

# Orisinalitas Desain Masalah Matematika Siswa SMP

Rizka Zulvana Wardhani<sup>1</sup>, Cholis Sa'dijah<sup>1</sup>, Tjang Daniel Chandra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 03-05-2018

Disetujui: 09-10-2018

### Kata kunci:

originality level;  
submission of mathematical  
problems;  
middle school students;  
tingkat orisinalitas;  
pengajuan masalah matematika;  
siswa SMP

### Alamat Korespondensi:

Rizka Zulvana Wardhani  
Pendidikan Matematika  
Pascasarjana Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: zulvagnes123@gmail.com

## ABSTRAK

**Abstract:** This research aimed at describing originality of mathematics problem design. Data were obtained from *Desain Masalah Matematika* who posed by 25 students. Research subjects were taken based on students who could develop their ideas through the task sheet. Furthermore, data is analyzed into three levels of originality (LO), that is high (modification of information, problem content is same/different, and mathematics concept is different), moderate (modification of information, problem content is different, and mathematics concept is same), and low (modification of information, problem content is same, and mathematics concept is same). The result is 9 students including high LO, 12 students including moderate LO, and 4 students including low LO.

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan orisinalitas desain masalah matematika. Data diperoleh dari *Desain Masalah Matematika* yang diajukan 25 siswa. Subjek penelitian diambil berdasarkan siswa yang dapat mengembangkan ide-idenya melalui lembar tugas. Selanjutnya, data dianalisis menjadi tiga level orisinalitas (LO), yaitu level tinggi (modifikasi informasi, isi masalahnya sama/berbeda, dan konsep matematikanya berbeda), level sedang (modifikasi informasi, isi masalahnya berbeda, dan konsep matematikanya sama), dan level rendah (modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematikanya sama). Hasilnya yaitu 9 siswa termasuk LO tinggi, 12 siswa termasuk LO sedang, dan 4 siswa termasuk LO rendah.

Salah satu bentuk kegiatan pembelajaran matematika yaitu pemberian soal kepada siswa. Soal-soal yang sering diberikan guru merupakan soal *close ended*. Pemberian soal *close ended* yang hanya memiliki satu jawaban benar akan membuat siswa berpikir konvergen (Tabach & Friedlander, 2016). Berpikir konvergen adalah cara berpikir yang cenderung sempit. Jadi, jika siswa terbiasa diberikan soal *close ended*, maka siswa tidak dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya. Berpikir konvergen itu sendiri merupakan bagian dari dua tipe berpikir, yaitu konvergen dan divergen (Guilford, 1956). Kedua tipe berpikir tersebut adalah dua hal yang berbeda. Jika berpikir konvergen adalah cara berpikir yang cenderung sempit, maka berpikir divergen adalah cara berpikir yang lebih luas dan mencari ide-ide yang baru. Oleh karena itu, berpikir divergen sering disebut berpikir kreatif (Fauziah dkk, 2013).

Berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan yang membolehkan kita untuk tetap fleksibel dalam menghadapi kesempatan serta tantangan yang dihadapi di perkembangan dunia yang pesat ini (Ritter & Mostert, 2016). Salah satunya yaitu pada perkembangan pendidikan di abad 21 ini. Leggett (2017) menyatakan bahwa peran guru tidak hanya untuk memperhatikan perkembangan konseptual atau kecerdasan siswa, tetapi guru juga didorong untuk memperhatikan perkembangan kreatif awal siswa. Oleh karena itu, salah satu tujuan pendidikan saat ini yaitu untuk mendidik siswa sebagai individu yang kreatif agar dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapinya (Hursen dkk, 2014). Salah satu cara menjadikan siswa sebagai individu yang kreatif yaitu melalui kegiatan pengajuan masalah.

Pengajuan masalah adalah menghasilkan masalah-masalah baru dan merumuskan ulang masalah-masalah yang diberikan (Silver, 1994). Kegiatan tersebut merupakan salah satu tugas penting pendidikan yang perlu dikembangkan pada siswa (Kojima dkk, 2015). Alasan mengapa kegiatan pengajuan masalah itu penting, yaitu karena pengajuan masalah memiliki kelebihan. Kelebihannya yaitu dapat mengembangkan pemikiran yang fleksibel, kemampuan menyelesaikan masalah, memperluas pemahaman akan matematika, dan memperkaya serta dapat menggabungkan konsep-konsep dasar (Brown & Walter, 2005). Bentuk pengajuan masalah yang diajukan siswa pada pembelajaran matematika berupa masalah matematika.

