

## BAGAIMANA SISWA MENYELESAIKAN SOAL BERPIKIR KREATIF MATEMATIS DITINJAU DARI DOMINASI OTAK?

Bayu Sukmaangara<sup>1</sup>, Dedi Muhtadi<sup>2</sup>, Sri Tirto Madawistama<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Madrasah Aliyah Sidik Jahra, Jln. Pasarean Sidik Jahra No. 01, Ciamis 46254, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2,3</sup>Universitas Siliwangi, Jln. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya 46115, Jawa Barat, Indonesia

Email: bayoosukmaangara@gmail.com

### Abstrak

Guru harus mengembangkan soal berpikir kreatif matematis sesuai dengan dominasi otak siswa untuk mengoptimalkan fungsi kedua belahan otak secara seimbang, sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang optimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis ditinjau dari dominasi otak. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan deskriptif eksploratif. Instrumen yang digunakan adalah soal berpikir kreatif matematis, tes dominasi otak, dan wawancara tidak terstruktur. Hasil penelitian sebagai berikut: siswa dominasi otak kiri menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan karakteristik dari fungsi belahan otak kiri yaitu berpikir konvergen, analisis, penilaian analitik, berurutan dan teratur, sedangkan penggunaan karakteristik fungsi belahan otak kanan yaitu memori baru proses dan sistem membaca seluruh bahasa; siswa dominasi otak seimbang menggunakan karakteristik fungsi belahan otak kiri yaitu melakukan proses lalu memori, sistem membaca fenotik, respon verbal, berurutan dan teratur, sedangkan penggunaan karakteristik belahan otak kanan adalah berpikir holistik dan berpikir sintesis; dan siswa dominasi otak kanan menggunakan karakteristik dari fungsi belahan otak kanan yaitu sistem membaca seluruh bahasa, memori lalu proses, respon non verbal, berpikir holistik, berpikir sintesis, dan bersifat acak.

**Kata kunci:** penyelesaian soal, berpikir kreatif matematis, dominasi otak.

### Abstract

Teachers must develop mathematical creative thinking questions in accordance with the dominance of the students' brains to optimize the functions of the two hemispheres of the brain in a balanced way, so as to create optimal learning. The purpose of this study was to find out how students solve mathematical creative thinking questions in terms of brain dominance. The research method used is qualitative with an exploratory descriptive approach. The instruments used are mathematical creative thinking questions, brain dominance tests, and unstructured interviews. The results of the study are as follows: left brain dominance students solve mathematical creative thinking problems using the characteristics of the left hemisphere functions, namely convergent thinking, analysis, analytical assessment, sequentially and regularly, while using the characteristics of the right hemisphere functions, namely new memory, processes and systems for reading all languages. ; balanced brain dominance students using the characteristics of the left hemisphere functions, namely carrying out memory processing, phenotic reading systems, verbal response, sequential and orderly, while the use of the characteristics of the right hemisphere is holistic thinking and synthetic thinking; and right-brain dominance students use the characteristics of the right hemisphere function, namely the whole language reading system, memory and processing, non-verbal responses, holistic thinking, synthetic thinking, and randomness.

**Keywords:** problem solving, mathematical creative thinking, brain domination.

### 1. Pendahuluan

Belahan otak terbagi menjadi dua bagian yaitu belahan otak kiri dan belahan otak kanan. Pola pemikiran belahan otak kiri dan otak kanan memiliki dua pemikiran yang

terpisah [1]. Pemikiran yang terpisah dari masing-masing kedua belahan otak mengakibatkan kedua belahan otak memiliki karakteristik tersendiri. Fungsi belahan otak kiri dan belahan otak kanan memiliki kinerja yang berbeda walaupun memiliki bentuk fisiologi yang sama [2]. Hal ini mengakibatkan setiap orang menggunakan dominan fungsi otak mengarah kepada salah satu belahan otak tertentu. James Iaccino berpendapat bahwa masing-masing belahan otak mempunyai karakteristik yang berbeda, akan tetapi setiap belahan otak membutuhkan belahan otak lainnya untuk mengoptimalkan fungsi otak secara keseluruhannya [3].

Dominasi otak seseorang merupakan kecenderungan penggunaan belahan otak yang mengarah kepada salah satu belahan otak secara keseluruhan untuk memproses informasi atau stabilitas penggunaan satu belahan otak [4, 5]. Dominasi otak kiri adalah kecenderungan penggunaan belahan otak kiri secara keseluruhan untuk memproses informasi. Dominasi otak kanan adalah kecenderungan penggunaan belahan otak kanan secara keseluruhan untuk memproses informasi. Dominasi otak seimbang adalah kecenderungan penggunaan otak kiri dan otak kanan sama baiknya untuk memproses informasi.

Penelitian mengenai otak perlu diteliti dikarenakan hasil penelitian telah menginspirasi beberapa teori pendidikan [6]. Beberapa teori pendidikan tersebut bisa dikembangkan untuk mengoptimalkan pembelajaran. Pembelajaran dapat dioptimalkan ketika guru dapat mengkombinasikan fungsi belahan otak kiri dan belahan otak kanan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Sukmaangara (2020) bahwa siswa berdominasi otak seimbang dapat memecahkan masalah dengan mengoptimalkan kedua belahan otak sama baiknya [7]. Selain itu, guru dapat mengoptimalkan kedua belahan otak jika guru dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan kedua belahan otak secara bersama-sama sehingga pembelajaran berbasis otak menjadi lebih efektif [8]. Mengoptimalkan kedua belahan otak dalam pembelajaran akan berdampak pada prestasi seseorang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dominasi otak mempengaruhi prestasi siswa [9]. Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa dominasi otak sangat berperan dalam pembelajaran sehingga penelitian tentang otak perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan teori dibidang pendidikan.

