

PROSES BERPIKIR PESERTA DIDIK MENURUT EDWARD DE BONO DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIK DITINJAU DARI DOMINASI OTAK

Icha Sofia Nurazizah¹, Dedi Muhtadi², Redi Hermanto³

^{1,2,3}Universitas Siliwangi, Jln. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya 46115, Jawa Barat, Indonesia
Corresponding Author: dedimuhtadi@unsil.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian adalah menganalisis proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik ditinjau dari dominasi otak. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Subjek penelitian berasal dari tiga kelompok yaitu peserta didik berdominasi otak kiri, kanan dan seimbang. Teknik analisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik berdominasi otak kiri memiliki proses berpikir vertikal, berdominasi otak kanan memiliki proses berpikir lateral, dan berdominasi otak seimbang memiliki proses berpikir vertikal juga berpikir lateral. Namun terdapat perbedaan berpikir vertikal antara peserta didik berdominasi otak seimbang dengan yang berdominasi otak kiri, yaitu peserta didik berdominasi otak seimbang dalam memahami masalah dan menyusun rencana penyelesaian melalui membaca holistik dengan pendekatan intuitif, sedangkan peserta didik berdominasi otak kiri melalui membaca fonetik, rasional dan detail. Perbedaan juga terdapat antara berpikir lateral peserta didik berdominasi otak seimbang dengan peserta didik berdominasi otak kanan, yaitu peserta didik berdominasi otak seimbang dalam menyelesaikan masalah dengan cara analitis dan menunjukkan respon verbal, sedangkan peserta didik dominasi otak kanan tidak menunjukkan proses penyelesaian yang analitis (sintetis) dan menunjukkan respon non verbal.

Kata kunci: proses berpikir menurut de Bono, masalah matematik, dominasi otak.

Abstract

The research is to analyze students' thinking processes, according to de Bono, in solving mathematical problems aimed at brain dominance. This study used the descriptive qualitative method. The research subjects came from three students dominated by the left, right, and balanced brain. Data analysis techniques include data reduction, data presentation, and concluding. The results showed that left-brain dominant students had vertical thinking processes, right-brain dominant students had lateral thinking processes, and balanced brain dominated students had vertical thinking processes and lateral thinking. However, there is a balanced difference between students dominated by a balanced brain and those dominated by the left brain. These students are brain-dominated in understanding problems and making plans to solve them intuitively, while left-brain students are dominated by reading phonetics, rationally, and details. There are also differences between the lateral thinking of right-brained students, right-brain-dominated students, right-brain-dominated students, right-brain-dominated students, balanced in solving problems analytically and showing verbal responses. In contrast, right-brain-dominated students do not show analytical (synthetic) solutions or non-verbal responses.

Keywords: de Bono's thinking process, mathematical problems, brain dominance.

1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika secara tidak langsung membekali peserta didik dengan kemampuan logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Hal ini dikarenakan dalam matematika peserta didik menerima tantangan yang berhubungan dengan persoalan

matematika. Masalah matematika adalah situasi atau keadaan yang di dalamnya terdapat pertanyaan terbuka yang menantang seseorang karena memiliki kriteria memerlukan lebih dari satu langkah penyelesaian dan mengandung nilai konsep yang nyata, sehingga masalah tersebut dapat meningkatkan pemahaman dan memperluas pengetahuan matematika [1, 2]. Hal ini menunjukkan karakteristik masalah matematika menekankan pada proses deduktif dan induktif yang memerlukan proses berpikir [3].

Begitu pula dalam menyelesaikan masalah matematika jenis *ill structured*, peserta didik tidak cukup hanya menghafal rumus saja, melainkan dituntut untuk memiliki proses berpikir yang baik. Hal ini dikarenakan masalah *ill structured* mencirikan jenis masalah kompleks yang dihadapi setiap hari, memiliki elemen yang tidak diketahui dan memiliki berbagai solusi [4]. Berbeda dengan jenis masalah *well structured* yang merupakan masalah rutin, dimana masalah terdefinisi dengan baik dan teknik solusi yang telah ditetapkan [5].

Proses berpikir merupakan aktivitas kognitif yang tidak terlihat kasat mata namun dapat dieksplor secara lisan, tulisan atau perilaku. Salah satu teori proses berpikir yang berkontribusi dalam pemecahan masalah adalah proses berpikir menurut de Bono. De Bono membagi proses berpikir menjadi dua yaitu berpikir vertikal dan berpikir lateral. Berpikir vertikal merupakan berpikir tradisional yang memecahkan masalah secara tahap demi tahap berdasarkan fakta yang ada untuk mencari alternatif pemecahan masalah, kemudian menunjukkan kedalaman solusi dengan jumlah solusi dipandang terbatas dan kebanyakan kasus hanya satu [6, 7]. Sedangkan berpikir lateral merupakan berpikir kekinian yang menuntut kreativitas. Dimana dalam memecahkan suatu masalah dengan imajinasi yang menekankan pada penuntutan kreatif dalam pemecahan masalah [6, 8]. Berikut aspek dan indikator proses berpikir vertikal dan lateral menurut de Bono [6].

Tabel 1. Aspek dan Indikator Berpikir Menurut de Bono

Proses Berpikir	No	Aspek-Aspek Berpikir	Indikator Berpikir
Berpikir Vertikal	1	Memahami Masalah	Mampu menyebutkan inti permasalahan, yakni yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.
	2	Menyusun Rencana Penyelesaian	Peserta didik menentukan cara yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan apa yang telah dipelajarinya.
	3	Melaksanakan Rencana Penyelesaian	Peserta didik memulai pelaksanaan penyelesaian setelah mendapat ide yang jelas, dengan kata lain setiap langkah yang telah dibuat dapat dijelaskan dengan jumlah solusi dipandang terbatas dan dalam kebanyakan satu.
Berpikir Lateral	1	Memahami masalah	Mampu menyebutkan inti permasalahan, yakni yang diketahui dan ditanyakan dalam soal.

2	Mencari cara-cara lain dalam memandang permasalahan	Mampu membuat lebih dari satu cara yang tidak biasa dalam menyelesaikan sebuah permasalahan.
3	Melonggarkan kendali cara yang berpikir kaku	Mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang bebas dan inovatif namun logis
4	Memakai ide-ide acak untuk membangkitkan ide-ide baru	Mampu membuat langkah-langkah penyelesaian yang serba mungkin, baru dan kreatif namun menghasilkan jawaban yang logis dan benar.

Keberhasilan peserta didik dalam belajar salah satunya dipengaruhi oleh kemampuan dalam berpikirnya [9]. Banyak faktor yang mempengaruhi proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah matematik, salah satunya adalah faktor kecerdasan yang sering dikaitkan dengan fungsi dominan kinerja otak. Dalam matematika terkandung suatu cara seseorang belajar berpikir dan bernalar yang bermanfaat dalam mengolah otaknya [10]. Otak manusia terdiri dari dua belahan otak, yaitu otak kiri dan otak kanan. Keduanya memiliki kemiripan fungsi fisiologis namun memiliki fungsi kerja yang berbeda [11]. Peran belahan otak kiri adalah berpikir rasional, membaca fonetik, detail, logis, analitis, dan verbal [12]. Selain itu peran otak kiri belajar dari bagian-bagian kemudian keseluruhan, memilih proses yang berurutan dan setahap demi setahap [13]. Sedangkan peran otak kanan adalah pemrosesan intuitif, emosional, holistik, sintesis, non verbal dan menghasilkan cara berpikir kreatif atau induktif [14].