Situasi atau pertanyaan menjadi masalah bagi seseorang jika situasi atau pertanyaan tersebut menantang dan cara penyelesaiannya tidak seketika ditemukan pada saat menghadapi pertanyaan atau situasi tersebut (Siswono, 2008). Sama halnya dengan masalah yang ada pada pembelajaran matematika, yaitu masalah matematika. Masalah matematika merupakan pertanyaan atau situasi yang diberikan guru kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan matematisnya. Namun, hal ini

tidak hanya berlaku untuk guru, tetapi juga untuk siswa. Maksudnya yaitu siswa tidak hanya harus menyelesaikan masalah matematika, tetapi juga memberikan masalah matematika melalui kegiatan pengajuan masalah. Melalui kegiatan pengajuan masalah dapat menjadikan siswa sebagai individu yang aktif dan kreatif dalam mendesain masalah matematika (Mihajlovic dan Dejjic, 2015). Oleh karena itu, penting untuk melibatkan pengajuan masalah sebagai salah satu bentuk pembelajaran matematika.

Ditinjau dari pentingnya pengajuan masalah matematika, peneliti melakukan penelitian kepada siswa kelas VIII di SMPN 4 Malang. Berdasarkan penelitian dan diskusi dengan guru matematika kelas VIII, menunjukkan bahwa tidak adanya keterlibatan kegiatan pengajuan masalah pada pembelajaran matematika di kelas VIII. Padahal, pengajuan masalah merupakan salah satu tugas penting pendidikan yang dikembangkan pada siswa (Kojima dkk, 2015). Melalui masalah matematika yang didesain siswa kelas VIII juga dapat diukur kreativitasnya. Kreativitas siswa terdiri dari tiga aspek, yaitu orisinalitas, kelancaran, dan keluwesan (Sa'dijah dkk, 2016). Ketiga aspek tersebut dapat dikaitkan dengan pengajuan masalah. Jadi, orisinalitas pengajuan masalah yaitu mengajukan masalah yang berbeda dari masalah yang sebelumnya, kelancaran pengajuan masalah yaitu mengajukan banyak masalah, dan keluwesan pengajuan masalah yaitu mengajukan masalah yang dapat diselesaikan dengan cara yang berbeda-beda (Silver, 1997). Berdasarkan masalah yang terjadi di lapangan dan diskusi dengan guru, penelitian ini difokuskan pada orisinalitasnya. Hal tersebut karena siswa tidak dapat mengembangkan ide-idenya dalam mengajukan masalah matematika. Dengan demikian, penting dilakukan penelitian mengenai orisinalitas desain masalah matematika yang diajukan siswa kelas VIII.

### METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Malang. Pemilihan siswa kelas VIII berdasarkan pengetahuan matematika dasar siswa kelas VIII yang telah dipelajarinya, sehingga diharapkan telah banyak pengetahuan matematika dasar siswa yang dapat digunakan dalam mendesain masalah matematika. Banyaknya siswa kelas VIII yaitu 30 siswa. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan siswa yang dapat mengembangkan ide-idenya dalam mendesain masalah matematika, yaitu dengan mengubah atau menambah informasi melalui lembar tugas yang berisikan situasi masalah semi struktur. Berikut situasi masalah semi struktur yang diberikan kepada siswa.

Pak Rudi akan mengirim bahan makanan berupa tepung, telur, dan gula menggunakan dua mobil *pick up*. Mobil *pick up* pertama akan mengangkut 200 kg tepung, 100 kg telur, dan 200 kg gula. Mobil *pick up* kedua juga akan mengangkut 200 kg tepung dan 100 kg telur, tetapi berat gula yang diangkut lebih banyak 50 kg dari mobil *pick up* pertama.

Berdasarkan informasi tersebut, siswa diminta untuk membuat minimal tiga masalah matematika. Selain itu, siswa diperbolehkan untuk mengubah dan atau menambah informasi dalam membuat masalah matematika serta siswa juga diminta untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika yang telah dibuatnya.

Selanjutnya, data yang diperoleh dari penelitian tersebut dianalisis level orisinalitas desain masalah matematikanya. Penetapan level orisinalitas desain masalah matematika merupakan rujukan dari Pelczer dan Rodríguez (2011). Namun, dilakukan modifikasi yang disesuaikan dengan penelitian ini. Jadi, pada penelitian ini ada tiga level orisinalitas desain masalah matematika, yaitu level orisinalitas tinggi, sedang, dan rendah. Level orisinalitas tinggi yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama atau berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya berbeda. Level orisinalitas sedang yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya sama. Level orisinalitas rendah yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematika yang digunakannya sama.

