

# Analisis Kecemasan Matematis Siswa SD dengan Menggunakan Neurosains Kognitif

**Pathrisia Chlothilda Junimariani Tobu\***, Jeannie Hadisusanto

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

\*Penulis Korespondensi: ranytobu06@gmail.com

**Abstract.** Mathematics is an important subject so that teachers and parents place certain expectations on students so that students have a good future. However, these expectations can affect the emotional condition of students in learning mathematics so as to allow the occurrence of mathematics anxiety. Mathematical anxiety needs to be considered for its impact and how to overcome it so that researchers want to analyze the impact of math anxiety based on cognitive neuroscience. This research method is descriptive qualitative research using secondary documents in the form of data from questionnaires and interviews with two students who experience math anxiety. Based on the results of the data obtained, it shows that students who experience mathematics anxiety show negative behavior towards mathematics because of hyperactive of the amygdala and experience various difficulties in learning mathematics due to a decrease in the mathematical function of the elementary school students' brain. These data are confirmed by the results of research from various scientists that mathematics anxiety affects the mathematical function of the students' brain. Therefore, teachers need to pay more attention to students who experience mathematics anxiety so that they can follow mathematics lessons well.  
**Keywords:** mathematics; anxiety; student; neuroscience; cognitive.

## 1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa di sekolah dari tingkat TK hingga SMA. Hal tersebut dikarenakan matematika memiliki cakupan yang luas dengan kehidupan manusia. Pada dunia pekerjaan, matematika terlibat dalam berbagai bidang seperti pada bidang ekonomi, sains, teknologi, dan lain sebagainya. Matematika tidak hanya digunakan secara spesifik pada bidang tertentu, tetapi matematika juga mempengaruhi cara seseorang berpikir, mengambil keputusan, dan memecahkan masalah. Pengetahuan terkait dengan matematika yang baik akan membantu seseorang berpikir secara rasional dan penuh pertimbangan sehingga keputusan-keputusan yang diambil tepat. Oleh sebab itu, matematika merupakan mata pelajaran yang penting dipelajari dan dikuasai, karena dapat memberikan pengaruh positif terhadap kehidupan dan masa depan.

Pentingnya kebutuhan untuk menguasai mata pelajaran matematika mempengaruhi cara pandang para pendidik, orang tua, dan masyarakat. Para pendidik khususnya guru matematika tentunya menginginkan setiap siswanya dapat memahami semua konsep yang telah ia ajarkan. Beberapa guru matematika menciptakan suasana belajar yang serius atau bahkan menggunakan ancaman atau kekerasan agar para siswanya dapat fokus belajar. Di samping itu, para orangtua tentunya menginginkan anaknya kelak memiliki masa depan yang baik. Salah satu dampak dari keinginan para orang tua tersebut, mereka berfokus pada nilai mata pelajaran yang dianggap penting yaitu matematika. Para orangtua akan kecewa dan biasanya mengekspresikannya dengan marah, jika anaknya mendapat nilai

matematika yang jelek. Selain itu, sebagian besar masyarakat menganggap matematika adalah mata pelajaran yang sulit sehingga seringkali dijadikan acuan untuk mengukur kecerdasan seseorang. Dengan demikian, pandangan dan respon yang ditunjukkan oleh para guru matematika, orangtua, dan masyarakat akan menanamkan ekspektasi tersendiri dalam diri siswa.