Setiap orang pada umumnya memiliki kecenderungan terhadap salah satu belahan otak atau sering kali disebut dominasi otak. Dominasi otak adalah kecenderungan seseorang untuk memproses informasi dan konsistensi menggunakan satu belahan otak dibanding belahan otak yang lain [15]. Adapun dominasi yang dimaksud adalah melalui belahan otak kiri, belahan otak kanan atau belahan otak seimbang [16]. Ini menunjukkan bahwa setiap peserta didik memiliki dominasi otak yang berbeda-beda dalam melakukan penyelesaian masalah. Dimana akan berpengaruh terhadap setiap peserta didik dalam proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah [17]. Dengan demikian hal tersebut juga menunjukkan bahwa dominasi otak merupakan hal yang penting karena akan berpengaruh terhadap proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah matematik.

Berdasarkan pentingnya dominasi otak terhadap proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah matematik, dalam hal ini teori proses berpikir menurut de Bono, maka peneliti melakukan penelitian tentang proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik ditinjau dari dominasi otak. Tujuan penelitian ini diharapkan mendapatkan gambaran proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik ditinjau dari dominasi otak kiri, dominasi otak kanan dan dominasi otak seimbang. Tercapainya tujuan penelitian diharapkan dapat memahami proses berpikir dari masing-masing peserta didik dan pendidik dapat merancang pembelajaran dan menjelaskan penyelesaian soal matematika disesuaikan yang sesuai dengan dominasi otak yang dimiliki peserta didik.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Peneliti mendalami proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik hingga diperoleh data yang cukup untuk mencapai tujuan penelitian. Kemudian, data yang terkumpul dideskripsikan dengan kata-kata tertulis.

2.1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian berasal dari tiga kelompok dominasi otak yaitu kelompok dominasi otak kiri, kelompok dominasi otak kanan dan kelompok dominasi otak seimbang. Penentuan tes dominasi otak berdasarkan hasil tes dominasi otak yang disebarikan kepada 27 peserta didik SMPN 1 Sodonghilir Tasikmalaya tahun ajaran 2021/2022. Hasil tes dominasi otak menghasilkan 18 peserta didik berdominasi otak kiri, 6 peserta didik berdominasi otak kanan dan 3 peserta didik berdominasi otak seimbang. Selanjutnya diambil satu persatu dari masing-masing kelompok dominasi otak untuk menyelesaikan masalah matematik sampai data yang diperoleh dalam penelitian ini jenuh.

2.2. Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes dominasi otak, soal masalah matematik, wawancara semi terstruktur dan observasi. Tes dominasi otak diadaptasi dari disertasi Tendero [18]. Karena proses berpikir yang digunakan adalah proses berpikir menurut de Bono maka soal masalah matematik memenuhi aspek berpikir vertikal dan lateral. Adapun aspek berpikir vertikal yaitu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian dan melaksanakan rencana penyelesaian. Sedangkan aspek berpikir lateral yaitu memahami masalah, mencari cara lain dalam memandang masalah, melonggarkan kendali cara berpikir kaku, mencari ide-ide acak untuk membangkitkan ide-ide baru. Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri dan instrumen pendukungnya adalah soal masalah matematik dan tes dominasi otak. Berdasarkan pemaparan sebelumnya, penelitian ini meneliti tentang proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik ditinjau dari dominasi otak. Berikut soal masalah matematik yang diberikan kepada subjek penelitian.

Soal

1. Pada sebuah pasar terdapat dua toko baju yaitu Toko A dan Toko B. Kedua toko baju tersebut menjual baju yang sama namun dengan ketentuan harga yang berbeda. Harga satu baju di Toko A yaitu Rp. 5000,- lebih mahal dari harga satu baju di toko B. Toko B memberikan diskon 10% untuk setiap pembelian baju. Toko A memberi harga khusus, yaitu jika seseorang membeli lebih dari satu baju maka akan memperoleh diskon 40%. Jika anda ingin membeli 3 baju, maka bagaimana caranya agar mengeluarkan biaya pembelian termurah? Dengan catatan anda boleh membeli 3 baju tersebut dari salah satu toko atau kedua toko!
2. Pak Fajar memiliki 3 buah kandang berisi ayam ternak peliharaan. Agar tidak ribet

dan menghemat ongkos kirim, Pak Fajar selalu membeli pakan setiap dua bulan sekali. Hal ini dikarenakan jumlah pakan yang diberikan sama besar untuk setiap ayamnya, sehingga memerlukan pakan yang cukup banyak. Kandang pertama selalu mengabdikan 2 kg pakan lebih banyak dari kandang ketiga, sedangkan kandang kedua selalu lebih hemat 3 kg pakan dari kandang pertama setiap bulannya. Jika bulan depan Pak Fajar akan menjual $\frac{1}{4}$ populasi ayam dari kandang ketiga dan menambahkan ayam ke kandang kedua sebanyak $\frac{1}{4}$ dari populasi kandang ayam kedua, apakah bulan depan Pak Fajar harus menambah pakan yang sudah dibeli? Jika iya, berapa banyak pakan yang harus ditambah? Jika tidak, berapa banyak pakan yang tersisa? Dengan catatan bulan ini Pak Fajar sudah membeli pakan untuk bulan depan.

2.3. Analisis Data

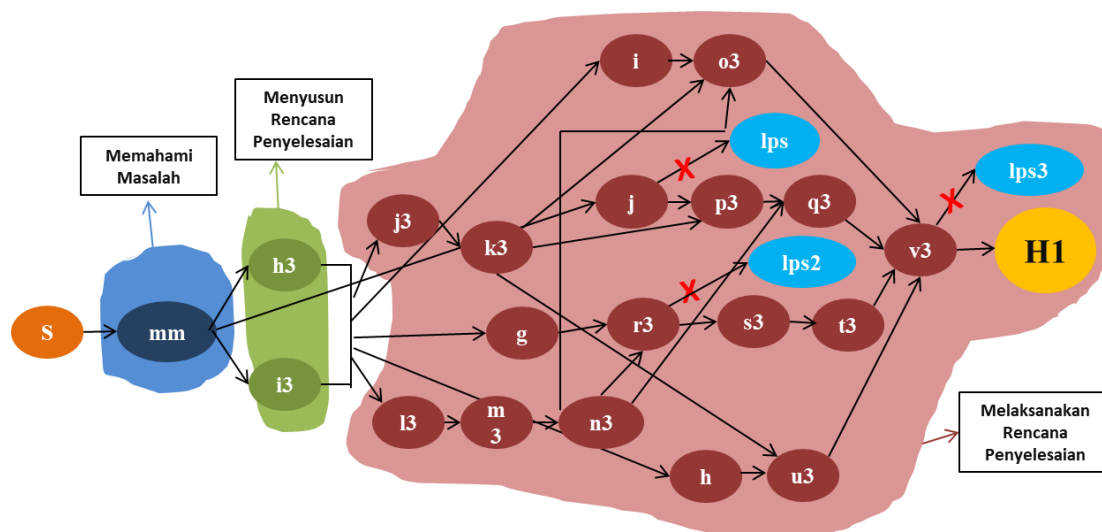
Analisis data yang digunakan data kualitatif meliputi tahapan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan [19]. Maka dari itu, analisis data yang digunakan dalam penelitian ini melalui reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Data yang dianalisis adalah jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal masalah matematik 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.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil penelitian

Peneliti menganalisis proses berpikir peserta didik menurut de Bono dalam memecahkan masalah matematik yang ditinjau dari dominasi otak berdasarkan data hasil penelitian berupa jawaban soal masalah matematik, wawancara, dan video ketika mengerjakan soal. Hasil proses berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah matematik pada setiap langkah kerja diberi kode. Hasil rancangan proses berpikir peserta didik disajikan sebagai berikut:

1) *Proses Berpikir Menurut de Bono dalam Memecahkan Masalah Matematik pada Peserta Didik Berdominasi Otak Kiri*



Gambar 2. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Kiri Soal Nomor 1

Keterangan untuk Gambar 2 tentang proses berpikir peserta didik berdominasi otak kiri pada soal masalah matematik nomor 1 disajikan pada tabel 2 berikut:

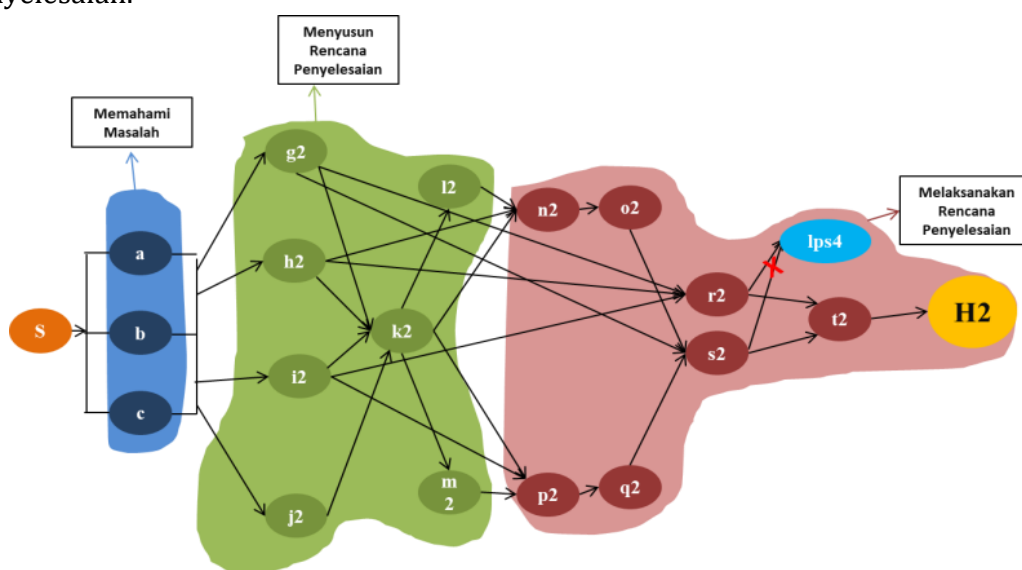
Tabel 2. Keterangan Proses Berpikir

Kode	Uraian	Kode	Uraian
s	Soal	o3	2 baju toko A + 1 baju toko B = Rp48.000
mm	Memahami masalah	p3	2 baju toko B = Rp36.000
h3	Toko B = Rp25.000	q3	1 baju toko A + 2 baju toko B = Rp61.000
i3	Toko A = Rp20.000	r3	$Rp25.000 \times 3 = Rp75.000$
j3	$10\% \times 20.000 = Rp2.000$	s3	$40\% \times 75.000 = Rp30.000$
k3	$Rp20.000 - Rp2.000 = Rp18.000$	t3	3 baju toko A = Rp45.000
l3	2 baju di toko A = Rp50.000	u3	3 baju toko B = Rp54.000
m3	$40\% \times 50.000 = Rp20.000$	v3	Mencari harga termurah
n3	2 baju toko A = Rp30.000	H1	Pembelian termurah yaitu 3 baju di toko A
lps	1 baju di toko A = Rp25.000, 2 baju di toko B = Rp18.000	lps3	Pembelian termurah 3 baju asal terdapat pembelian baju di toko A
lps2	40% dari Rp75.000 yaitu Rp3.000	*	Langkah yang salah menurut subjek

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 2, subjek menyelesaikan soal masalah matematik nomor 1 dengan membaca hati-hati, bagian per bagian untuk dapat memahami masalah. Selanjutnya subjek menyusun rencana penyelesaian dengan memBUat permisalan untuk harga satu baju di toko A dan satu baju di toko B secara berdasarkan informasi yang diperoleh sebelumnya. Subjek kemudian memBUat kemungkinan-kemungkinan cara pembelian 3 baju yaitu dengan menghitung harga 2 baju di toko A dan 1 baju di toko B, harga 1 baju di toko A dan 2 baju di toko B, harga 3 baju di toko A serta harga 3 baju di toko B. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

P : Bisa kamu jelaskan bagaimana cara kamu menyelesaikan soal ini?
 S14 : Pertama dimisalkan dulu Bu harga baju di toko A sama di toko B nya, lalu cari harga pembelian termurah dengan menghitung dulu, kalau satu baju di toko B berapa, harga dua baju di toko A berapa. Kemudian tinggal mencari harga kalau beli dua baju di toko A satu di toko B berapa, kalau beli satu baju di toko A dan dua baju di toko B berapa, kalau beli 3 baju di toko A berapa, lalu kalau beli 3 baju di toko B berapa?

Langkah penyelesaian dilakukan langkah demi demi langkah secara berurutan, dimana setiap langkah sangat berkaitan erat dengan langkah sebelumnya. Sehingga jawaban yang diberikan benar dan tepat namun hanya terbatas satu alternatif penyelesaian.



Gambar 3. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Kiri Soal Nomor 2

Keterangan untuk Gambar 3 tentang proses berpikir peserta didik berdominasi otak kiri pada soal masalah matematik nomor 2 disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Keterangan Proses Berpikir

Kode	Uraian	Kode	Uraian
A	Terdapat 3 kandang ayam	n2	$\frac{20}{25} = \frac{4}{x}$
B	Kandang 1 lebih banyak 2 kg dari kandang 3	o2	Pakan kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 5 kg
C	Kandang 2 lebih banyak 3 kg dari kandang 1	p2	$\frac{20}{15} = \frac{5}{x}$
g2	Kandang 3 = 5 kg	q2	Pakan kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 5 kg
h2	Kandang 1 = 7 kg	r2	$7 \text{ kg} + 4 \text{ kg} + 5 \text{ kg} = 16 \text{ kg}$
i2	Kandang 2 = 4 kg	s2	$7 \text{ kg} + 4 \text{ kg} + 3,5 \text{ kg} = 15,75 \text{ kg}$
j2	Populasi setiap kandang 20 ayam	t2	$16 \text{ kg} - 15,75 \text{ kg}$
k2	$\frac{1}{4} \times 20 = 5$	H2	Tidak perlu membeli pakan dan pakan bersisa 0,25 kg

Kode	Uraian	Kode	Uraian
l2	Kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 25 ayam	lps4	Pakan yang tersisa 0,75 kg
m2	Kandang 2 setelah dijual $\frac{1}{4}$ populasinya = 15 ayam		

Berdasarkan Gambar 3 dan Tabel 3, subjek mulai langkah penyelesaian masalah dengan membaca hati-hati, bagian per bagian untuk dapat memahami masalah. Selanjutnya subjek menyusun rencana penyelesaian dengan membuat pemisalan untuk pakan dan populasi setiap kandang secara logis, rasional dan tepat. Subjek kemudian melaksanakan rencana penyelesaian setahap demi setahap secara berurutan sehingga jawaban yang diberikan benar dan tepat, namun hanya terbatas satu penyelesaian dengan menggunakan konsep perbandingan senilai. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

P : Dalam menyelesaikan soal ini kamu menggunakan konsep apa?