Salah satu kegiatan yang dikendalikan otak adalah kegiatan berpikir [10]. Berpikir merupakan proses yang melibatkan struktur kognitif untuk memecahkan masalah sehingga menghasilkan perubahan pada sasaran yang mempengaruhinya [11]. Hal tersebut memberikan gambaran bahwa berpikir merupakan proses untuk memecahkan masalah sehingga mendapatkan solusi yang tepat. Otak dalam berpikir dapat dilatih untuk mempertajam memori, meningkatkan kecepatan berpikir, dan memecahkan masalah dengan melatih otak tersebut [12].

Kegiatan berpikir yang memiliki keterkaitan dengan fungsi belahan otak salah satunya adalah berpikir kreatif [13]. Berpikir kreatif bergantung pada fungsi kognitif yang didukung oleh fungsi kedua belahan otak [14]. Berpikir kreatif harus dikembangkan untuk menghasilkan ide yang inovatif. Ide yang inovatif dibutuhkan untuk menghadapi tantangan transformasi pada abad 21 [15]. Melatih untuk

menghasilkan ide yang inovatif akan membantu siswa dalam memecahkan masalah dengan ide yang baru.

Berpikir kreatif yang dikembangkan dibidang matematika adalah berpikir kreatif matematis. Berpikir kreatif matematis merupakan salah satu kemampuan *hard skills* pada bidang matematika yang harus dikembangkan [16]. Selain itu, berpikir kreatif matematis perlu dikembangkan karena kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematika ada pada kategori kurang kreatif [17 - 19]. Peneliti juga melakukan survey pada 31 siswa dengan memberikan soal berpikir kreatif matematis. Berdasarkan hasil jawaban siswa sebanyak 5 siswa menyelesaikan dengan beberapa cara, 23 siswa menyelesaikan dengan satu cara, dan 3 siswa tidak dapat menyelesaikan soal. Berdasarkan hasil jawaban siswa tersebut disimpulkan bahwa siswa secara keseluruhan belum mampu menyelesaikan soal yang menuntut untuk berpikir kreatif.

Siswa belum mampu menyelesaikan soal berpikir kreatif dikarenakan siswa tidak dibiasakan untuk berpikir kreatif dalam pembelajaran [20]. Guru sebagai pendidik dapat membuat kondisi pembelajaran yang mampu membiasakan siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif tersebut [21]. Menciptakan kondisi pembelajaran seperti itu menuntut guru untuk dapat mengembangkan soal berpikir kreatif khususnya dibidang matematika. Guru mengembangkan soal berpikir kreatif matematis harus mengetahui terlebih dahulu bagaimana siswa menyelesaikan soal terkait berpikir kreatif matematis. Guru mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis akan membuat guru memperoleh wawasan yang luas tentang bakat dan potensi yang dimiliki siswanya [22].

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa guru harus mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis sehingga guru memperoleh data untuk dapat mengembangkan soal berpikir kreatif matematis. Pengembangan soal berpikir kreatif matematis ini dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran yang optimal. Pembelajaran yang optimal juga akan terjadi jika mengoptimalkan fungsi kedua belahan otak siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa guru harus mengembangkan soal berpikir kreatif matematis sesuai dengan dominasi otak siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis ditinjau dari dominasi otak. Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini bisa dijadikan gambaran bagi guru untuk mengembangkan soal berpikir kreatif matematis dengan mengoptimalkan fungsi kedua belahan otak.

## 2. Metode

Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan eksploratif. Tujuan menggunakan metode ini karena peneliti mendeskripsikan dengan kata-kata tertulis dan untuk mengeksplorasi lebih dalam mengenai bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis ditinjau dari dominasi.

### 2.1. Subjek Penelitian

Pengambilan subjek dilakukan dengan memberikan tes dominasi otak terlebih dahulu. Tes dominasi otak merupakan tes kepribadian yang bertujuan untuk mengetahui kecenderungan penggunaan otak seseorang secara keseluruhan dalam memproses informasi. Tes dominasi otak diberikan kepada 31 siswa kelas IXA SMPN 1 Tasikmalaya tahun pelajaran 2019/2020. Tes dominasi otak diberikan sebanyak 3 kali tes dalam hari yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data yang valid sehingga lebih kredibel [23].

Subjek berasal dari tiga kelompok berdasarkan dominasi otak yaitu 1 subjek berdominasi otak kiri, 1 subjek berdominasi otak seimbang, dan 1 subjek berdominasi otak kanan. Pengambilan dilakukan atas dasar pertimbangan hasil 3 kali tes dominasi otak yang sudah diberikan. 3 Subjek diambil karena subjek memberikan jawaban yang konstan. Berikut hasil 3 tes dominasi otak siswa:

**Tabel 1.** Hasil Tes Dominasi Otak Siswa

Subjek	Tes Pertama		Tes Kedua		Tes Ketiga		Kesimpulan
	Skor	Kategori	Skor	Kategori	Skor	Kategori	
S1	-5	Dominasi Otak Kiri	-6	Dominasi Otak Kiri	-4	Dominasi Otak Kiri	Dominasi Otak Kiri
S2	0	Dominasi Otak Seimbang	0	Dominasi Otak Seimbang	0	Dominasi Otak Seimbang	Dominasi Otak Seimbang
S3	3	Dominasi Otak Kanan	4	Dominasi Otak Kanan	4	Dominasi Otak Kanan	Dominasi Otak Kanan

### 2.2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes dominasi otak, soal berpikir kreatif matematis, dan wawancara tidak terstruktur. Tes dominasi otak diambil dari tes dominasi otak pada disertasi Tendero [24]. Soal berpikir kreatif matematis memenuhi indikator kelancaran (*fluency*) dan keluwesan (*flexibility*). Soal berpikir kreatif bertujuan untuk mengetahui bagaimana berpikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematik. Instrumen utama adalah peneliti sendiri dan instrumen pendukungnya adalah tes dominasi otak dan tes berpikir kreatif matematis.