Ada kemungkinan bagi siswa untuk gagal memenuhi ekspektasi guru, orangtua, dan masyarakat di sekitarnya mengenai kemampuan matematika yang seharusnya ia miliki. Hal tersebut dikarenakan, pada dasarnya setiap anak memiliki kapasitas kemampuannya masing-masing sehingga jika ekspektasi yang diberikan melebihi kapasitas dalam dirinya, maka ia akan gagal memenuhi ekspektasi tersebut. Kegagalan seorang siswa dalam memenuhi ekspektasi yang diberikan ke dalam dirinya tersebut secara terus menerus akan memberikan pengalaman yang membuatnya tidak nyaman sehingga dapat memicu timbulnya kecemasan matematika. Terdapat sebuah penelitian yang dilakukan oleh Rohmatin (2021) yang menunjukkan bahwa siswa mengalami berbagai gejala-gejala karena adanya rasa cemas terhadap pelajaran Matematika. Pada penelitian tersebut, anak-anak dengan kecemasan yang tinggi lebih sering mengalami gejala negatif dari rasa cemas yang mereka alami dalam pelajaran matematika. Namun peneliti melihat bahwa hasil penelitian yang dilakukan oleh Rohmatin (2021) belum mendeskripsikan gejala-gejala kecemasan matematika siswa SD secara neurosains kognitif.

Padahal gejala-gejala yang dialami oleh siswa karena kecemasan matematika ini berkaitan dengan aktifitas otak siswa. Hal ini selaras dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Young, Wu, & Monen (2014) yang menunjukkan bahwa kecemasan matematika siswa berkaitan dengan penurunan fungsi kognitif otak siswa. Disamping peneliti melihat bahwa penelitian terkait dengan keterhubungan gejala-gejala kecemasan matematis siswa dengan fungsi kognitif otak siswa masih sangat jarang dilakukan di Indonesia. Sehingga peneliti tertarik untuk mengaitkan gejala-gejala kecemasan yang dialami siswa SD berdasarkan penelitian Rohmatin (2021) dengan neurosains kognitif. Nantinya diharapkan dengan penelitian ini dapat menunjukkan secara spesifik hubungan gejala-gejala dan kesulitan yang dialami siswa SD dengan sistem kerja otaknya melalui kajian neurosains kognitif. Selain itu, peneliti berharap dengan adanya penelitian ini dapat menjadi referensi bagi para guru dalam mengajar khusus dalam menghapu siswa SD yang mengalami kecemasan matematika.

## **2. Metode**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Peneliti menggunakan dokumen sekunder yaitu penelitian yang dilakukan oleh Eny Rohmatin berupa hasil pengisian kuisioner dan wawancara terhadap siswa yang mengalami kecemasan matematika. Berdasarkan Rohmatin (2021), subjek penelitiannya ialah siswa kelas V-B di SDN Waung 2 Nganjuk. Penelitian Rohmatin (2021) bertujuan untuk menganalisis macam-macam dan tingkat kecemasan matematis siswa V-B di SDN Waung 2 Nganjuk dalam menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang. Pada penelitian yang kami lakukan, kami melakukan reduksi terhadap data yang diperoleh dari penelitian oleh Rohmatin tersebut sesuai dengan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini dan menganalisisnya. Kami mengaitkan fakta-fakta yang dialami oleh siswa SD yang memiliki kecemasan matematika tingkat tinggi dengan penelitian-penelitian dari para ahli sains mengenai bagian otak yang aktif pada saat seseorang mengalami kecemasan matematika. Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan oleh kami selaku peneliti adalah triangulasi data yaitu dengan menggunakan data sekunder dari penelitian yang dilakukan oleh Eny Rohmatin berupa hasil kuisioner siswa, wawancara siswa dan data berupa dokumen penelitian-penelitian dari para ahli sains mengenai bagian otak yang aktif pada saat seseorang mengalami kecemasan matematika.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1 Analisis Kecemasan Matematis Siswa**

Penelitian yang dilakukan oleh Eny Rohmati merupakan suatu penelitian yang dilakukan untuk memperoleh informasi terkait dengan macam-macam kecemasan matematis yang dialami siswa dan tingkat kecemasan siswa yang diukur menurut *Hamilton Anxiety Rating Scale* (HARS) yang dianalisis

secara kondisi mental siswa ketika mengalami kecemasan Matematika. Sedangkan berbeda dengan penelitian Eny Rohmatin, penelitian ini menekankan kepada analisis kecemasan matematika siswa melalui sistem kerja otak ketika mengalami kecemasan matematika (secara neurosains kognitif).