S14 : Konsep perbandingan Bu

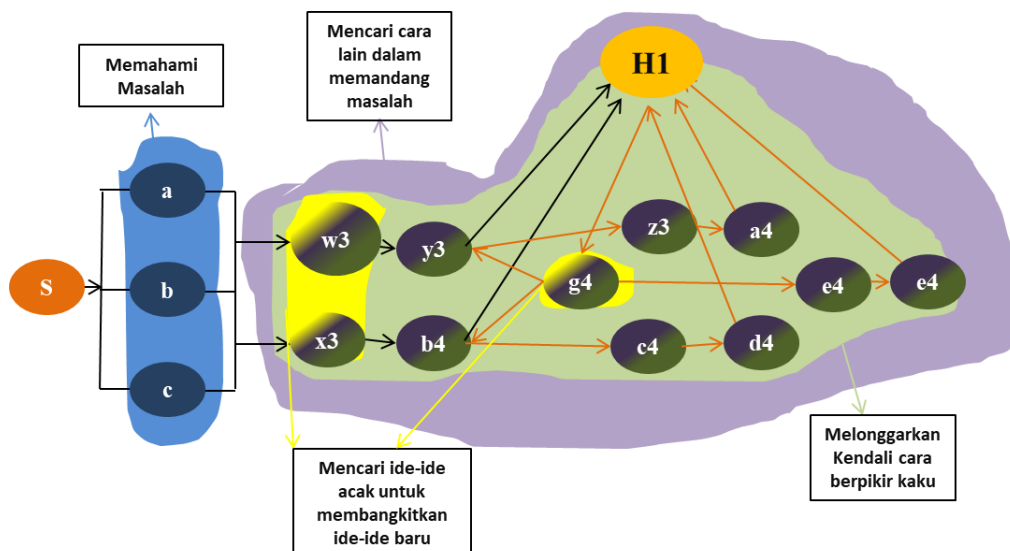
P : Perbandingan apa?

*S14 : Hmm.. apa ya Bu sebentar (terdiam sejenak sambil melihat lembar jawaban).
Oh perbandingan senilai.*

P : Kenapa perbandingan senilai?

S14 : Karena kalau jumlah ayam ditambah berarti pakan juga harus ditambah, kalau jumlah ayamnya dikurangi pakannya juga dikurangi Bu.

2) Proses Berpikir Menurut de Bono dalam Memecahkan Masalah Matematik pada Peserta Didik Berdominasi Otak Kanan



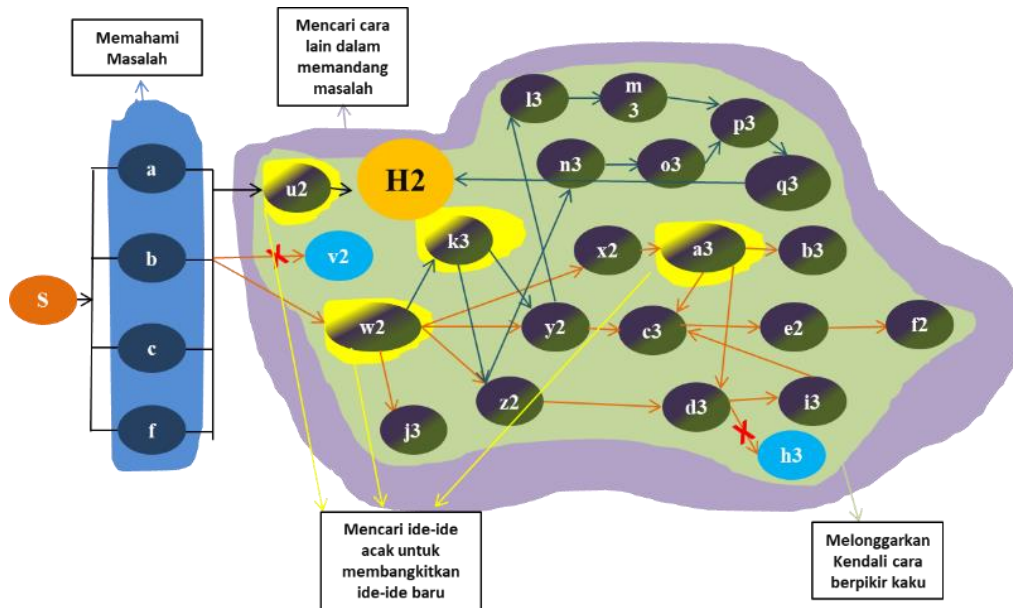
Gambar 4. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Kanan Soal Nomor 1

Tabel 4. Keterangan Proses Berpikir

Kode	Uraian	Kode	Uraian
A	Toko A = Rp5.000 + toko B	a4	3 baju toko A diskon 40%= Rp112.500
B	Toko B diskon 10%/ baju	b4	10% di toko A = Rp4.500/baju
C	Toko B diskon 40% jika > 1 baju	c4	1 baju toko B diskon 40%= Rp40.500
w3	1 baju toko A = Rp50.000	d4	3 baju toko A diskon 40%= Rp121.500
x3	1 baju toko B = Rp45.000	e4	2 baju toko A + 1 baju toko B = (2) 37.000 + 40.500
y3	40% di toko A = Rp12.500/baju	f4	2 baju toko A + 1 baju toko B = Rp133.000
z3	1 baju toko A diskon 40%= Rp37.500		

Berdasarkan Gambar 4 dan Tabel 4, setelah membaca soal secara keseluruhan berulang kali untuk memahami masalah, subjek kemudian menulis apa yang diketahui pada lembar jawaban secara ringkas dan tepat. Dalam memahami masalah pada awalnya subjek melewati informasi catatan dalam soal, sehingga pada alternatif pertama hanya terfokus mencari harga tiga baju di toko A dan harga tiga baju di toko B. Namun kemudian subjek mencari cara lain dalam memandang masalah dengan mencari ide-ide acak yaitu membuat pemisalan untuk harga baju di toko A dan harga baju di toko B. Selanjutnya subjek mencari besar diskon dari toko A dan toko B, kemudian mengungkapkan harga pembelian termurah adalah dengan membeli tiga baju di toko A. Pada alternatif kedua subjek secara kreatif kembali membangkitkan ide-ide baru yang ditunjukkan dengan menggunakan pemisalan alternatif pertama dan menggunakan informasi dalam soal yang sebelumnya terlewat dalam proses perhitungan, sehingga pada alternatif kedua menunjukkan jawaban yang sama dengan alternatif pertama. Ini menunjukkan subjek melonggarkan cara berpikir kaku karena mampu menyelesaikan masalah dengan cara bebas dan inovatif, dalam hal ini dua alternatif penyelesaian namun tetap logis meski menunjukkan kekeliruan dalam memahami beberapa informasi dan kekeliruan dalam proses perhitungan. Dalam penyelesaian masalahnya subjek sering terdiam ketika melakukan perhitungan dan menunjukkan gerakan-gerakan seperti menganggukan kepala, mengetuk-ngetuk pulpen kemeja. Hal ini karena menurutnya ungkapan verbal sedikit mengganggu dalam melakukan perhitungan. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

- P : Mengapa ketika mengerjakan soal kamu sering beberapa kali terdiam?*
S26 : Karena kalau sambil menghitung lalu berbicara itu agak gimana gitu Bu
P : Maksudnya?
S26 : Jadi agak sulit Bu, harus menyesuaikan apa yang ditulis dan apa yang dibicarakan.



