalam LKPD *problem solving* memiliki kompleksitas yang rendah karena materi yang sering diulang disetiap jenjang sehingga pengetahuan siswa sudah cukup.

Pembelajaran dengan strategi kelompok belajar dengan kolaboratif masih belum efektif apabila dibandingkan dengan pembelajaran individu jika dilihat dari kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load* (Irwansyah & Retnowati, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian ini yang menghasilkan bahwa pembelajaran kelompok belajar kolaboratif relatif sama dengan pembelajaran individu terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. Hal ini dikarenakan pemberian LKPD pda kelompok mengakibatkan anggota kelompok

lain tidak kurang dalam mendapatkan informasi di dalam LKPD sehingga interaksi dan diskusi antar anggota menjadi kurang. Retnowati et al. (2010) menyatakan bahwa tidak ditemukan efek superior pembelajaran dengan kelompok dibandingkan individu. Selain itu, pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa sebelumnya, jika diberikan LKPD *faded example* memberikan informasi yang seharusnya tidak perlu dikerjakan secara berkelompok. Justru membuat memperoleh informasi yang seharusnya tidak diperlukan (*redundance effect*).

| <p>1. Kotak mainan milik Dian yang berbentuk balok akan ditempelkan wallpaper di seluruh permukaannya. Jika volume balok <math>864 \text{ cm}^3</math> panjangnya 4 kali lebarnya dan tinggi 24 cm. Berapa luas wallpaper yang dibutuhkan?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Langkah</th> <th>Uraian Penyelesaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Langkah 1<br/>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.</td> <td>Misalkan panjang kotak adalah <math>p</math>, lebar kotak adalah <math>l</math>, tinggi kotak adalah <math>t</math> dan volume kotak adalah <math>V</math><br/>Diketahui :<br/><math>V = 864 \text{ cm}^3</math><br/><math>p = 4l</math><br/><math>t = 24 \text{ cm}</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 2<br/>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan.</td> <td><math>V = p \times l \times t</math><br/><math>\leftrightarrow 864 = 4l \times l \times 24</math><br/><math>\leftrightarrow 864 = 4l^2 \times 24</math><br/><math>\leftrightarrow \frac{864}{24} = 4l^2</math><br/><math>\leftrightarrow 36 = 4l^2</math><br/><math>\leftrightarrow l^2 = \frac{36}{4}</math><br/><math>\leftrightarrow l^2 = 9</math><br/><math>\leftrightarrow l = \sqrt{9}</math><br/><math>\leftrightarrow l = 3</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 3<br/>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan</td> <td>Panjang kotak <math>= p = 4l = 4 \times 3 = 12</math><br/>Luas wallpaper = luas permukaan balok<br/><math>L = 2(pl + pt + lt)</math><br/><math>= 2(12 \times 3 + 12 \times 24 + 3 \times 24)</math><br/><math>= 2(36 + 288 + 72)</math><br/><math>= 2(362)</math><br/><math>= 724</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 4<br/>Kesimpulan</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> </tbody> </table> | Langkah  | Uraian Penyelesaian | Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada. | Misalkan panjang kotak adalah $p$ , lebar kotak adalah $l$ , tinggi kotak adalah $t$ dan volume kotak adalah $V$<br>Diketahui :<br>$V = 864 \text{ cm}^3$<br>$p = 4l$<br>$t = 24 \text{ cm}$ | Langkah 2<br>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan. | $V = p \times l \times t$<br>$\leftrightarrow 864 = 4l \times l \times 24$<br>$\leftrightarrow 864 = 4l^2 \times 24$<br>$\leftrightarrow \frac{864}{24} = 4l^2$<br>$\leftrightarrow 36 = 4l^2$<br>$\leftrightarrow l^2 = \frac{36}{4}$<br>$\leftrightarrow l^2 = 9$<br>$\leftrightarrow l = \sqrt{9}$<br>$\leftrightarrow l = 3$ | Langkah 3<br>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan | Panjang kotak $= p = 4l = 4 \times 3 = 12$<br>Luas wallpaper = luas permukaan balok<br>$L = 2(pl + pt + lt)$<br>$= 2(12 \times 3 + 12 \times 24 + 3 \times 24)$<br>$= 2(36 + 288 + 72)$<br>$= 2(362)$<br>$= 724$ | Langkah 4<br>Kesimpulan | • | <p>2. Risa mempunyai kertas kado <math>500 \text{ cm}^2</math>, ia akan membuat kotak berbentuk balok dilapisi permak permik kertas kado diseluruh permukaannya. Luas alasnya <math>48 \text{ cm}^2</math> panjang 3 kali lebarnya dan tinggi 10 cm. Tentukan berapa sisa kertas kado yang tersisa?