### 2.3. Analisis Data

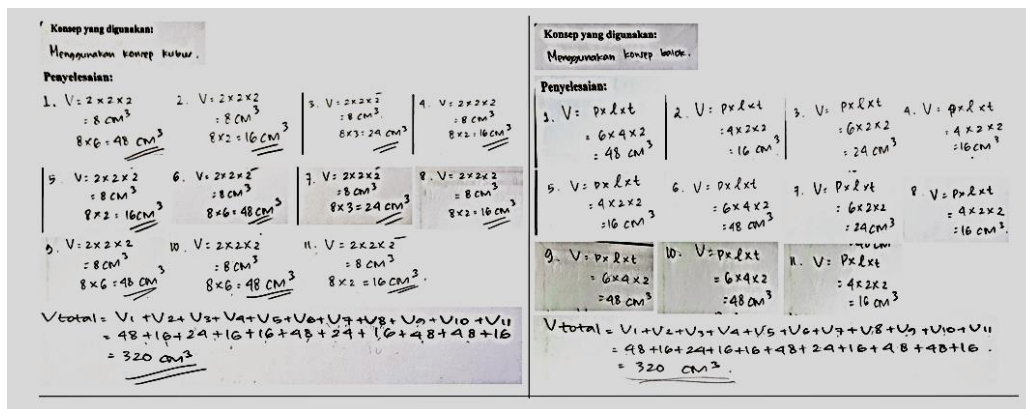
Teknik analisis data yang digunakan adalah Model Miles & Huberman [25]. Model Miles & Huberman ini terdiri dari: reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan (*conclusion drawing/verification*). Proses analisis dilakukan dengan mengidentifikasi dan mengklasifikasi data yang memiliki makna serta mengaitkan dengan masalah penelitian sehingga memungkinkan untuk menarik simpulan dari data tersebut [23]. Data yang dianalisis adalah jawaban siswa dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis dan hasil wawancara tidak terstruktur yang dikaitkan dengan karakteristik dominasi otak. Proses analisis dilakukan secara

terus menerus sampai data yang didapat sudah jenuh sehingga dapat ditarik simpulan dari masalah penelitian [26].

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Kiri

Subjek yang sudah terpilih sebagai siswa berdominasi otak kiri diberikan soal berpikir kreatif matematis. Ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa berdominasi otak kiri menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis. Hasil jawaban siswa sebagai berikut:



Gambar 1. Jawaban Siswa Dominasi Otak Kiri

Berdasarkan gambar 1, siswa menggunakan dua cara untuk menyelesaikan soal. Siswa diam sejenak sebelum mengerjakan soal. Siswa membagi bangun ruang menjadi 11 bangun ruang kecil yang diberikan nomor terlebih dahulu dari nomor 1 sampai nomor 11. Cara pertama siswa menggunakan konsep kubus. Siswa menghitung volume bangun ruang nomor 1 dengan menghitung volume kubus terlebih dahulu sehingga dihasilkan  $8 \text{ cm}^3$ . Siswa mengalikan hasil volume kubus dengan bilangan 6 sehingga dihasilkan  $48 \text{ cm}^3$ . Siswa mengalikan dengan bilangan 6 dikarenakan bangun ruang nomor 1 terbentuk dari 6 kubus yang sama besar. Siswa melakukan perhitungan yang sama untuk menghitung volume bangun ruang nomor 6, 9, dan 10. Siswa menggunakan langkah yang sama untuk menghitung bangun ruang yang lain. Siswa menghitung bangun ruang nomor 2, 4, 5, 8, dan 11 dengan mengalikan volume kubus dan bilangan 2 sehingga dihasilkan  $16 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung bangun ruang nomor 3 dan 7 dengan mengalikan volume kubus dan bilangan 3 sehingga dihasilkan  $24 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menambahkan volume yang sudah dihitung satu persatu sehingga dihasilkan  $320 \text{ cm}^3$ .

Berdasarkan gambar 1 siswa menggunakan bangun yang sama, akan tetapi menggunakan konsep balok untuk menyelesaikan soal pada cara kedua. Siswa menghitung volume bangun ruang nomor 1, 9, dan 10 dengan mengalikan panjang 6 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan volume bangun  $48 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun ruang nomor 2, 4, 5, 8, dan 11 dengan mengalikan panjang 4 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan volume bangun  $16 \text{ cm}^3$ .

Siswa menghitung bangun ruang nomor 3 dan 7 dengan mengalikan panjang 6 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan volume bangun  $24 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menambahkan volume yang sudah dihitung satu persatu sehingga dihasilkan  $320 \text{ cm}^3$ .

Hasil pembahasan penelitian diperkuat dengan wawancara sebagai berikut:

P : *Ketika mengerjakan soal terlihat kamu diam sejenak, apa yang sedang anda pikirkan?*

S : *Saya sedang mengingat materi yang sudah dipelajari*

P : *Kenapa menggunakan konsep kubus dan konsep balok?*

S : *Cara pertama saya menggunakan rumus kubus karena bangun ruang pada soal terdiri dari beberapa kubus, sedangkan cara yang kedua saya menggunakan rumus balok karena terbentuk bangun ruang balok.*

P : *Dilihat dari hasil pekerjaan kamu, kamu menggunakan bangun ruang yang sama tapi menggunakan konsep yang berbeda, kenapa?*

S : *Iya, karena bangun ruang yang sama ini bisa menggunakan kedua konsep tersebut.*

### 3.2. Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Seimbang

Subjek yang sudah terpilih sebagai siswa berdominasi otak seimbang diberikan soal berpikir kreatif matematis. Ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa berdominasi otak seimbang menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis. Hasil jawaban siswa sebagai berikut:

The image shows two columns of handwritten mathematical work. The left column is titled 'Konsep yang digunakan: Rumus Volume kubus' and shows the calculation  $V = s \times s \times s = 2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ cm}^3$  for a cube, followed by  $40 \times 8 = 320 \text{ cm}^3$ . The right column is titled 'Konsep yang digunakan: Rumus Volume balok' and shows calculations for three rectangular prisms:  $V = p \times l \times t = 6 \times 4 \times 2 = 48 \text{ cm}^3$  (Balok 1),  $V = p \times l \times t = 2 \times 4 \times 2 = 16 \text{ cm}^3$  (Balok 2), and  $V = p \times l \times t = 6 \times 2 \times 2 = 24 \text{ cm}^3$  (Balok 3). The total volume is calculated as  $V_{\text{total}} = 48 + 16 + 40 = 104 \text{ cm}^3$ , which is then added to the cube's volume:  $104 + 216 = 320 \text{ cm}^3$ .

**Gambar 2.** Jawaban Siswa Dominasi Otak Seimbang

Berdasarkan gambar 2, siswa menyelesaikan soal dengan dua cara. Siswa menyelesaikan soal dengan melakukan proses perhitungan terlebih dahulu. Jika siswa mendapatkan kendala dalam menyelesaikan soal, siswa akan merenung dan bertanya untuk mengingat materi. Siswa melakukan siklus tersebut terus menerus selama proses penyelesaian soal. Cara pertama menggunakan konsep kubus. Siswa menghitung volume bangun ruang dengan menghitung volume kubus terlebih dahulu sehingga dihasilkan  $8 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume total dengan mengalikan hasil volume kubus dan bilangan 40 sehingga dihasilkan  $320 \text{ cm}^3$ .

Berdasarkan gambar 2, siswa menyelesaikan soal dengan menggunakan konsep balok pada cara kedua. Siswa menghitung volume bangun ruang yang terdiri dari 6

kubus dengan mengalikan panjang 6 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan  $48 \text{ cm}^3$ . Hasil volume bangun ruang dikalikan dengan bilangan 4 sehingga dihasilkan  $192 \text{ cm}^3$ . Siswa mengalikan dengan bilangan 4 dikarenakan terdapat 4 bangun ruang yang sama. Siswa menghitung volume yang terdiri dari 3 kubus dengan mengalikan panjang 6 cm, lebar 2 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan  $24 \text{ cm}^3$ . Hasil volume bangun ruang dikalikan dengan bilangan 2 sehingga dihasilkan  $48 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume yang terdiri dari 2 kubus dengan mengalikan panjang 2 cm, lebar 4 cm, dan tinggi 2 cm sehingga dihasilkan  $16 \text{ cm}^3$ . Hasil volume bangun ruang dikalikan dengan bilangan 5 sehingga dihasilkan  $80 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menambahkan volume yang sudah dihitung sehingga dihasilkan  $320 \text{ cm}^3$ .

Hasil pembahasan penelitian diperkuat dengan wawancara sebagai berikut:

P : *Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal ini?*

S : *Cara pertama konsep kubus dan cara kedua konsep balok*

P : *Ketika kamu menyelesaikan, kamu membaca sebagian soal setelah itu diam sejenak, kemudian membaca lagi, kadang juga bertanya sama temanmu, apa yang sedang anda pikirkan?*

S : *Saya berusaha untuk memahami soal dan mengingat materi yang berhubungannya.*

P : *Pada cara pertama kenapa kamu langsung mengalikan volume kubus dengan bilangan 40?*

S : *Karena bangun ruang terdiri dari kubus yang sama.*

P : *Untuk cara yang kedua, kenapa langsung dikalikan juga?*

S : *Karena bangun ruangnya ada yang sama.*

### 3.3. Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Kanan

Subjek yang sudah terpilih sebagai siswa berdominasi otak kanan diberikan soal berpikir kreatif matematis. Ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa berdominasi otak kanan menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis. Hasil jawaban siswa sebagai berikut:

**Konsep yang digunakan:**

- volume kubus
- volume balok

**Penyelesaian:**

$$2^3 \cdot 40 = 8 \cdot 40 = 320 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{kubus.}$$

$4(6 \cdot 2 \cdot 4) = 48$ $4(48) = 192$ $2(6 \cdot 2 \cdot 2) = 24$ $2(24) = 48$ $5(2 \cdot 2 \cdot 4) = 80$ $5(4 \cdot 4) = 80$ $5(16) = 80$	$\frac{48}{192} \times 3$ $\frac{192}{80} \times 3$	$\frac{192}{80} + \text{cm}^3$ $\frac{320}{80} + \text{cm}^3$
---	--	--

**Gambar 3.** Jawaban Siswa Dominasi Otak Kanan

Berdasarkan gambar 3, siswa menyelesaikan soal dengan dua cara. Siswa membaca seluruh soal untuk memahami maksud soal tersebut. Siswa menggunakan konsep kubus pada cara pertama. Siswa menghitung volume bangun ruang dengan mengalikan  $2^3$  dengan 40. Siswa mengoperasikan  $2^3$  sehingga menghasilkan  $8 \text{ cm}^3 \times 40$ . Siswa mengoperasikan perkalian sehingga dihasilkan volume total adalah  $320 \text{ cm}^3$ .