Gambar 5. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Kanan Soal Nomor 2

Tabel 5. Keterangan Proses Berpikir

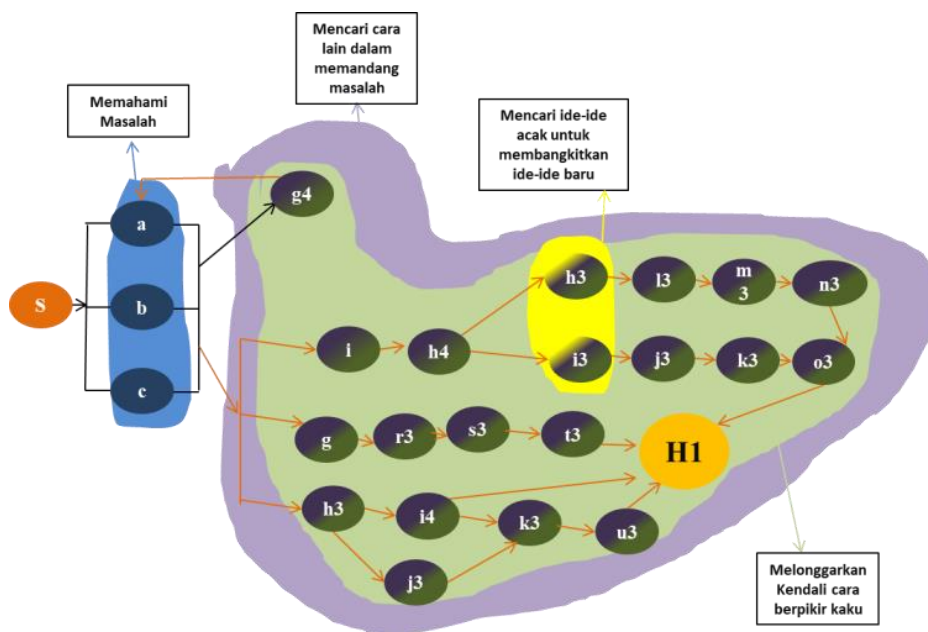
Kode	Uraian	Kode	Uraian
f	Telah membeli pakan untuk 2 Bulan	f3	Populasi kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 18 ayam - 4,5
u2	Populasi ketiga kandang = 50 ayam	g3	$\frac{1}{4}$ dari populasi kandang 3 = 10 ayam
v2	Pakan ketiga kandang = 10 kg	h3	Populasi kandang 3 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 20 ayam - 10 ayam
w2	Pakan ketiga kandang = 31 kg	i3	$\frac{1}{4}$ dari 20 adalah 5
x2	Pakan kandang 1 = 12 kg	j3	Pakan Bulan ini = 31 kg - 2,5 = 28,5 kg
y2	Pakan kandang 2 = 9 kg	k3	Pakan setiap ayam = 1 kg
z2	Pakan kandang 3 = 10 kg	l3	$\frac{1}{4}$ pakan kandang 2 = 2,25 kg
a3	Pakan setiap ayam = $\frac{1}{2}$ kg	m3	Pakan kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 9 kg - 2,25 kg = 11,25 kg
b3	Populasi kandang 1 = 24 ayam	n3	$\frac{1}{4}$ pakan kandang 3 = 2,5 kg
c3	Populasi kandang 2 = 18 ayam	o3	Pakan kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = 10 kg - 2,5 kg = 7,5 kg
d3	Populasi kandang 3 = 20 ayam	p3	12 kg + 11,25 + 7,5 = 30,75
e3	$\frac{1}{4}$ dari populasi kandang 2 = 4,5	q3	Sisa pakan = 31 kg - 30,75 kg

Berdasarkan Gambar 5 dan Tabel 5 subjek memahami masalah dengan bergumam membaca soal secara berulang, kemudian menuliskan apa yang diketahui dalam soal secara lengkap dan tepat. Setelah terdiam sejenak, subjek kemudian mengungkapkan jawaban soal alternatif pertama yaitu bahwa Pak Fajar tidak perlu membeli pakan karena pakan masih tersisa $\frac{1}{4}$ kg. Tanpa ragu subjek mencari cara lain dalam memandang masalah dengan mencari ide-ide acak yaitu memBUat pemisalan untuk populasi ketiga kandang, memBUat pemisalan pakan yang dihabiskan setiap ayam dan memBUat pemisalan untuk pakan untuk setiap kandang. Namun, karena tidak menemukan jawaban yang diharapkan, subjek secara kreatif kembali mencari cara lain dengan kembali memBUat pemisalan baru untuk pakan dan populasi setiap kandang. Subjek kemudian mencari pakan dari kandang kedua setelah ditambah $\frac{1}{4}$ dari

populasinya dan pakan dari kandang ketiga setelah dijual $\frac{1}{4}$ dari populasinya. Selanjutnya mengurangi pakan keseluruhan yaitu 31 kg dengan $12 \text{ kg} + 11,25 + 7,5 = 30,75$, kemudian mengungkapkan bahwa jawaban yang diperoleh sama dengan jawaban pada alternatif pertama. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

- P : Coba jelaskan bagaimana setelah kamu memisalkan setiap ayam menghabiskan pakan 1 kg?
- S26 : Pemisalan ayam setiap kandang kan 12 kg, 9 kg sama 10 kg. Kalau dimisalkan 1 kg berarti jumlah pakan akan sama dengan jumlah ayamnya Bu. Kemudian langsung saja cari $\frac{1}{4}$ dari 9 kg, dapatnya 2,25 kg lalu setelah dijumlahkan menjadi 11,25 kg. Lalu cari $\frac{1}{4}$ dari 10 kg yaitu 2,5 kg, setelah dikurangi jadi 7,5 kg. Kalau yang kandang satu kan tetap jadi tidak usah dihitung. Setelah itu dijumlahkan Bu semuanya jadi hasilnya 30,75 kg. Lalu 31 kg yang pakan awal dikurangi 30,75 hasilnya jadi 0,25 jadi pakan yang tersisanya 0,25 atau $\frac{1}{4}$ Bu
- P : Memang 30,75 itu apa maksudnya?
- S26 : Jadi jumlah pakan ketika populasi kandang ketiga dijual $\frac{1}{4}$ nya dan kandang kedua ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya Bu
- P : Lalu kesimpulannya bagaimana?
- S26 : Kesimpulannya jawabannya sama Bu seperti yang tadi jawaban pertama.

3) Proses Berpikir Menurut de Bono dalam Memecahkan Masalah Matematik pada Peserta Didik Berdominasi Otak Seimbang



Gambar 6. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Seimbang Soal Nomor 1

Tabel 6. Keterangan Proses Berpikir

Kode	Uraian	Kode	Uraian
g4	Pembelian termurah 3 baju di toko B	I4	3 baju di toko B diskon 10% = $Rp60.000 \times \frac{30}{100}$
h4	2 baju toko A + 1 baju toko B = $40\% + 10\% = 50\%$		