Berdasarkan informasi yang diperoleh, tingkat kecemasan matematis nampak melalui hasil kuisoner dan hasil wawancara bersama subjek penelitian untuk mengetahui bagaimana perasaan subjek penelitian terhadap pelajaran matematika dan khususnya perasaan serta perilaku subjek ketika dihadapkan dengan suatu kondisi dimana ia perlu untuk menyelesaikan soal cerita matematika pada materi volume bangun ruang. Adapun berdasarkan hasil kuisoner, diperoleh informasi bahwa persentase banyaknya siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematikanya yang tersaji pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Tingkat Kecemasan Matematis Siswa untuk Mengerjakan Soal Cerita Matematika pada Materi Volume Bangun Ruang

Kriteria	Frekuensi	Presentase
Tidak ada	1	5 %
Ringan	15	71 %
Sedang	3	14 %
Berat	2	10 %
Panik	0	0 %
Total	21	100 %

Berdasarkan data dari table 1 di atas, nampak bahwa terdapat 1 orang siswa yang tidak mengalami kecemasan matematis, 15 siswa mengalami kecemasan matematis pada tingkatan ringan, 3 siswa mengalami kecemasan matematis pada tingkatan sedang, dan 2 siswa mengalami kecemasan matematis pada tingkatan yang tinggi atau berat. Karena pada artikel ini, penulis ingin melihat bagaimana hubungan antara kecemasan matematis yang dialami siswa dengan neurosains kognitif. Sehingga pada artikel ini, penulis memilih subjek penelitian yaitu siswa dengan tingkat kecemasan matematis yang tinggi. Harapannya adalah nantinya kajian artikel ini akan di fokuskan untuk melihat keterkaitan bagaimana perasaan siswa ketika menghadapi soal cerita matematika pada materi volume bangun ruang serta gejala-gejala kecemasan yang dialaminya dengan neurosains kognitif.

Berdasarkan hasil wawancara dari dua siswa yang mengalami tingkat kecemasan matematis yang tinggi, diperoleh bagaimana perasaan siswa ketika menghadapi soal cerita matematika pada materi volume bangun ruang serta gejala-gejala kecemasan yang dialami oleh subjek 1 (S1) dan subjek 2 (S2) ialah sebagai berikut.

S1 merupakan siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika. Ia sering mengalami keadaan dimana ia mengalami kecemasan pada matematika karena ketika ia tidak bisa mengerjakan soal matematika dan menyebabkan ia mendapatkan nilai yang tidak lulus. Hal ini menyebabkan S1 sering dimarahi oleh orang tuanya. Sehingga menyebabkan S1 memiliki kenangan yang kurang mengenakan terkait dengan matematika. Selain itu, menurut S1, soal cerita matematika merupakan salah satu bagian dari pelajaran Matematika yang dirasanya sulit karena rumit. Sehingga menurut S1, ia perlu memahami terlebih dahulu soal cerita yang diberikan, barulah ia bisa menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan rumus-rumus matematika. Hal ini menunjukkan bahwa S1 mengalami kesulitan *reasoning* (pemaknaan). Menurut S1, salah satu bagian dari materi matematika yang mudah adalah yang berkaitan dengan jaring-jaring bangun ruang karena pada bagian tersebut, ia tidak dituntut untuk melakukan proses perhitungan yang rumit. Hal ini menunjukkan bahwa S1 memiliki kemampuan *geometri* (keruangan), namun ia mengalami kesulitan dalam perhitungan yang rumit atau dalam hal ini nampak ia mengalami kesulitan dalam *aritmatika* (perhitungan).