Berdasarkan gambar 3, siswa menggunakan konsep balok pada cara kedua. Siswa memberi isyarat dengan tatapan mata dan gerakan sebagian tubuh untuk memberikan tanda ingin bertanya. Siswa melakukan perhitungan setelah bertanya dan memahami apa yang harus dikerjakan. Siswa menghitung volume bangun yang terdiri dari 6 kubus dengan menghitung  $4 \times (6\text{cm} \times 2\text{cm} \times 4\text{cm})$  sehingga dihasilkan  $192 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun yang terdiri dari 3 kubus dengan menghitung  $2 \times (6\text{cm} \times 2\text{cm} \times 2\text{cm})$  sehingga dihasilkan  $48 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun yang terdiri dari 2 kubus dengan menghitung  $5 \times (2\text{cm} \times 2\text{cm} \times 4\text{cm})$  sehingga dihasilkan  $80 \text{ cm}^3$ . Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menambahkan volume yang sudah dihitung sehingga dihasilkan  $320 \text{ cm}^3$ .

Hasil pembahasan penelitian diperkuat dengan wawancara sebagai berikut:

P : *Konsep apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal ini?*

S : *konsep kubus dan konsep balok*

P : *Ketika kamu menyelesaikan, kamu membaca secara keseluruhan, apa yang sedang anda pikirkan?*

S : *Saya sedang mengingat materinya.*

P : *Selama proses menyelesaikan soal ada kondisi dimana kamu bingung dan memberikan isyarat kepada saya ingin bertanya, kenapa kamu tidak langsung bertanya?*

S : *Karena saya ragu*

P : *Pada cara pertama kenapa kamu langsung mengalikan volume kubus dengan bilangan 40?*

S : *Karena bangun ruang terdiri dari kubus yang sama.*

P : *Untuk cara yang kedua, kenapa langsung dikalikan juga?*

S : *Karena bangun balok yang ini (sambil menunjuk bangun balok yang terdiri dari 6 kubus) ada yang sama, begitu juga dengan yang lainnya.*

#### **4. Diskusi**

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan bahwa siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan karakteristik sesuai dengan dominasi otak siswa tersebut. Hal ini akan diuraikan sebagai berikut:

##### *4.1. Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Kiri*

Siswa dominasi otak kiri menyelesaikan soal menggunakan bangun yang sama pada cara pertama dan cara kedua untuk menghitung volume bangun ruang. Siswa menggunakan cara yang berbeda walaupun menggunakan bangun yang sama. Konsep kubus digunakan pada cara pertama dan konsep balok pada cara kedua. Penggunaan bangun ruang yang sama untuk cara pertama dan cara kedua ini menandakan bahwa



siswa menyelesaikan 2 aspek yang berbeda difokuskan pada satu bagian yang sama. Penyelesaian ini merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri yaitu berpikir konvergen [27]. Berpikir konvergen merupakan aktivitas berpikir mempertemukan beberapa aspek yang berbeda [28].

Siswa membagi bangun ruang menjadi 11 bangun ruang kecil yang diberikan nomor terlebih dahulu dari nomor 1 sampai nomor 11. Siswa menghitung volume setiap masing-masing bangun ruang tersebut yang sudah ditandai dengan nomor. Siswa mengerjakan perhitungan tersebut merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri yaitu melakukan analisis [24, 29, 30]. Analisis ini merupakan tindakan membagi menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian kecil. Analisis dimaknai sebagai kegiatan berpikir memecah seluruh menjadi bagian atau komponen untuk memahami komponen tersebut sehingga dapat menguraikan setiap bagian dengan jelas [31, 32].

Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menambahkan volume yang sudah dihitung satu persatu. Siswa menghitung dengan  $V_{total} = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 + V6 + V7 + V8 + V9 + V10 + V11$ . Padahal dapat dihitung dengan  $V_{total} = V1 \times 4 + V2 \times 5 + V3 \times 2$  karena ada nilai volume bangun ruang yang sama. Hal ini menandakan bahwa siswa melakukan penilaian analitik. Penilaian analitik merupakan ciri dari belahan otak kiri [5, 24, 30]. Siswa memandang penyelesaian dengan terfokus pada bagian-bagian dan mengesampingkan hal yang lain. Analitik merupakan pandangan yang mengarahkan terhadap objek secara terpisah sebagai kumpulan perbagian dan berfokus pada satu atau dua aspek dengan mengesampingkan yang lain [33, 34]. Otak kiri biasanya lebih baik mengerjakan dari bagian-bagian kemudian menghitung keseluruhan [3]. Siswa menyelesaikan soal ini sangat runtut dan teratur. Siswa menyelesaikan soal dengan menghitung volume setiap bagian bangun ruang secara berurutan sesuai urutan bangun ruang yang sudah diberi nomor dan mengerjakannya juga sangat teratur. Hal ini merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri yaitu berurutan dan teratur [29].

Siswa juga menunjukkan karakter dari belahan otak kanan pada beberapa situasi dalam menyelesaikan soal. Hal ini ditunjukkan ketika siswa memulai mengerjakan soal dengan mengingat terlebih dahulu materi yang akan digunakan dibandingkan melakukan proses penyelesaian soal. Siswa tersebut melakukan memori terlebih dahulu dibandingkan proses. Otak kanan melakukan memori dulu baru proses [35]. Ada juga situasi ketika siswa membaca secara keseluruhan satu kali untuk memahami soal. Ini merupakan karakteristik otak kanan yaitu sistem membaca seluruh bahasa [3].

Berdasarkan uraian diatas, siswa dominasi otak kiri menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis dominan menggunakan karakteristik dari belahan fungsi otak kiri. Walaupun ada situasi menggunakan karakteristik belahan otak kanan, akan tetapi siswa lebih dominan menggunakan fungsi belahan otak kiri. Karakteristik fungsi belahan otak kiri yang digunakan adalah berpikir konvergen, analisis, penilaian analitik, berurutan dan teratur, sedangkan karakteristik fungsi belahan otak kanan adalah berpikir kreatif, memori baru proses, dan sistem membaca seluruh bahasa.