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Langkah</th> <th>Uraian penyelesaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Langkah 1<br/>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.</td> <td>Misalkan panjang kerangka adalah <math>p</math>, lebar kerangka adalah <math>l</math>, tinggi kerangka adalah <math>t</math> dan luas alas adalah <math>La</math><br/>Diketahui :<br/><math>La = 48 \text{ cm}^2</math><br/><math>p = 3l</math><br/><math>t = 10 \text{ cm}</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 2<br/>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan</td> <td>Karena luas alas balok = luas pergi panjang<br/><math>La = p \times l</math><br/><math>\leftrightarrow 48 = 3l \times l</math><br/><math>\leftrightarrow 48 = 3l^2</math><br/><math>\leftrightarrow l^2 = \frac{48}{3}</math><br/><math>\leftrightarrow l^2 = 16</math><br/><math>\leftrightarrow l = \sqrt{16}</math><br/><math>\leftrightarrow l = 4</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 3<br/>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 4</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> </tbody> </table> | Langkah | Uraian penyelesaian | Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada. | Misalkan panjang kerangka adalah $p$ , lebar kerangka adalah $l$ , tinggi kerangka adalah $t$ dan luas alas adalah $La$<br>Diketahui :<br>$La = 48 \text{ cm}^2$<br>$p = 3l$<br>$t = 10 \text{ cm}$ | Langkah 2<br>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan | Karena luas alas balok = luas pergi panjang<br>$La = p \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l^2$<br>$\leftrightarrow l^2 = \frac{48}{3}$<br>$\leftrightarrow l^2 = 16$<br>$\leftrightarrow l = \sqrt{16}$<br>$\leftrightarrow l = 4$ | Langkah 3<br>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan | • | Langkah 4 | • |
|--|--|---------------------|---|--|---|--|--|--|-------------------------|---|--|---------|---------------------|---|---|--|---|--|---|-----------|---|
| Langkah  | Uraian Penyelesaian  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.  | Misalkan panjang kotak adalah $p$ , lebar kotak adalah $l$ , tinggi kotak adalah $t$ dan volume kotak adalah $V$<br>Diketahui :<br>$V = 864 \text{ cm}^3$<br>$p = 4l$<br>$t = 24 \text{ cm}$   |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 2<br>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan.  | $V = p \times l \times t$<br>$\leftrightarrow 864 = 4l \times l \times 24$<br>$\leftrightarrow 864 = 4l^2 \times 24$<br>$\leftrightarrow \frac{864}{24} = 4l^2$<br>$\leftrightarrow 36 = 4l^2$<br>$\leftrightarrow l^2 = \frac{36}{4}$<br>$\leftrightarrow l^2 = 9$<br>$\leftrightarrow l = \sqrt{9}$<br>$\leftrightarrow l = 3$ |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 3<br>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan   | Panjang kotak $= p = 4l = 4 \times 3 = 12$<br>Luas wallpaper = luas permukaan balok<br>$L = 2(pl + pt + lt)$<br>$= 2(12 \times 3 + 12 \times 24 + 3 \times 24)$<br>$= 2(36 + 288 + 72)$<br>$= 2(362)$<br>$= 724$   |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 4<br>Kesimpulan  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah  | Uraian penyelesaian  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.  | Misalkan panjang kerangka adalah $p$ , lebar kerangka adalah $l$ , tinggi kerangka adalah $t$ dan luas alas adalah $La$<br>Diketahui :<br>$La = 48 \text{ cm}^2$<br>$p = 3l$<br>$t = 10 \text{ cm}$  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 2<br>menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan   | Karena luas alas balok = luas pergi panjang<br>$La = p \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l \times l$<br>$\leftrightarrow 48 = 3l^2$<br>$\leftrightarrow l^2 = \frac{48}{3}$<br>$\leftrightarrow l^2 = 16$<br>$\leftrightarrow l = \sqrt{16}$<br>$\leftrightarrow l = 4$  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 3<br>Mencari unsur-unsur dan solusi permasalahan yang ditanyakan   | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 4  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| <p>3. Eka akan membuat kotak pensil berbentuk balok yang luas permukaan <math>400 \text{ cm}^2</math> dengan lebar 5 cm dan tinggi 10 cm. Berapa volume kotak pensil tersebut ...</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Langkah</th> <th>Uraian penyelesaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Langkah 1<br/>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.</td> <td>Misalkan <math>Lp</math> adalah luas permukaan balok, lebar kerangka adalah <math>l</math> dan tinggi kerangka adalah <math>t</math><br/>Diketahui :<br/><math>Lp = 400 \text{ cm}^2</math><br/><math>l = 5 \text{ cm}</math><br/><math>t = 10 \text{ cm}</math></td> </tr> <tr> <td>Langkah 2<br/>Menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 3</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 4</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> </tbody> </table>  | Langkah  | Uraian penyelesaian | Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada. | Misalkan $Lp$ adalah luas permukaan balok, lebar kerangka adalah $l$ dan tinggi kerangka adalah $t$<br>Diketahui :<br>$Lp = 400 \text{ cm}^2$<br>$l = 5 \text{ cm}$<br>$t = 10 \text{ cm}$   | Langkah 2<br>Menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan  | •  | Langkah 3  | •  | Langkah 4               | • | <p>4. Suatu tandon air memiliki luas permukaan <math>5.200 \text{ m}^2</math>. Jika lebar dan tinggi tandon air masing-masing <math>3x \text{ m}</math>, <math>2x \text{ m}</math> dan <math>4x \text{ m}</math>, maka volume tandon air tersebut adalah...</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Langkah</th> <th>Uraian penyelesaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Langkah 1<br/>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 2</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 3</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> <tr> <td>Langkah 4</td> <td style="text-align: right;">•</td> </tr> </tbody> </table>  | Langkah | Uraian penyelesaian | Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada. | •   | Langkah 2  | •   | Langkah 3  | • | Langkah 4 | • |
| Langkah  | Uraian penyelesaian  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.  | Misalkan $Lp$ adalah luas permukaan balok, lebar kerangka adalah $l$ dan tinggi kerangka adalah $t$<br>Diketahui :<br>$Lp = 400 \text{ cm}^2$<br>$l = 5 \text{ cm}$<br>$t = 10 \text{ cm}$   |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 2<br>Menentukan nilai variabel yang diperlukan dalam perhitungan   | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 3  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 4  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah  | Uraian penyelesaian  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 1<br>Membuat pemisalan dan mengumpulkan informasi yang ada.  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 2  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 3  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| Langkah 4  | •  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |
| <p>5. Kesimpulan : langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan luas permukaan dan volume balok dalam kehidupan sehari-hari :</p>   |  |                     |   |  |   |  |  |  |                         |   |  |         |                     |   |   |  |   |  |   |           |   |