S1 merasakan perasaan bimbang, cemas, gelisah dan khawatir yang berlebihan, sehingga menyebabkan ia merasa tegang ketika dihadapkan dengan soal cerita volume bangun ruang. Hal ini terjadi karena menurutnya, ia butuh untuk berkonsentrasi dalam mengerjakan soal tersebut. Namun pada kenyataannya, S1 sering sekali tidak bisa untuk berkonsentrasi ketika dihadapkan dengan soal cerita

untuk materi volume bangun ruang. Selain itu, ia juga merasa sulit ketika perlu untuk memahami maksud soal cerita pada materi volume bangun ruang dan menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut. Akibat dari adanya kekhawatiran S1 yang tinggi pada pelajaran matematika serta karena perasaan takut di marahi oleh orang tuanya ketika ia mendapatkan nilai rendah pada pelajaran matematika. Secara tidak langsung, hal-hal inilah yang menyebabkan ia memilih untuk menyontek pekerjaan temannya, sehingga ia tidak mendapatkan nilai yang buruk pada pelajaran Matematika.

Gejala-gelajala kekhawatiran yang dialami oleh S1 ketika diminta untuk menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang adalah keringat dingin yang berlebihan pada area tangan dan kaki, ia juga sering garuk-garuk kepala, menggerakkan kakinya secara terus menerus, ia sering menoleh ke kiri dan kanan, bahkan ia merasa tidak bisa berpikir untuk mencari cara atau ide agar dapat menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang yang ia hadapi sehingga ia memilih untuk meminta jawaban dari teman. Pada saat kondisi kehilangan ide atau cara agar dapat menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang, S1 cenderung memilih menyerah untuk berusaha menyelesaikan soal tersebut dan memilih melakukan aktifitas lain seperti coret-coret kertas dan memainkan penghapusnya.

Sedangkan untuk S2, ia merupakan siswa yang tidak menyukai pelajaran matematika. Ia sering mengalami keadaan dimana ia bingung dalam menyelesaikan soal-soal matematika yang diberikan. Akibat dari tidak memahami materi yang dijelaskan menyebabkan S2 mengalami rasa khawatir yang berlebihan yang diwujudkan dengan adanya rasa tegang ketika mengerjakan soal cerita pada materi volume bangun ruang dan hal ini juga lebih diperburuk dengan adanya perasaan takut dari dalam diri S2 ketika ia perlu mengerjakan soal cerita pada materi volume bangun ruang sendiri dengan batas waktu yang singkat. Selain itu, S2 menyampaikan bahwa kesulitannya pada soal cerita matematika yaitu ketika ia dihadapkan dengan angka-angka atau bilangan-bilangan dalam soal cerita Matematika dan ia pun merasa kesulitan ketika perlu untuk memahami makna dari cerita yang disajikan dalam soal cerita Matematika yang diberikan. Hal ini merujuk pada kesulitan S2 untuk *reasoning* (pemaknaan) dan *aritmatika* (perhitungan).

Selain itu, S2 juga menyampaikan bahwa ia mudah sekali untuk melupakan materi matematika yang telah diajarkan, khususnya pada materi bangun ruang dirasanya sulit karena banyak rumus yang dipelajari dan ia tidak memahami rumus-rumus tersebut menyebabkan ia memilih untuk menghafalkan saja rumus-rumus tersebut. Namun, pada kenyataannya, ia juga mudah lupa terkait materi yang diajarkan. Sehingga, pada akhirnya ia tidak dapat menghafal rumus-rumus yang diberikan pada materi bangun ruang. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan daya ingat atau dalam hal ini gejala gangguan memori pada S2. Adapun, S2 merasakan perasaan bingung, takut, jantung berdebut cepat atau deg-degan, kepalanya pusing dan sulit untuk berpikir agar dapat mencari cara atau ide sehingga ia dapat menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang yang diberikan guru. Ia juga merasa khawatir ketika mendapatkan nilai rendah karena ia akan diejek oleh teman-temannya.

Gejala-gelajala kekhawatiran yang dialami oleh S2 ketika diminta untuk menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang adalah gugup, tangannya gemetar, melakukan aktifitas yang bertujuan untuk mengganggu konsentrasi teman-teman disekitarnya agar mereka tidak dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan baik, sehingga ketika mendapatkan nilai jelek maka ia memiliki teman yang juga nilainya jelek. Apabila tidak mengganggu konsentrasi teman, S2 akan mencoba meminta jawaban dari teman-teman agar nilainya tidak jelek.