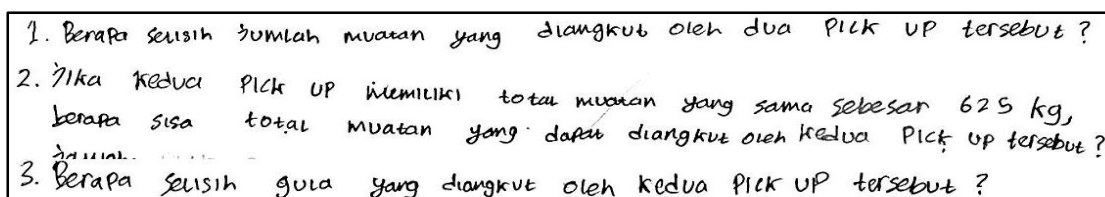
### HASIL

Hasil yang diperoleh yaitu terdapat lima siswa yang tidak dapat mengembangkan ide-idenya dalam mengajukan masalah karena tidak adanya modifikasi informasi (mengubah atau menambah informasi) dalam membuat masalah matematika dari informasi yang diberikan. Berikut hasil mengenai orisinalitas desain masalah matematika yang mengacu pada tiga level orisinalitas desain masalah matematika.

#### Level Orisinalitas Rendah Desain Masalah Matematika

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebanyak empat siswa berada di level orisinalitas rendah desain masalah matematika. Level orisinalitas rendah desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas rendah dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa. Modifikasi-modifikasi informasi yang dilakukan siswa di level orisinalitas rendah yaitu mengubah nama, jenis barang, jenis kendaraan, banyaknya kendaraan, berat bahan makanan, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian bahan makanan. Selain mengubah, siswa juga menambah informasi pada aspek modifikasi informasi. Penambahan informasi yang dilakukan siswa, yaitu informasi telur pecah, pengiriman luar kota, dan kapasitas muatan kendaraan.

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas rendah dilihat melalui kesamaan isi masalah-masalah matematika yang diajukan siswa. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas rendah yaitu mengenai berat bahan makanan. Jadi, seluruh masalah yang diajukan empat siswa dengan level orisinalitas rendah desain masalah matematika yaitu mengenai berat bahan makanan. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas rendah dilihat melalui kesamaan konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas rendah yaitu konsep operasi bilangan bulat. Jadi, seluruh masalah yang tergolong level orisinalitas rendah desain masalah matematika yaitu menggunakan konsep operasi bilangan bulat dalam penyelesaian masalah-masalah matematika yang diajukan keempat siswa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa empat siswa tergolong siswa yang berada pada level orisinalitas rendah desain masalah matematika. Berikut desain masalah matematika yang diajukan salah satu siswa yang berada di level orisinalitas rendah desain masalah matematika.

- 
1. Berapa selisih jumlah muatan yang diangkut oleh dua PICK UP tersebut ?
  2. Jika kedua PICK UP memiliki total muatan yang sama sebesar 625 kg, berapa sisa total muatan yang dapat diangkut oleh kedua PICK UP tersebut ?
  3. Berapa selisih gula yang diangkut oleh kedua PICK UP tersebut ?

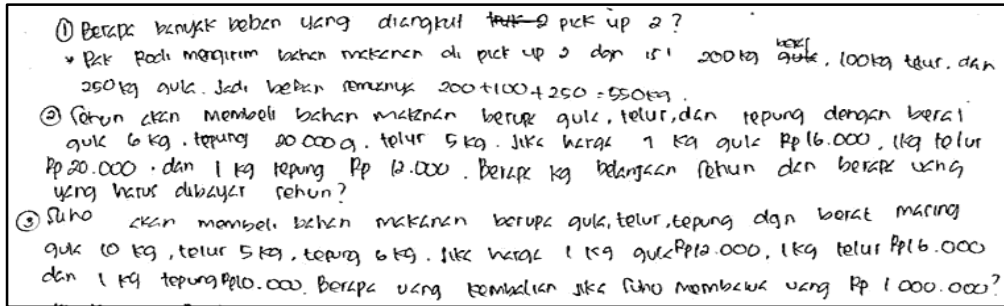
**Gambar 1. Desain Masalah Matematika dengan Level Orisinalitas Rendah**

Pada Gambar 1, terlihat bahwa siswa dapat mendesain tiga masalah matematika berdasarkan situasi masalah semi struktur yang diberikan peneliti. Ketiga masalah matematika tersebut berada pada level orisinalitas rendah yang meliputi adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. Ketiga masalah matematika tersebut terdapat modifikasi informasi, yaitu pada bagian menambah informasi mengenai kapasitas muatan kendaraan. Isi ketiga masalah tersebut sama, yaitu mengenai berat bahan makanan yang diangkut. Konsep matematika yang digunakan pada ketiga masalah matematika tersebut juga sama, yaitu menggunakan konsep operasi bilangan bulat.