Gambar 7. LKPD *Faded Example*

Setiap pemberian LKPD *faded example* dan *problem solving* diberikan yang berbeda. Perbedaan tersebut terletak pada pemberian langkah-langkah atau tidak. Untuk siswa yang memperoleh LKPD *faded example* (lihat gambar 7) menyediakan beberapa masalah dengan

langkah-langkah yang dikurangi secara bertahap hingga siswa mampu menyelesaikan dengan tanpa panduan (*problem solving*). Masalah pertama LKPD *faded example* penyelesaian sudah lengkap dan siswa hanya diminta menyimpulkan apa yang diperoleh dari masalah tersebut. Kemudian masalah kedua, LKPD dihilangkan pada penyelesaian dua terakhir. Jadi, siswa harus melengkapi masalah yang ada dari informasi yang sudah didapat di masalah pertama. Sampai seterusnya. Tujuan langkah-langkah bertahap adalah siswa dapat menyelesaikan permasalahan luas permukaan dan volume tanpa panduan (*problem solving*). Sedangkan LKPD *problem solving* tidak menyediakan panduan dan contoh penyelesaian sama sekali.

#### SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh antara strategi pembelajaran *faded example* dan *problem solving* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. Strategi pembelajaran dalam desain *faded example* atau *problem solving* sama efektifnya dalam hal memfasilitasi penguasaan kemampuan pemecahan masalah, dan menghasilkan tingkat *cognitive* yang sama, baik ketika dipelajari secara kolaboratif maupun individu. Penelitian ini menyimpulkan bahwa apabila materi pemecahan masalah memuat kompleksitas yang rendah, guru dapat memilih menggunakan desain *faded example* sebagai alternatif desain *problem solving*. Guru dapat memilih strategi kolaboratif karena hasil kemampuan yang dicapai pun tidak lebih rendah jika menggunakan strategi individu. Jika dilihat dari *cognitive load*, tidak ada perbedaan pengaruh antara keduanya. Penelitian sejenis yang dapat dilakukan selanjutnya, di antaranya penelitian yang melibatkan populasi dan sampel yang lebih besar sehingga dapat mengeneralisasikan lebih luas serta lebih memperhatikan tingkat kompleksitas dari materi yang digunakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Barkley, E. F., Cross, K. P., & Major, C. H. (2012). *Collaborative learning techniques*. Terj. Nuralita Yusron. Bandung: nusa Media. (Buku asli diterbitkan pada tahun 2005).
- Chen, O., Kalyuga, S., & Sweller, J. (2015). The worked example effect, the generation effect, and element interactivity. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 689–704. <https://doi.org/10.1037/edu0000018>
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O., *The Systematic design of instruction*, New York: Pearson, 2015, pp. 260-310
- Frine Tamba, E., Syafari, S., Siagian, P., & Laurence Sihotang, M. (2019). Development of realistic mathematics education-based learning devices to improve mathematical problem solving skills of smp negeri 1 medan students. *American Journal of Educational Research*, 7(1), 1–5. <https://doi.org/10.12691/education-7-1-1>
- Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1), 22–30. <https://doi.org/10.21061/jte.v7i1.a.2>
- Irwansyah, M. F., & Retnowati, E. (2019). Efektivitas worked example dengan strategi pengelompokan siswa ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan *cognitive load*. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 62–74. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.21452>

- Kalyuga, S. K., Ayres, P. A., Chandler, P. C., & Sweller, J. S. (2011). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist: A Special Issue of Educational Psychologist*, 38(2), 23–31. <https://doi.org/10.4324/9780203764770->
- Karimah, I., Suhendri, H., & Werdiningsih, C. E. (2019). Peranan metode pembelajaran collaborative learning terhadap pemecahan masalah matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v4i2.3875>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., Kirschner, F., & Zambrano, J. R. (2018). From cognitive load theory to collaborative cognitive load theory. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13(2), 213–233. <https://doi.org/10.1007/s11412-018-9277-y>
- Kusuma, I. A., & Retnowati, E. (2021a). Designs of faded-example to increase problem solving skills and procedural fluency in algebraic division. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012109>
- Kusuma, I. A., & Retnowati, E. (2021b). Faded-example effects in individual or group work settings. *2021 10th International Conference on Educational and Information Technology, ICEIT 2021*, 2(7), 204–208. <https://doi.org/10.1109/ICEIT51700.2021.9375528>
- Laughlin, P. R., Hatch, E. C., Silver, J. S., & Boh, L. (2006). *Groups perform better than the best individuals on letters-to-numbers problems: effects of group size*. 90(4), 644–651. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.90.4.644>
- Mahmudi, A. (2006). *Pembelajaran kolaboratif [Collaborative learning]*. 1–11. [http://eprints.uny.ac.id/11996/1/PM - 57 Ali Mahmudi.pdf](http://eprints.uny.ac.id/11996/1/PM-57-Ali-Mahmudi.pdf)
- Merriënboer, J. J. G. Van, & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3). <https://doi.org/10.1023/a>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. Reston: VA:NCTM
- Oktaviani, K. N., & Retnowati, E. (2018). Faded-examples for learning contextual mathematics problem-solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012114>
- Paas, F. P., Renkl, A. R., & Sweller, J. S. (2010). Cognitive load theory and instructional design: recent developments. *Educational Psychologist: A Special Issue of Educational Psychologist*, 38(8), 1–4. <https://doi.org/10.4324/9780203764770-1>
- Pambayun, H. P., & Retnowati, E. (2018). Penerapan teknik faded examples untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah materi pengayaan trigonometri SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 73–81. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.12149>
- Retnowati, E. (2017). Faded-example as a tool to acquire and automate mathematics knowledge. *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/824/1/012054>
- Retnowati, E., Ayres, P., & Sweller, J. (2010). Worked example effects in individual and group work settings. *Educational Psychology*, 30(3), 349–367. <https://doi.org/10.1080/01443411003659960>



- Rohman, H. M. H., & Retnowati, E. (2018). How to teach geometry theorems using worked examples: A cognitive load theory perspective. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012104>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Springer*, 22, 123–138. <https://doi.org/10.1007/s>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory. In *Springer Science+Business Media, LLC* 2013. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Tarmizi, R. A., & Sweller, J. (1988). Guidance during mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 80(4), 424–436. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.4.424>
- Van Gog, T., Kester, L., & Paas, F. (2011). Effects of worked examples, example-problem, and problem-example pairs on novices' learning. *Contemporary Educational Psychology*, 36(3), 212–218. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.004>
- Van Gog, T., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2006). Effects of process-oriented worked examples on troubleshooting transfer performance. *Learning and Instruction*, 16(2 SPEC. ISS.), 154–164. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.02.003>