### 3.2 Hubungan Kecemasan Siswa SD dengan Neurosains Kognitif

Berdasarkan analisis kecemasan siswa SD di atas, penulis akan mencoba mengaitkan gejala-gejala kecemasan yang dialami siswa diatas serta dampaknya terhadap bagaimana siswa menghadapi pelajaran matematika khususnya ketika mengerjakan soal cerita pada materi bangun ruang.

Untuk kondisi yang terjadi pada S1, ia mengalami kecemasan terhadap matematika karena ia memiliki kenangan yang kurang mengenakan terkait dengan matematika. Kenangan yang kurang mengenakan ini terekam dalam otaknya dan menjadi memori jangka panjang yang sulit dilupakan. Hal

ini di sebabkan memori ini tergolong dalam memori emosional yang bersifat negatif, karena memunculkan perasaan takut serta khawatir. Sedangkan untuk S2, ia mengalami kecemasan terhadap matematika juga, di akibatkan adanya kenangan yang kurang mengenakan yang ia rasakan terkait dengan matematika. Kenangan ini berupa ejekan dari teman-temannya yang menyebabkan adanya emosi negatif yang terekam dalam pikirannya.

Menurut Pittman & Karle (2015), bahwa amigdala merupakan sumber dari banyak reaksi emosional kita, baik itu berupa emosional positif maupun emosional negatif. Contoh peranan amigdala dalam kehidupan manusia adalah ketika ada seseorang yang menyerang kita secara fisik, maka amigdala akan memberikan respon berupa emosi negatif dalam bentuk kemarahan yang kita rasakan. Namun sebaliknya, ketika seseorang memberikan kita hadiah, maka amigdala akan memberikan respon berupa emosi positif berupa perasaan senang. Informasi yang diterima di amigdala jauh lebih cepat dari informasi yang diterima oleh korteks karena korteks perlu melalui proses pengolahan informasi. Namun sebaliknya, amigdala tidak melalui tahapan pengolahan informasi, melainkan langsung memberikan respon atas segala keadaan yang dialami oleh manusia. Selain itu, memori yang tersimpan di amigdala lebih sulit untuk dilupakan oleh seseorang dibandingkan memori yang tersimpan di korteks.

Menurut Pittman & Karle (2015) bahwa amigdala memiliki banyak bagiannya dalam otak manusia. Namun ada dua bagian penting pada amigdala yang berperan untuk menciptakan respon emosional, yaitu nukleus lateral dan nukleus central (pusat nukleus). Nukleus lateral adalah bagian amigdala yang menerima pesan masuk dari indra manusia. Penerimaan pesan atau informasi ini, akan terjadi secara terus menerus melalui thalamus dan menjadi suatu bentuk pengalaman. Keadaan ini mempersiapkan pemberian respons atas segala indikasi bahaya yang mengancam. Sehingga nukleus lateral bekerja seperti sistem alam bawah sadar yang tugasnya mengidentifikasi ancaman pada diri kita melalui pendengaran, penciuman atau berdasarkan apa yang kita rasakan.

Bagian amigdala lainnya yang berperan untuk menciptakan respon emosional yaitu pusat nukleus. Pusat nukleus merupakan kelompok neuron yang kecil namun kuat, yang memiliki hubungan dengan sejumlah struktur yang sangat berpengaruh di otak, seperti hipotalamus dan batang otak. Pusat nukleus dapat memberikan sinyal pada sistem saraf simpatis untuk mengaktifkan pelepasan hormon ke dalam aliran darah, sehingga akan meningkatkan pernapasan, dan mengaktifkan otot yang terjadi dalam jangka waktu yang sangat cepat. Hubungan yang sangat dekat antara nukleus pusat dengan sistem saraf simpatis memberikan peluang yang sangat besar bagi amigdala untuk mengontrol segala sesuatu respon yang dilakukan oleh tubuh manusia.