#### **Level Orisinalitas Sedang Desain Masalah Matematika**

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebanyak 12 siswa berada di level orisinalitas sedang desain masalah matematika. Level orisinalitas sedang desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas sedang dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa. Modifikasi-modifikasi informasi yang dilakukan siswa di level orisinalitas sedang yaitu mengubah berat bahan makanan, nama, jenis barang, jenis kendaraan, satuan berat, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian bahan makanan. Selain mengubah, siswa juga menambah informasi pada aspek modifikasi informasi. Penambahan informasi yang dilakukan siswa, yaitu total harga bahan makanan, harga bahan makanan, banyaknya butir telur pada setiap kilogram, dan harga muatan bahan makanan pada setiap kilogram.

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas sedang dilihat melalui isi masalah matematika yang berbeda. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas sedang yaitu mengenai berat bahan makanan, uang kembalian, total harga belanjaan, uang yang harus dibayar, banyaknya butir telur pada setiap kilogram, biaya muatan bahan makanan pada setiap kilogram, dan uang yang diperoleh dari hasil penjualan bahan makanan. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas sedang dilihat melalui kesamaan konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas sedang yaitu konsep operasi bilangan bulat. Jadi, seluruh masalah yang tergolong level orisinalitas sedang desain masalah matematika yaitu menggunakan konsep operasi bilangan bulat dalam penyelesaian masalah-masalah matematika yang diajukan kedua belas siswa. Jadi, dapat disimpulkan bahwa 12 siswa tergolong siswa pada level orisinalitas sedang desain masalah matematika. Desain masalah matematika yang diajukan salah satu siswa yang berada di level orisinalitas sedang desain masalah matematika ditunjukkan pada Gambar 2.



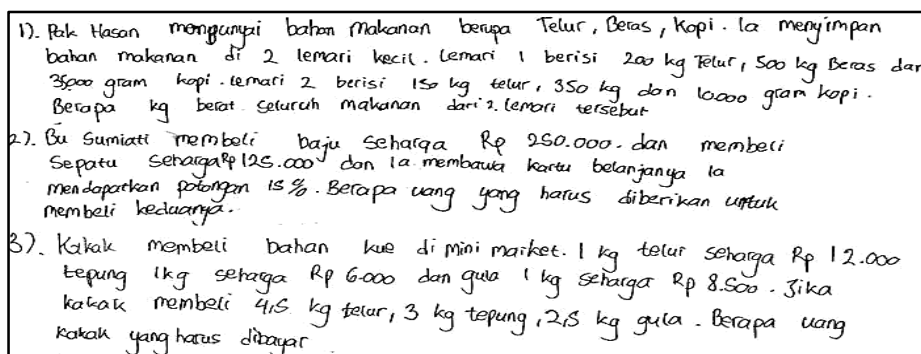
**Gambar 2. Desain Masalah Matematika dengan Level Orisinalitas Sedang**

Pada Gambar 2 terlihat bahwa siswa dapat mendesain tiga masalah matematika berdasarkan situasi masalah semi struktur yang diberikan peneliti. Ketiga masalah matematika tersebut berada pada level orisinalitas sedang yang meliputi adanya modifikasi informasi, isi masalahnya berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. Ketiga masalah matematika tersebut terdapat modifikasi informasi, yaitu pada bagian mengubah (nama, berat bahan makanan, mengubah konteks pengiriman barang menjadi pembelian) dan menambah informasi (harga bahan makanan dan uang yang dimiliki semula). Isi ketiga masalah tersebut berbeda, yaitu masalah pertama mengenai berat bahan makana, masalah kedua mengenai berat bahan makanan dan biaya yang harus dibayar, serta masalah ketiga mengenai uang kembalian. Konsep matematika yang digunakan pada ketiga masalah matematika tersebut sama, yaitu menggunakan konsep operasi bilangan bulat.