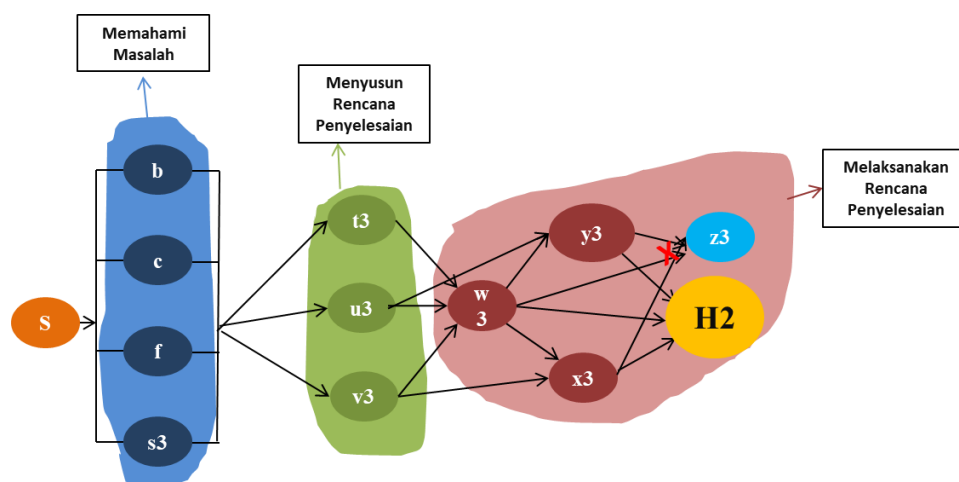
Berdasarkan Gambar 6 dan Tabel 6, setelah membaca soal secara keseluruhan dengan berulang untuk memahami masalah, subjek kemudian menulis apa yang diketahui pada lembar jawaban secara ringkas dan tepat. Subjek sesekali menghela nafas dan bertanya kepada peneliti untuk mencari informasi dalam soal. Pada alternatif pertama subjek melewati informasi catatan yang ada pada soal sehingga memfokuskan jawaban dengan mencari harga tiga baju di toko A dan tiga baju di toko B. Namun kemudian subjek dapat memperbaiki kekeliruan tersebut pada alternatif kedua. Setelah berpikir sejenak, S2 mengungkapkan jawaban soal nomor satu pada alternatif pertama yaitu cara pembelian tiga baju dengan pembayaran termurah adalah membeli tiga baju di toko B. Karena masih ragu akan jawabannya subjek kemudian secara kreatif mencari cara lain dalam memandang masalah dengan kembali membaca soal dan memperbaiki kekeliruan pada alternatif sebelumnya. Langkah selanjutnya subjek mencari ide-ide acak untuk membangkitkan ide baru yang ditunjukkan dengan membuat pemisalan untuk harga satu baju di toko A dan harga satu baju di toko B dengan logis dan benar. Subjek kemudian menyelesaikan masalah selangkah demi selangkah dengan membuat tiga kemungkinan cara pembelian tiga baju yaitu pertama membeli dua baju di toko A dan satu baju di toko B, kedua membeli tiga baju di toko A dan ketiga membeli tiga baju di toko B. Selanjutnya subjek mengungkapkan jawaban soal nomor 1 pada alternatif kedua bahwa cara pembelian tiga baju dengan pembayaran termurah adalah dengan membeli tiga baju di toko A. Hal ini menunjukkan subjek dapat melonggarkan kendali cara berpikir kaku dengan menyelesaikan masalah secara bebas dan inovatif, sehingga mencapai solusi yang tepat dan logis. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

P : Jadi bagaimana kesimpulannya?

S2 : Kesimpulannya harga termurah membeli 3 baju yaitu di toko A

P : Apa alasannya?

S2 : Harganya lebih murah dibanding yang lain. Kalau dua baju di toko A dan satu di toko B hasilnya Rp 48.000, kalau tiga baju di toko B Rp 54.000 sedangkan di toko A harganya murah Rp 45.000



Gambar 7. Proses Berpikir Peserta Didik Berdominasi Otak Seimbang Soal Nomor 2

Tabel 7. Keterangan Proses Berpikir

Kode	Uraian	Kode	Uraian
s3	Pakan kandang 2/ Bulan = 2 kg	w3	Jumlah pakan ketiga kandang = 7 kg
t3	Pakan kandang 1 untuk 2 Bulan = 4 kg	x3	Pakan kandang 3 setelah $\frac{1}{4}$ populasinya dijual = $2 \text{ kg} - \frac{1}{4} = 1 \frac{1}{2} \text{ kg}$
u3	Pakan kandang 2 untuk 2 Bulan = 1 kg	y3	Pakan kandang 2 setelah ditambah $\frac{1}{4}$ populasinya = $1 \text{ kg} + \frac{1}{4} = 1 \frac{1}{4} \text{ kg}$
v3	Pakan kandang 3 untuk 2 Bulan = 2 kg	z3	Harus membeli lagi pakan sebesar $6 \frac{3}{4} \text{ kg}$

Berdasarkan Gambar 7 dan Tabel 7, setelah membaca soal secara keseluruhan, S2 kemudian menuliskan informasi yang ada pada soal secara ringkas pada lembar jawaban dengan tepat. Subjek kemudian menyusun rencana penyelesaian secara intuitif dengan membuat pemisalan untuk pakan setiap kandang dan selanjutnya melaksanakan rencana penyelesaian masalah berdasarkan perencanaan sebelumnya. Dalam melaksanakan rencana penyelesaian masalah, subjek menunjukkan proses berpikir secara tahap demi tahap secara berurutan. Subjek dapat memberikan solusi dengan tepat dan logis namun terbatas satu yaitu Pak Fajar tidak perlu lagi membeli pakan, karena pakan yang sudah dibeli akan bersisa $\frac{1}{4}$ kg. Ini diperkuat dengan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek sebagai berikut:

- P : Dalam menyelesaikan soal nomor 2 kamu menggunakan cara atau konsep apa?
- S2 : Hmm...caranya itu mencari pakan sekarang lalu dikurangi jumlah pakan setelah $\frac{1}{4}$ populasi kandang ketiga dijual dan $\frac{1}{4}$ populasi kandang kedua ditambah ke kandang kedua
- P : Coba jelaskan bagaimana kamu memperoleh banyak pakan kandang kedua dan ketiga setelah ada penjualan dan penambahan?
- S2 : Pertama kandang ketiga dikurangi $\frac{1}{4}$ jadi $1 \frac{1}{2} \text{ kg}$, yang kandang kedua ditambah $\frac{1}{4}$ jadi $1 \frac{1}{4} \text{ kg}$, lalu dijumlah jadi $6 \frac{3}{4}$
- P : Lalu di sini maksud dari kandang ke tiga sama dengan 2 kg dikurangi $\frac{1}{4}$ itu apa?

- S2 : *Jadi maksudnya itu kandang ketiga dijual $\frac{1}{4}$ dari populasinya, $\frac{1}{4}$ dari 2 itu $\frac{1}{2}$, 2 kg dikurangi $\frac{1}{2}$ itu $1 \frac{1}{2}$ Bu*
- P : *Jadi setelah dijual pakannya jadi $1 \frac{1}{2}$ kg?*
- S2 : *Iya Bu*
- P : *Kenapa sebelumnya kamu coret?*
- S2 : *Salah menghitung Bu (sambil tersenyum)*
- P : *Di sini berarti kesimpulannya bagaimana?*
- S2 : *Jadi Pak Fajar harus membeli lagi sebanyak $6 \frac{3}{4}$ (subjek membaca hasil jawabannya lalu terdiam sejenak). Eh...maksudnya itu, bersisa Bu ini itu. Karena sebelumnya 7 kg terus sekarang $6 \frac{3}{4}$*
- P : *Memang sisanya jadi berapa?*
- S2 : *$\frac{4}{4}$ dikurangi $\frac{3}{4}$... jadi $\frac{1}{4}$ Bu sisanya*
- P : *Jadi Pak Fajar harus beli lagi atau tidak?*
- S2 : *Tidak usah kan Bu karena masih cukup dan sisa $\frac{1}{4}$ kg.*

3.2. Pembahasan

Berdasarkan uraian dan hasil wawancara subjek berdominasi otak kiri dapat memahami masalah melalui membaca soal dengan hati-hati dan bagian-perbagian untuk memahami masalah. Ini menunjukkan subjek melakukan sistem membaca fonetik yang merupakan ciri dari fungsi belahan otak kiri [13]. Subjek berdominasi otak kiri dapat menyusun rencana penyelesaian secara logis dan rasional berdasarkan informasi dalam soal. Kemudian selanjutnya melaksanakan rencana penyelesaian secara analitis selangkah demi selangkah dengan tepat berdasarkan langkah sebelumnya. Dimana ini merupakan ciri proses berpikir vertikal yaitu seseorang dalam menyelesaikan masalah bergerak maju selangkah demi selangkah, dimana setiap langkah yang muncul berhubungan erat dengan langkah sebelumnya [6]. Hasil jawaban subjek juga menunjukkan cara berpikir konvergen yaitu berpikir vertikal untuk memberikan kesimpulan yang logis dan menekankan pada hasil jawaban tunggal yang paling tepat [14]. Selain itu dalam proses penyelesaiannya subjek berdominasi otak kiri menunjukkan respon verbal dan cara berpikir analitis. Cara berpikir analitis ditunjukkan melalui tindakan memisahkan menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian kecil, memperinci informasi-informasi yang digunakan untuk memahami masalah [20].