#### 4.2. *Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Seimbang*

Siswa dominasi otak seimbang menyelesaikan soal menggunakan dua cara yaitu konsep kubus dan konsep balok. Siswa melakukan perhitungan terlebih dahulu, kemudian siswa akan mengingat materi ketika mendapatkan kendala. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa melakukan memori setelah adanya proses. Proses berpikir tersebut merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri yang melakukan proses lalu memori [35].

Siswa membaca perbagian-bagian dalam membaca soal. Ini menandakan siswa melakukan sistem membaca fenotik. Sistem membaca fenotik merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri [3]. Siswa juga selalu bertanya ketika siswa mendapatkan kesulitan untuk mencari solusi dalam menyelesaikan soal. Aktivitas bertanya merupakan aktivitas respon verbal. Respon verbal merupakan respon atau tanggapan yang dikemukakan dengan lisan untuk berbicara atau percakapan [36]. Respon verbal merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri [5, 9].

Siswa menyelesaikan soal ini sangat runtut dan teratur. Siswa menyelesaikan soal dengan menghitung volume secara berurutan dan mengerjakannya juga sangat teratur. Hal ini merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri yaitu berurutan dan teratur [29].

Siswa juga menunjukkan karakteristik dari belahan otak kanan pada situasi tertentu dalam menyelesaikan soal. Siswa menghitung volume bangun ruang total tidak satu persatu melainkan menghitung volume kubus dan dikalikan dengan jumlah kubus yaitu 40 buah pada cara pertama. Hal ini menandakan bahwa siswa tidak melihat bangun ruang kubus secara terpisah melainkan siswa melihat bangun ruang kubus memiliki hubungan dengan kubus yang lain yaitu memiliki volume yang sama. Begitu juga dengan cara yang kedua, siswa tidak melihat bangun ruang balok secara terpisah melainkan siswa melihat bangun ruang balok memiliki hubungan dengan balok lain yang memiliki volume yang sama. Hal ini terlihat dari jawaban siswa dengan siswa menghitung volume balok yang berbeda ukurannya saja sehingga didapat  $48 \text{ cm}^3$ ,  $16 \text{ cm}^3$ , dan  $24 \text{ cm}^3$ . Siswa mengalikan hasil perhitungan nilai 3 volume bangun ruang balok tersebut dengan bilangan jumlah bangun ruang balok yang sama yaitu  $48 \text{ cm}^3 \times 4,16 \text{ cm}^3 \times 5$ , dan  $24 \text{ cm}^3 \times 2$ . Kecenderungan pemikiran yang memperhatikan hubungan antar komponen dan tidak menilai komponen secara terpisah merupakan pemikiran holistik [37, 38]. Berpikir holistik merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan [5, 29, 35].

Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menjumlahkan hasil perkalian dari  $48 \text{ cm}^3 \times 4,16 \text{ cm}^3 \times 5$ , dan  $24 \text{ cm}^3 \times 2$  sehingga mengoperasikan  $192 \text{ cm}^3 + 80 \text{ cm}^3 + 48 \text{ cm}^3$ . Siswa menghasikan volume bangun ruang total adalah  $320 \text{ cm}^3$ . Mengkombinasikan berbagai cara yang membentuk keseluruhan yang koheren untuk mencari solusi merupakan berpikir sintesis [31, 32, 39]. Berpikir sintesis merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan [9, 24, 30].

Berdasarkan uraian diatas, siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan kecenderungan secara seimbang antara karakteristik belahan otak kiri dan karakteristik belahan otak kanan. Karakteristik fungsi belahan otak kiri adalah

melakukan proses lalu memori, sistem membaca fenotik, respon verbal, berurutan dan teratur, sedangkan karakteristik belahan otak kanan adalah berpikir holistik dan berpikir sintesis. Karakteristik otak kiri dominan terlihat dari tingkah laku selama proses penyelesaian soal, sedangkan karakteristik otak kanan dominan terlihat dari hasil jawaban siswa.

#### 4.3. Berpikir Kreatif Matematis Siswa Berdominasi Otak Kanan

Siswa dominasi otak kanan menyelesaikan soal menggunakan dua cara yaitu konsep kubus dan konsep balok. Siswa membaca secara keseluruhan untuk memahami soal. Ini merupakan karakteristik otak kanan yaitu sistem membaca seluruh bahasa. Siswa membaca secara keseluruhan dengan teliti serta siswa berusaha mengingat materi untuk memahami soal. Siswa mulai mengerjakan soal setelah berusaha mengingat materi sehingga paham apa yang harus dilakukan dan dihitung. Siswa tersebut melakukan memori terlebih dahulu dibandingkan proses. Ini merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan lainnya yaitu memori lalu proses [35].

Siswa melakukan komunikasi ketika adanya respon non verbal berupa tatapan mata dan gerakan sebagian anggota tubuh. Sekilas seperti adanya respon verbal karena adanya komunikasi, tetapi siswa berkomunikasi karena adanya tatapan mata dan gerakan sebagian anggota tubuh sebagai tanda ingin bertanya tentang soal. Tatapan mata dan gerakan tubuh merupakan kegiatan respon non verbal. Respon nonverbal meliputi menggunakan gerakan, postur, gerakan tubuh, sentuhan, isyarat, anggukan kepala, tersenyum, kontak mata, paralinguistik, dan berinteraksi dengan memungkinkan orang lain berinteraksi [40, 41]. Respon non verbal ini merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan [5, 29, 42].