### Level Orisinalitas Tinggi Desain Masalah Matematika

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebanyak sembilan siswa berada di level orisinalitas tinggi desain masalah matematika. Level orisinalitas tinggi desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama atau berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya berbeda dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa. Modifikasi-modifikasi informasi yang dilakukan siswa di level orisinalitas tinggi yaitu mengubah nama, jenis barang yang diangkut, jenis kendaraan, banyaknya kendaraan, berat bahan makanan, satuan berat, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian dan penyimpanan bahan makanan. Selain mengubah, siswa juga menambah informasi pada aspek modifikasi informasi. Penambahan informasi yang dilakukan siswa, yaitu harga bahan makanan, total pembelian, kapasitas muatan kendaraan, dan diskon barang.

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui isi masalah matematika yang sama atau berbeda. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas tinggi yaitu mengenai berat bahan makanan, harga bahan makanan, perbandingan berat bahan makanan, biaya yang harus dibayar, dan banyaknya kendaraan yang diperlukan. Jadi, seluruh masalah yang diajukan empat siswa dengan level orisinalitas rendah desain masalah matematika yaitu mengenai berat bahan makanan. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui konsep matematika yang berbeda dalam pengajuan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas tinggi yaitu konsep operasi bilangan bulat dan desimal, perbandingan, sistem persamaan linier satu variabel, satuan berat, dan aritmetika sosial. Jadi, dapat disimpulkan bahwa sembilan siswa tergolong siswa yang berada pada level orisinalitas tinggi desain masalah matematika. Pada Gambar 3 ditunjukkan desain masalah matematika yang diajukan salah satu siswa yang berada di level orisinalitas tinggi desain masalah matematika.



**Gambar 3. Desain Masalah Matematika dengan Level Orisinalitas Tinggi**

Pada Gambar 3, terlihat bahwa siswa dapat mendesain tiga masalah matematika berdasarkan situasi masalah semi struktur yang diberikan peneliti. Ketiga masalah matematika tersebut berada pada level orisinalitas tinggi, meliputi adanya modifikasi informasi, isi masalahnya berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya berbeda dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, ketiga masalah matematika tersebut terdapat modifikasi informasi, yaitu pada bagian mengubah (nama, jenis bahan makanan, mengubah konteks pengiriman menjadi penyimpanan dan pembelian, berat bahan makanan, satuan berat bahan makanan) dan menambah informasi (diskon barang, harga barang dan bahan makanan). *Kedua*, isi ketiga masalah tersebut berbeda, yaitu mengenai berat bahan makanan dan biaya yang harus dibayar. *Ketiga*, konsep matematika yang digunakan pada ketiga masalah matematika tersebut juga berbeda, yaitu menggunakan konsep operasi bilangan bulat dan desimal, satuan berat, dan aritmetika sosial.

## PEMBAHASAN

Pembahasan orisinalitas desain masalah matematika dibahas berdasarkan level orisinalitas desain masalah matematika, yaitu level orisinalitas rendah desain masalah matematika, level orisinalitas sedang desain masalah matematika, dan level orisinalitas tinggi desain masalah matematika. Masing-masing level orisinalitas desain masalah matematika terdiri dari tiga aspek, yaitu modifikasi informasi, isi masalah, dan konsep matematika yang digunakan dalam pengajuan masalah matematika. Berikut pembahasan masing-masing level orisinalitas desain masalah matematika.

### Level Orisinalitas Rendah Desain Masalah Matematika

Level orisinalitas rendah desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas rendah dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa dalam kegiatan pengajuan masalah. Modifikasi informasi dengan mengubah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *edit information*, sedangkan modifikasi informasi dengan menambah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *add object* (Chua & Wong, 2012).

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas rendah dilihat melalui kesamaan isi masalah-masalah matematika yang diajukan siswa. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas rendah yaitu mengenai berat bahan makanan. Jadi, seluruh masalah yang diajukan empat siswa dengan level orisinalitas rendah desain masalah matematika yaitu mengenai berat bahan makanan. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas rendah dilihat melalui kesamaan konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas rendah yaitu konsep operasi bilangan bulat. Konsep operasi bilangan bulat telah dipelajari pada tingkat SD dan kelas VII semester ganjil. Penggunaan konsep-konsep tersebut pada masalah-masalah matematika yang diajukan siswa sudah tepat dan dapat diselesaikan. Masalah matematika yang diajukan siswa termasuk *direct recall problem* pada kategori jenis masalah, yaitu masalah yang hanya melibatkan satu konsep dalam penyelesaiannya (Chua & Wong, 2012). Jadi, dapat disimpulkan bahwa empat siswa tergolong siswa yang berada pada level orisinalitas rendah desain masalah matematika.