Subjek berdominasi otak kanan dapat memahami masalah melalui membaca holistik dan berulang-ulang. Dimana ini merupakan ciri fungsi belahan otak kanan [13]. Setelah memahami masalah subjek berdominasi otak kanan kemudian mengungkapkan jawaban secara intuitif, namun jawaban yang diberikan logis dan benar. Subjek kemudian secara kreatif mencari cara lain dalam memandang masalah dengan membuat pemisalan-pemisalan yang logis dan benar. Ini menunjukkan subjek menggunakan berpikir lateral dalam penyelesaian masalah. Berpikir lateral disini subjek berusaha membuka jalur lain dalam menyelesaikan permasalahan, menghasilkan kreativitas atau ide baru dan mengaplikasikan ide yang ada pada wilayah yang berbeda. Dimana ini merupakan ciri proses berpikir lateral dan fungsi belahan otak kanan [11]. Hal ini dikarenakan berpikir lateral berhubungan erat dengan

kreativitas, dimana kreativitas yang dimaksud merupakan deskripsi suatu proses [6]. Proses yang dimaksud adalah membangun pola-pola pemahaman baru. Seseorang dengan dominasi belahan otak kanan berfungsi divergen, intuitif, holistik dan bersifat lateral yaitu dengan memberi lebih banyak kemungkinan jawaban dalam menyelesaikan permasalahan [21]. Dalam proses penyelesaiannya, subjek menunjukkan ciri fungsi penggunaan belahan otak kanan yaitu respon non verbal. Respon non verbal merupakan respon yang meliputi menggunakan gerakan tubuh, isyarat, anggukan kepala, tersenyum, kontak mata, dan berinteraksi [22]. Adapun respon yang ditunjukkan subjek yaitu menganggukan kepala dan mengetuk-ngetukan pulpen pada meja.

Proses berpikir menurut de Bono dalam menyelesaikan masalah matematik subjek berdominasi otak seimbang pada nomor 1 mencerminkan empat aspek yaitu memahami masalah, mencari cara lain dalam memandang masalah, melonggarkan cara berpikir kaku dan memakai ide-ide acak untuk membangkitkan ide-ide baru. Setelah membaca soal secara holistik, subjek kemudian menuliskan informasi yang diketahui dalam soal pada lembar jawaban. Sesekali subjek menghela nafas dan bertanya kepada peneliti untuk mencari informasi dalam soal. Subjek kemudian menyatakan alternatif penyelesaian, namun jawaban yang diberikan belum tepat. Selanjutnya subjek secara kreatif mencari cara lain dalam memandang masalah dengan membangun ide-ide acak yaitu membuat pemisalan-pemisalan. Setelah melakukan perhitungan selangkah demi selangkah subjek kemudian mengungkapkan jawaban yang logis, analitis, benar dan tepat. Meski pada awalnya subjek mengungkapkan jawaban yang salah, namun dalam berpikir lateral seseorang berusaha membuka jalur lain dan seseorang tidak harus benar dalam setiap langkahnya asalkan kesimpulannya benar [6]. Seseorang berdominasi otak seimbang dalam menyelesaikan masalah menunjukkan jawaban yang teratur dan menggunakan logika, namun mampu berpikir kreatif dengan memberikan solusi yang berbeda [23].

Berbeda dengan penyelesaian soal nomor 2 subjek menunjukkan berpikir vertikal, yaitu menyelesaikan masalah melalui membaca soal secara holistik, kemudian setelah menyusun rencana penyelesaian secara logis dan tepat subjek melaksanakan rencana penyelesaian dengan tepat serta terbatas satu penyelesaian. Dalam proses penyelesaiannya subjek menunjukkan cara berpikir intuitif yang merupakan fungsi belahan otak kanan [14]. Ciri fungsi belahan otak kiri juga ditunjukkan dengan mampu mengungkapkan jawaban baik secara tulisan maupun verbal. Hal ini dikarenakan fungsi belahan otak kiri bekerja aktif pada saat penguasaan bahasa atau komunikasi [24]. Dengan demikian peserta didik dominasi otak seimbang selain menunjukkan proses berpikir vertikal dan secara seimbang menunjukkan proses berpikir lateral. Hal ini dikarenakan seseorang berdominasi otak seimbang dapat memanfaatkan kedua belahan otak secara seimbang. Seimbang yang dimaksud tidak sama dengan menggunakannya separuh-separuh dalam pekerjaan, tetapi mengaktifkan kedua belahan otak pada saat mengerjakan suatu pekerjaan membuat mereka lebih fleksibel dalam mempelajari hal-hal baru.

Berdasarkan uraian di atas didapat bahwa proses berpikir peserta didik berdominasi otak seimbang dalam menyelesaikan masalah matematik di satu sisi menunjukkan proses berpikir vertikal yang merupakan proses berpikir dominasi otak kiri. Namun dalam proses penyelesaiannya keduanya menunjukkan perbedaan yaitu dalam memahami masalah peserta didik berdominasi otak kiri memahami masalah melalui membaca fonetik sedangkan peserta didik berdominasi otak seimbang memahami masalah melalui membaca holistik. Selain itu perbedaan ditunjukkan dalam menyusun rencana penyelesaian masalah peserta didik berdominasi otak kiri menyusun rencana penyelesaian masalah dengan pendekatan rasional dan detail sedangkan peserta didik berdominasi otak seimbang menyusun rencana penyelesaian dengan pendekatan intuitif. Begitu pula proses berpikir peserta didik berdominasi otak seimbang dalam menyelesaikan masalah matematik di satu sisi menunjukkan proses berpikir lateral yang merupakan proses berpikir dominasi otak kanan. Namun dalam proses penyelesaian masalah keduanya menunjukkan perbedaan yaitu peserta didik berdominasi otak seimbang menyelesaikan masalah dengan cara analitis dan menunjukkan respon verbal sedangkan peserta didik dominasi otak kanan tidak menunjukkan proses penyelesaian yang analitis dan menunjukkan respon non verbal. Proses berpikir peserta didik berdominasi otak kiri dalam memecahkan masalah matematik menurut de Bono menunjukkan proses berpikir vertikal yaitu pertama peserta didik membaca soal secara keseluruhan dengan hati-hati untuk memahami masalah, kemudian membuat rencana penyelesaian dengan membuat pemisalan-pemisalan secara logis dan seterusnya menyelesaikan soal selangkah demi selangkah secara tepat dan berurutan melalui satu cara penyelesaian. Dalam proses penyelesaiannya, peserta didik berdominasi otak kiri menunjukkan penyelesaian yang analitis, yaitu dengan mengurai permasalahan menjadi bagian per bagian sehingga mencapai jawaban yang logis dan tepat. Proses berpikir peserta didik berdominasi otak kanan dalam memecahkan masalah matematik menurut de Bono menunjukkan proses berpikir lateral yaitu pertama peserta didik membaca soal secara berulang dengan hati-hati untuk memahami soal, kemudian menulis apa yang diketahui dalam soal dan seterusnya setelah kembali membaca soal secara berulang dan kemudian mengungkapkan solusi permasalahan dengan logis dan benar.