Siswa menghitung volume bangun ruang total baik cara pertama ataupun cara yang kedua, siswa menghitung volume bangun ruang tidak satu persatu. Cara pertama siswa menghitung volume bangun ruang total dengan menghitung volume kubus dan dikalikan langsung dengan jumlah kubus yaitu 40 buah, sedangkan pada cara kedua siswa menghitung volume balok yang berbeda ukurannya saja dan dikalikan langsung dengan bilangan jumlah bangun ruang balok tersebut yaitu  $48 \text{ cm}^3 \times 4,16 \text{ cm}^3 \times 5$ , dan  $24 \text{ cm}^3 \times 2$ . Siswa melihat unsur-unsur kubus pada cara pertama dan balok pada cara kedua sebagai satu kesatuan dari bangun kubus dan balok lainnya yaitu memiliki volume yang sama. Kecenderungan pemikiran yang melihat hubungan antar komponen merupakan pemikiran holistik [37, 38]. Berpikir holistik merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan [5, 27, 29].

Siswa menghitung volume bangun ruang total dengan cara menjumlahkan hasil volume pertama, kedua, dan ketiga. Volume pertama bernilai  $192 \text{ cm}^3$ , volume kedua bernilai  $80 \text{ cm}^3$ , dan volume ketiga bernilai  $48 \text{ cm}^3$ . Siswa mendapatkan hasil volume bangun ruang total adalah  $320 \text{ cm}^3$ . Mengkombinasikan berbagai cara yang membentuk keseluruhan yang koheren untuk mencari solusi merupakan berpikir sintesis [31, 32, 39]. Berpikir sintesis merupakan ciri dari fungsi belahan otak kanan [9, 24, 30].

Siswa menghitung dengan singkat dan tidak ditulis secara detail dengan rumusnya bahkan cenderung acak. Perbandingan bisa dilihat dengan siswa dominasi otak kiri yang ditulis dengan runtut dan teratur. Salah satu ciri dari fungsi belahan otak kanan adalah bersifat acak [3, 5, 24, 30, 35].

Berdasarkan uraian di atas, siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan kecenderungan karakteristik belahan otak kanan. Siswa lebih dominan menggunakan fungsi belahan otak kanan, bahkan tidak ada fungsi belahan otak kiri yang digunakan. Karakteristik belahan otak kanan adalah sistem membaca seluruh bahasa, memori lalu proses, respon non verbal, berpikir holistik, berpikir sintesis, dan bersifat acak.

#### 4. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Siswa dominasi otak kiri dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan karakteristik dari fungsi belahan otak kiri yaitu: berpikir konvergen, analisis, penilaian analitik, berurutan dan teratur, sedangkan penggunaan karakteristik fungsi belahan otak kanan yaitu: memori baru proses dan sistem membaca seluruh bahasa;
- b. Siswa dominasi otak seimbang dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan karakteristik fungsi belahan otak kiri yaitu: melakukan proses lalu memori, sistem membaca fenotik, respon verbal, berurutan dan teratur, sedangkan penggunaan karakteristik belahan otak kanan yaitu: berpikir holistik dan berpikir sintesis; dan
- c. Siswa dominasi otak kanan dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis menggunakan karakteristik dari fungsi belahan otak kanan yaitu: sistem membaca seluruh bahasa, memori lalu proses, respon non verbal, berpikir holistik, berpikir sintesis, dan bersifat acak.

#### Referensi

- [1] Walsh V 2000 Hemispheric asymmetries: A brain in two minds *Curr. Biol* **10(12)** 460–462 [http://doi: 10.1016/S0960-9822\(00\)00533-9](http://doi:10.1016/S0960-9822(00)00533-9)
- [2] Caine R N R and Caine G 1990 Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching *Education Leadership* 66–70
- [3] Jensen E 2008 *Brain Based Learning* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar)
- [4] Mansour E A, El-Araby M, Pandaan I N, and Gemeay E M 2017 Hemispherical Brain Dominance and Academic Achievement among Nursing Students *IOSR J. Nurs. Heal. Sci.* **6(3)** 32–36 [doi: 10.9790/1959-0603083236](http://doi:10.9790/1959-0603083236)
- [5] Singh P 2015 Interaction Effect of Brain Hemispheric Dominance and Self-Concept on Academic Achievement in Mathematics *Res. Inven. Int. J. Eng. Sci.*, **5(9)** 2319–6483 [doi: 10.21275/v4i11.20111502](http://doi:10.21275/v4i11.20111502)
- [6] Morris J and Sah P 2016 Neuroscience and education: Mind the gap *Aust. Counc. Educ. Res.* 1–11 [doi: 10.1177/0004944116652913](http://doi:10.1177/0004944116652913)
- [7] Sukmaangara B, Arhasy E A, and Madawistama S T 2020 Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematis ditinjau dari Dominasi Otak Seimbang *J. Authentic Res. Math. Educ.* **2(2)** 119–131 [doi:](http://doi:10.24054/jar.v2i2.119-131)