Desain masalah matematika pada level orisinalitas rendah desain masalah matematika menunjukkan bahwa ide-ide siswa dalam mendesain masalah matematika yaitu sama pada aspek isi masalah dan konsep matematika yang digunakan. Hal tersebut dimungkinkan siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif atau pengetahuan matematis yang tergolong rendah (Kojima dkk, 2015). Hasil penelitian Amalina, dkk (2018) yang menggunakan situasi masalah struktur juga menunjukkan bahwa siswa yang termasuk level kurang kreatif mengajukan masalah dengan konsep matematika yang sama yaitu konsep operasi bilangan bulat dan memiliki isi masalah yang sama.

### Level Orisinalitas Sengah Desain Masalah Matematika

Level orisinalitas sedang desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya sama dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas sedang dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa dalam kegiatan pengajuan masalah. Modifikasi informasi dengan mengubah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *edit information*, sedangkan modifikasi informasi dengan menambah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *add object* (Chua & Wong, 2012).

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas sedang dilihat melalui isi masalah matematika yang berbeda. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas sedang yaitu mengenai berat bahan makanan, uang kembalian, total harga belanja, uang yang harus dibayar, banyaknya butir telur pada setiap kilogram, biaya muatan bahan makanan pada setiap kilogram, dan uang yang diperoleh dari hasil penjualan bahan makanan. Jadi, isi masalah yang diajukan 12 siswa dengan level orisinalitas sedang desain masalah matematika yaitu berbeda-beda. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas sedang dilihat melalui kesamaan konsep matematika

yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas sedang yaitu konsep operasi bilangan bulat. Konsep operasi bilangan bulat telah dipelajari pada tingkat SD dan kelas VII semester ganjil. Penggunaan konsep-konsep tersebut pada masalah-masalah matematika yang diajukan siswa sudah tepat dan dapat diselesaikan. Masalah matematika yang diajukan siswa termasuk *direct recall problem* pada kategori jenis masalah, yaitu masalah yang hanya melibatkan satu konsep dalam penyelesaiannya (Chua & Wong, 2012). Jadi, dapat disimpulkan bahwa 12 siswa tergolong siswa yang berada pada level orisinalitas sedang desain masalah matematika.

Desain masalah matematika pada level sedang menunjukkan bahwa ide-ide siswa dalam mendesain masalah matematika yaitu beragam pada aspek modifikasi informasi dan isi masalah. Namun, ide-ide yang siswa ajukan merupakan ide-ide yang tidak tergolong baru. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Cheng & Jin (2012) yang menyatakan bahwa ide-ide yang diberikan belum dapat menjamin bahwa ide-ide tersebut bermakna, berkualitas, dan baru. Hasil penelitian Amalina dkk (2018) yang menggunakan situasi masalah struktur juga menunjukkan bahwa siswa yang termasuk level cukup kreatif mengajukan masalah dengan konsep matematika yang sama yaitu konsep operasi bilangan bulat dan memiliki isi masalah yang berbeda-beda melalui modifikasi dengan menambah informasi dari situasi yang diberikan.

### Level Orisinalitas Tinggi Desain Masalah Matematika

Level orisinalitas tinggi desain masalah matematika dianalisis berdasarkan tiga aspek, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama atau berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya berbeda dalam mengajukan masalah matematika. *Pertama*, indikator aspek modifikasi informasi pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui siswa yang mengubah dan menambah informasi pada masalah yang diajukannya. Modifikasi tersebut dilakukan siswa pada informasi yang diberikan peneliti pada siswa dalam kegiatan pengajuan masalah. Modifikasi informasi dengan mengubah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *edit information*, sedangkan modifikasi informasi dengan menambah informasi pada kategori informasi masalah termasuk *add object* (Chua & Wong, 2012).