Tanpa ragu peserta didik berdominasi otak kanan kemudian mencari cara lain dalam memandang masalah dengan membangun ide-ide acak yaitu membuat pemisalan-pemisalan yang inovatif dan logis, seterusnya melonggarkan cara berpikir kaku dengan menyelesaikan masalah secara kreatif dan lebih dari satu alternatif penyelesaian. Meski menunjukkan kekeliruan seperti dalam pengaplikasian konsep dan proses perhitungan, namun jawaban yang diberikan memiliki kesimpulan yang tepat dan logis. Sedangkan proses berpikir peserta didik berdominasi otak seimbang dalam memecahkan masalah matematik menurut de Bono menunjukkan proses berpikir vertikal dan berpikir lateral. Terdapat perbedaan berpikir vertikal dominasi otak kiri dan dominasi otak seimbang yaitu dalam memahami masalah peserta didik berdominasi otak kiri memahami masalah melalui membaca fonetik sedangkan peserta didik berdominasi otak seimbang memahami masalah melalui membaca holistik. Selain

itu perbedaan dalam menyusun rencana penyelesaian masalah, peserta didik berdominasi otak kiri menyusun rencana penyelesaian masalah dengan pendekatan rasional dan detail sedangkan peserta didik berdominasi otak seimbang menyusun rencana penyelesaian dengan pendekatan intuitif. Begitupula terdapat perbedaan berpikir lateral peserta didik berdominasi otak seimbang dengan dominasi otak kananyaitu peserta didik berdominasi otak seimbang menyelesaikan masalah dengan cara analitis dan menunjukkan respon verbal sedangkan peserta didik dominasi otak kanan tidak menunjukkan proses penyelesaian yang analitis dan menunjukkan respon non verbal.

4. Simpulan

Simpulan dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa peserta didik berdominasi otak kiri memiliki proses berpikir vertikal, peserta didik berdominasi otak kanan memiliki proses berpikir lateral, dan peserta didik berdominasi otak seimbang memiliki proses berpikir vertikal juga berpikir lateral. Namun terdapat perbedaan berpikir vertikal antara peserta didik berdominasi otak seimbang dengan peserta didik yang berdominasi otak kiri, yaitu peserta didik berdominasi otak seimbang dalam memahami masalah dan menyusun rencana penyelesaiannya melalui membaca holistik dengan pendekatan intuitif, sedangkan peserta didik berdominasi otak kiri melalui membaca fonetik, rasional dan detail. Perbedaan juga terdapat antara berpikir lateral peserta didik berdominasi otak seimbang dengan peserta didik berdominasi otak kanan, yaitu peserta didik berdominasi otak seimbang dalam menyelesaikan masalah dengan cara analitis dan menunjukkan respon verbal, sedangkan peserta didik berdominasi otak kanan tidak menunjukkan proses penyelesaian yang analitis (sintetis) dan menunjukkan respon non verbal.

Referensi

- [1] Sugiman & Kusumah Y S 2010 Dampak pendidikan matematika realistik terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP *IndoMS Journal on Mathematics Education* **1(1)** 41-51 Doi: 10.22342/jme.1.1793.41-52
- [2] Achsin M 2016 Kemampuan pemecahan masalah pada PBL pendekatan kontekstual dalam tujuan inventori kesadaran metakognitif *Prosiding Seminar Nasional Matematika* 696-704
- [3] Hendriana H & Soemarmo U 2014 *Penilaian Pembelajaran Matematika* (Bandung Indonesia: Penerbit Refika Aditama)
- [4] Nurjanah S, Hidayanto E, & Rahardjo S 2019 Proses berpikir siswa berkecerdasan matematis logis dalam menyelesaikan masalah matematis “ill structured problems *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* **4(1)** 1441-1447 <http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v4i11.12977>
- [5] Sulasmono B S 2016 Problem solving: signifikansi, pengertian dan ragamnya *Satya Widya* **28 (2)** 156-165 <https://doi.org/10.24246/j.sw.2012.v28.i2.p155-166>
- [6] de Bono E 2015 *Lateral Thinking: Creativity Step by Step* (e-book)

- [7] Hernandez J S & Varkey P 2008 Vertical versus lateral thinking *Leadership* **34(3)** 26-28
- [8] Susilawati W, Suryad D & Dahlan J A 2018 Improvement of mathematical lateral thinking skills and student character through challenge-based learning *International Conference on Islamic Education* 96-97
- [9] Muhtadi D, Supratman & Hermanto R 2019 The students' mathematical critical thinking process reviewed from the cognitive style *Journal of Physics: Conference Series* **1188** 012082
- [10] Mulyadi I & Muhtadi D 2019 Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Van Hiele ditinjau dari gender **5(1)** 1-8 <https://doi.org/10.37058/jp3m.v5i1.661>
- [11] Sadiqin I Kh, Istyadji M, & Winarti A 2017 Optimizing the student's right brain in chemistry learning process *Quantum* **8(1)** 27-35 <http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v8i1.3856>
- [12] Rene R B, Jose M & Ocampo Jr 2019 Brain dominance, learning styles, and mathematics performance of pre-service mathematics teachers *ATIKAN: Jurnal Kajian Pendidikan* **9(1)** 1-14 <https://doi.org/10.2121/atikan-journal.v9i1.1269>
- [13] Oflaz, M 2011 The effect of right and left brain dominance in language learning *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **15(1)** 1507-1513 <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.320>
- [14] Munawaroh H 2005 Neuroscience dalam pembelajaran *Majalah Ilmiah Pembelajaran* **1(1)** 117-127
- [15] Singh P 2015 Interaction effect of brain hemispheric dominance and self concept on academic achievement in mathematics *Research Inventy: International Journal of Engineering and Science* **5(9)** 27-32
- [16] Mansour E A, El-Araby M, Pandaan I N & Gemeay E M 2017 Hemispherical brain dominance and academic achievement among nursing students *IOSR Journal of Nursing and Health Science* **6(3)** 32-36 DOI: 10.9790/1959-0603083236
- [17] Yohanes R S 2013 Strategi siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri ditinjau dari dominasi otak kiri dan otak kanan *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (FMIPA UNY, Yogyakarta)
- [18] Tendero J 2000 *Hemispheric dominance and language proficiency levels in the four macro skills of Western Mindanao* (State University College Students)
- [19] Miles M B & Huberman A M 1994 *Qualitative Data Analysis: An analytic approach for discovery* (Second Edi SAGE Publications)
- [20] Oflaz, M 2011 The effect of right and left brain dominance in language learning *Procedia - Social and Behavioral Sciences* **15(1)** 1507-1513 <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.320>
- [21] Widyastuti E & Jazuli A 2018 Deskripsi kemampuan berpikir analitik matematis mahasiswa pendidikan matematika *Proceeding of The 8th University Research Colloquium 2018: Bidang Pendidikan, Humaniora dan Agama* (Universitas Muhamadiyah Purwokerto)

- [22] Leonard 2013 Peran kemampuan berpikir lateral dan positif terhadap prestasi belajar evaluasi pendidikan *Jurnal ilmiah Pendidikan* **1(1)** 54-63
<https://doi.org/10.21831/cp.v5i1.1259>
- [23] Andersen J F 2017 Teacher immediacy as a predictor of teaching effectiveness. *annal of international communication association* **3(1)** 543-559
<https://doi.org/10.1080/23808985.1979.11923782>
- [24] Sukmanagara B & Madawistama S T 2020 Bagaimana siswa menyelesaikan soal berpikir kreatif matematis ditinjau dari dominasi otak? *Journal of Authentic Research on Mathematics Education* **3(2)** 151-165
<https://doi.org/10.37058/jarme.v3i2.3218>
- [25] Wigati & Sutriyono 2017 Deskripsi penggunaan otak kiri dan otak kanan pada pembelajaran matematika materi pola bagi siswa SMP *Jurnal Mitra Pendidikan (JMP Online)* **1(10)** 1021-1030