- 10.37058/jarme.v2i2.1739
- [8] Özgen K, Tataroğlu B, and Alkan H 2011 An examination of Brain Dominance and Learning Styles of Pre-service Mathematics Teachers *Elsevier* **15** 743–750 doi: 10.1016/j.sbspro.2011.03.176
- [9] Oflaz M 2011 The effect of Right and Left Brain Dominance in Language Learning *Elsevier* **15** 1507–1513 doi: 10.1016/j.sbspro.2011.03.320
- [10] Glezerman T and Balkoski V 2002 *Language, Thought, and The Brain* (Albany New York: Kluwer Academic Publisher)
- [11] Sukmaangara B 2020 *Analisis Proses Berpikir Kreatif Matematis Berdasarkan Tahapan Wallas dan Resiliensi Matematis ditinjau dari Dominasi Otak Siswa* (Thesis: Universitas Siliwangi Indonesia)
- [12] Doidge N 2009 Book Review: The Brain That Changes Itself: Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science *R. Aust. New Zeal. Coll. Psychiatr.* 243 doi: 10.1080/10398560902721606
- [13] Katz A N 1978 Creativity and the Right Cerebral Hemisphere: Towards a Physiologically Based Theory of Creativity *J. Creat. Behav.* **12(4)** 253–264 doi: 10.1002/j.2162-6057.1978.tb00173.x
- [14] Katz A N 1986 The Relationships between Creativity and Cerebral Hemisphericity for Creative Architects, Scientists, and Mathematicians *Empir. Stud. Arts* **4(2)** 97–108 doi: 10.2190/6nhb-pev0-25kp-ukec
- [15] Triling B and Fadel C 2009 *21 ST Century Skills: Learning for Life in Our Times* (Unites States: HB Printing)
- [16] Hendriana H, Rohaeti E E, and Sumarmo U 2017 *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa* (Bandung Indonesia: PT Refika Aditama)
- [17] Handayani U F, Sa'dijah C, and Susanto H 2018 Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Adopsi 'PISA,' *J. Math Educ. Nusant.* **4(2)** 143–156 doi: 10.29407/jmen.v4i2.12109
- [18] Herdani D P and Ratu N 2018 Analisis Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Open – Ended Problem Pada Materi Bangun Datar Segi Empat *J. Teor. dan Apl. Mat.* **2(1)** 9–16 doi: 10.31764/jtam.v2i1.220
- [19] Novianti F and Yunianta T N H 2018 Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Bentuk Aljabar Yang ditinjau dari Perbedaan Gender *Maju* **5(1)** 120–132
- [20] Rostika D and Junita H 2017 Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Model Diskursus Multy Representation (DMR) *J. Pendidik. Dasar* **9(1)** 35–46 doi: 10.17509/eh.v9i1.6176
- [21] Purwanto W R 2019 Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika ditinjau dari Persepektif Gender *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES* 894–900
- [22] Fardah D K 2012 Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended *Kreano J. Mat. Kreat.* **3(2)** 91–99 doi: 10.15294/kreano.v3i2.2616
- [23] Sugiyono 2017 *Metode Penelitian Kualitatif* 3rd ed (Bandung Indonesia: Alfabeta)
- [24] Tendero J 2000 Hemispheric Dominance and Language Proficiency Levels in the Four Macro Skills of Western Mindanao State university college students (Dissertation: Western Mindanao State University Filipina)

- [25] Miles M B and Huberman A M 1994 *Qualitative Data Analysis: An analytic approach for discovery* 2nd ed. (California: SAGE Publications)
- [26] Sugiyono 2017 *Metode Penelitian Kombinasi Mixed Method* (Bandung Indonesia: Alfabeta)
- [27] Haryanto 2006 Pengembangan Cara Berpikir Divergen-Konvergen Sebagai Isu Kritis dalam Proses Pembelajaran *Maj. Ilm. Pembelajaran* **2(1)** 1–12
- [28] Lindberg T, Gumienny R, Jobst B, and Meinel C 2010 Is there a Need for a Design Thinking Process? *Interpret. Des. Think.* **8** 243–254
- [29] Indianto A 2015 *Kiat-kiat Mempertajam Daya Ingat Hafalan Pelajaran* (Yogyakarta Indonesia: DIVA Press)
- [30] Wigati and Sutriyono 2017 Deskripsi Penggunaan Otak Kiri Dan Otak Kanan Pada Pembelajaran Matematika Materi Pola Bagi Siswa Smp *J. Mitra Pendidik.* 1(10) 1021–1030
- [31] Ritchey T 1991 Analysis and Synthesis: On Scientific Method – Based on a Study by Bernhard Riemann *Syst. Res.* **8(4)** 21–41 doi: 10.1002/sres.3850080402
- [32] Rahmat A *et al.* 2011 *Filsafat Ilmu Lanjutan* (Jakarta Indonesia: Kencana Prenada Media Group)
- [33] Muda W H N B W, Ramasamy C, and Samsudin N H B 2017 Mathematical Thinking Styles among Engineering Students through Algebraic Problems *World Eng. Educ. Forum* 315–319 doi: 10.1109/WEEF.2017.8466967
- [34] Martin A S, Schug J, and Maddux W W 2019 Relational Mobility and Cultural Differences in Analytic and Holistic Thinking *J. Personal. Soc. Psychol. Attitudes Soc. Cogn.* **116(4)** 495–518 doi: 10.1037/pspa0000142
- [35] Olivia F 2013 *Otak Kiri dan Otak Kanan Anak Sama Penting* (Jakarta Indonesia: PT Elex Media Komputindo)
- [36] S. Sutiayatno 2018 The Effect of Teacher’s Verbal Communication and Non-verbal Communication on Students’ English Achievement *J. Lang. Teach. Res.* **9(2)** 430–437 doi: 10.17507/jltr.0902.28
- [37] Ju S 2015 Music Perception and Two Systems of Thoughts (Holistic and Analytic thinking) *ResearchGate* doi: 10.13140/RG.2.1.3523.6323
- [38] Hildebrand D, Harding R D, and Hadi R 2018 Culturally Contingent Cravings: How Holistic Thinking Influences Consumer Responses to Food Appeals *J. Consum. Psychol.* **29(1)** 39–59 doi: 10.1002/jcpy.1049
- [39] Alnjar H R, Jonathan S P, and Roberts C 2017 Analysis and Synthesis of Critical Design-Thinking for Data Visualisation Designers and Learners Statement of Originality (Dissertation: Prifysgol Bangor University Wales)
- [40] Andersen J F 2017 Teacher Immediacy as a Predictor of Teaching Effectiveness *Ann. Int. Commication Assiciation* **3(1)** 543–559 doi: <http://doi.org/10.1080/23808985.1979.11923782>
- [41] Eunson B I 2012 Non-Verbal Communication *ResearchGate*
- [42] Weigmann K 2013 Educating the Brain *Sci. Soc.* **14(2)** 136–139 doi: 10.1038/embor.2012.213