*Kedua*, indikator isi masalah pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui isi masalah matematika yang sama atau berbeda. Isi masalah pada masalah-masalah yang diajukan siswa di level orisinalitas tinggi yaitu mengenai berat bahan makanan, harga bahan makanan, perbandingan berat bahan makanan, biaya yang harus dibayar, dan banyaknya kendaraan yang diperlukan. Namun, pada aspek isi masalah untuk level orisinalitas tinggi desain masalah matematika ada dua kondisi. Kondisi pertama yaitu siswa mengajukan masalah-masalah matematika dengan isi masalah matematika yang sama. Kondisi kedua yaitu siswa mengajukan masalah-masalah matematika dengan isi masalah matematika yang berbeda. Jadi, level orisinalitas tinggi desain masalah matematika lebih menitikberatkan pada aspek konsep matematika yang digunakannya berbeda, bukan pada isi masalah matematikanya. Jadi, indikator isi masalah matematika pada level orisinalitas tinggi desain masalah matematika dapat sama atau berbeda. *Ketiga*, indikator konsep matematika yang digunakan siswa dalam mengajukan masalah pada level orisinalitas tinggi dilihat melalui konsep matematika yang berbeda dalam pengajuan masalah matematika. Konsep matematika yang digunakan siswa dengan level orisinalitas tinggi yaitu konsep operasi bilangan bulat dan desimal, perbandingan, sistem persamaan linier satu variabel, satuan berat, dan aritmetika sosial. Penggunaan konsep-konsep tersebut pada masalah-masalah matematika yang diajukan siswa sudah tepat dan dapat diselesaikan. Masalah matematika yang diajukan siswa termasuk *relational problem* pada kategori jenis masalah, yaitu masalah yang melibatkan dua konsep atau lebih dalam penyelesaiannya (Chua & Wong, 2012). Jadi, dapat disimpulkan bahwa sembilan siswa tergolong siswa yang berada pada level orisinalitas tinggi desain masalah matematika.

Desain masalah matematika pada level tinggi menunjukkan bahwa siswa dapat mengembangkan ide-idenya dalam mendesain masalah matematika. Hal tersebut karena pada dasarnya setiap siswa memiliki kemampuan berpikir kreatif (Fauziyah dkk, 2013). Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa siswa yang termasuk level kreatif mengajukan masalah dengan konsep matematika yang berbeda, yaitu konsep operasi bilangan bulat dan pecahan serta memiliki isi masalah yang berbeda-beda melalui modifikasi dengan menambah informasi dari situasi masalah struktur yang diberikan Amalina, dkk (2018). Jadi, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa siswa yang berada di level orisinalitas tinggi desain masalah matematika berbanding lurus dengan kemampuan berpikir kreatifnya. Sama halnya dengan kemampuan matematis siswa yang berbanding lurus dengan kemampuan berpikir kreatif (Kattou dkk, 2013).

### SIMPULAN

Orisinalitas desain masalah matematika pada penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga level, yaitu level rendah, sedang, dan tinggi. Siswa dengan level orisinalitas rendah desain masalah matematika yaitu sebanyak empat siswa. Keempat siswa tersebut memenuhi kategori level orisinalitas rendah desain masalah matematika, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama, dan konsep matematika yang digunakannya sama. *Pertama*, modifikasi informasi yang dilakukan yaitu mengubah (nama, jenis barang, jenis kendaraan, banyaknya kendaraan, berat bahan makanan, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian bahan makanan) dan menambah informasi (informasi telur pecah, pengiriman luar kota, dan kapasitas muatan kendaraan). *Kedua*, isi masalahnya sama, yaitu mengenai berat bahan makanan. *Ketiga*, konsep matematika yang digunakan sama, yaitu konsep operasi bilangan bulat.

Siswa dengan level orisinalitas sedang desain masalah matematika yaitu sebanyak 12 siswa. Kedua belas siswa tersebut memenuhi kategori level orisinalitas sedang desain masalah matematika, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya sama. (1) Modifikasi informasi yang dilakukan yaitu mengubah (berat bahan makanan, nama, jenis barang, jenis kendaraan, satuan berat, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian bahan makanan) dan menambah informasi (total harga bahan makanan, harga bahan makanan, banyaknya butir telur pada setiap kilogram, dan harga muatan bahan makanan pada setiap kilogram). (2) Isi masalahnya berbeda, yaitu mengenai berat bahan makanan, uang kembalian, total harga belanjaan, uang yang harus dibayar, banyaknya butir telur pada setiap kilogram, biaya muatan bahan makanan pada setiap kilogram, dan uang yang diperoleh dari hasil penjualan bahan makanan. (3) Konsep matematika yang digunakan sama, yaitu konsep operasi bilangan bulat.

Siswa dengan level orisinalitas tinggi desain masalah matematika yaitu sebanyak sembilan siswa. Kesembilan siswa tersebut memenuhi kategori level orisinalitas tinggi desain masalah matematika, yaitu adanya modifikasi informasi, isi masalahnya sama atau berbeda, dan konsep matematika yang digunakannya berbeda. (1) Modifikasi informasi yang dilakukan yaitu mengubah (nama, jenis barang yang diangkut, jenis kendaraan, banyaknya kendaraan, berat bahan makanan, satuan berat, dan mengubah konteks pengiriman menjadi pembelian dan penyimpanan bahan makanan) dan menambah informasi (harga bahan makanan, total pembelian, kapasitas muatan kendaraan, dan diskon barang). (2) Isi masalahnya berbeda, yaitu mengenai berat bahan makanan, harga bahan makanan, perbandingan berat bahan makanan, biaya yang harus dibayar, dan banyaknya kendaraan yang diperlukan. (3) Konsep matematika yang digunakan sama, yaitu konsep operasi bilangan bulat dan desimal, perbandingan, sistem persamaan linier satu variabel, satuan berat, dan aritmetika sosial.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pembelajaran matematika dengan melibatkan kegiatan pengajuan masalah merupakan salah satu kegiatan yang perlu diterapkan. Hal tersebut karena pengajuan masalah matematika dapat menjadikan siswa lebih aktif dan kreatif dalam pembelajaran matematika. Selain itu, penelitian ini masih dapat diteliti lebih lanjut dalam hal situasi masalah yang digunakan. Penelitian ini menggunakan situasi masalah semi struktur dan dapat dilakukan penelitian lanjutan orisinalitas desain masalah matematika yang diajukan siswa menggunakan situasi masalah bebas maupun struktur yang belum dilakukan pada penelitian ini.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Amalina, I. K., Amirudin, M. & Budiarto, M. T. (2018). Students' Creativity: Problem Posing in Structured Situation. *Journal of Physics*. <http://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012012>
- Brown, S. I. & Walter, M. I. (2005). *The Art of Problem Posing Third Edition*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cheng, Z. & Jin, S. (2012). Cogniton-based Enlightenment of Creative Thinking: Exemplars in Computer Science. *Scientific Research Journal*, 3: 90–94. <https://doi.org/10.4236/ce.2012.38b020>
- Chua, P. H., & Wong, K. Y. (2012). Characteristics of Problem Posing of Grade 9 Students on Geometric Tasks. *Proceedings of The 35<sup>th</sup> Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia*.
- Fauziyah, I. N. L., Usodo, B., & Ekana, H. (2013). Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah Geometri berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ) Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*, 1(1), 75–89.
- Guilford, J. P. (1956). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. New York: McGraw-Hill Book Stock.
- Hursen, C., Kaplan, A., & Ozdal, H. (2014). Assessment of Creative Thinking Studies in Terms of Content Analysis. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 143, 1177–1185. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.574>
- Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pattazi, D., & Christou, C. (2013). Connecting Mathematical Creativity to Mathematical Ability. *ZDM Mathematics Education - Springer*, 45, 167–181. <https://doi.org/10.1007/s11858-012-0467-1>
- Kojima, K., Miwa, K., & Matsui, T. (2015). Experimental Study of Learning Support Through Examples in Mathematical Problem Posing. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s41039-015-0001-5>
- Leggett, N. (2017). Early Childhood Creativity: Challenging Educators in Their Role to Intentionally Develop Creative Thinking in Children. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/s10643-016-0836-4>
- Mihajlovic, A. & Dejjic, M. (2015). Using Open-Ended Problems and Problem Posing Activities in Elementary Mathematics Classroom, *The Ninth International MCG Conference - Research Gate*.
- Pelczer, I. & Rodriguez, F. G. (2011). Creativity Assessment in School Settings Through Problem Posing Tasks, *The Mathematics Enthusiast*, 8(1), 383-398.
- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2016). Enhancement of Creative Thinking Skills Using a Cognitive-Based Creativity Training. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3>
- Sa'dijah, C., Rafiah, H., Gipayana, M., Qohar, A., & Anwar, L. (2016). Asesmen Pemecahan Masalah Open-Ended untuk Mengukur Profil Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdasarkan Gender. *Jurnal Sekolah Dasar*, 25(2), 147–159.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. (2014). Fostering Creativity Through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *The International Journal on Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>

- Siswono, T. Y. E. (2008). Promoting Creativity in Learning Mathematics Using Open Ended Problems. *The 3<sup>rd</sup> International Conference on Mathematics and Statistics (ICoMS-3) - Research Gate*.
- Tabach, M., & Friedlander, A. (2016). Algebraic Procedures and Creative Thinking. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0803-y>