Hal ini nampak ketika seseorang berada pada kondisi yang menimbulkan rasa takut, maka nukleus lateral akan mengirimkan pesan ke nukleus pusat untuk mengaktifkan sistem saraf simpatis dan disaat yang bersamaan juga, nukleus pusat mengaktifkan hipotalamus. Hipotalamus yang bertugas untuk mengontrol pelepasan kortisol dan ardenalin yang berupa hormon untuk mempersiapkan tubuh untuk melakukan suatu tindakan dengan segera. Kortisol mampu meningkatkan kadar gula darah yang memberikan energi yang dibutuhkan tubuh untuk menggunakan otot dalam melakukan suatu kegiatan. Sedangkan adrenalin memberikan kita perasaan energik, meningkatkan detak jantung dan pernapasan.

Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Pittman & Karle di atas, terkait dengan peranan amigdala dalam kecemasan yang dialami oleh manusia yaitu karena adanya memori yang tersimpan di amigdala lebih bertahan lama dan memori yang tersimpan tersebut berkaitan dengan pengalaman emosional seseorang. Sehingga dalam kasus S1 dan S2, kecemasan yang dialami mereka terjadi karena memori yang terekam dalam amigdala berupa memori atau emosi negatif. Selain itu, karena emosi negatif yang terekam di amigdala berkaitan dengan matematika ini menyebabkan S1 mengalami gejala kecemasan berupa:

*“keringat dingin yang berlebihan pada area tangan dan kaki, ia juga sering garuk-garuk kepala, menggerakkan kakinya secara terus menerus, ia sering menoleh ke kiri dan kanan, bahkan ia merasa tidak bisa berpikir untuk mencari cara atau ide agar dapat menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang yang ia hadapi, sehingga ia memilih untuk meminta jawaban dari teman”.*

Sedangkan pada S2, karena emosi negatif yang terekam di amigdala berkaitan dengan matematika ini menyebabkan S2 mengalami gejala kecemasan berupa:

*“Ia mengalami adanya penurunan daya ingat, merasakan perasaan bingung, takut, jantung berdebut cepat atau deg-degan, kepalanya pusing dan sulit untuk berpikir agar dapat mencari cara atau ide sehingga ia dapat menyelesaikan soal cerita pada materi volume bangun ruang yang diberikan guru. Selain itu, perasaan gugup, tangannya gemetar, melakukan aktifitas yang bertujuan untuk mengganggu konsentrasi teman-teman disekitarnya, agar mereka tidak dapat mengerjakan soal yang diberikan guru dengan baik, sehingga ketika mendapatkan nilai jelek maka S2 akan memiliki teman yang juga nilainya jelek. Apabila tidak mengganggu konsentrasi teman, S2 akan mencoba meminta jawaban dari teman-teman agar nilainya tidak jelek”.*

Berdasarkan keadaan ini nampak bahwa setelah mereka mendapatkan keadaan yang tidak mengenakan (keadaan yang tidak membuat mereka nyaman) yaitu mengerjakan soal cerita matematika pada materi bangun ruang, maka informasi keadaan yang dialami S1 dan S2 akan dikirimkan dari panca indranya kepada bagian amigdala yaitu dalam hal ini yang menerima informasi yaitu pada nukleus lateral dan diteruskan ke nukleus pusat. Akibat keadaan yang tidak mengenakan yang diterima S1 dan S2 ini menyebabkan munculnya emosi negatif berupa rasa khawatir dan takut. Selain itu, kondisi ini menyebabkan nukleus pusat mengirimkan pesan kepada sistem saraf simpatik untuk mengontrol segala bentuk aktifitas yang akan dilakukan oleh S1 dan S2. Hal ini menyebabkan pelepasan hormon-hormon dalam tubuh S1 dan S2 yang menyebabkan mereka mengalami berbagai gejala kecemasan seperti menjadi berkeringat dingin, deg-degan, tidak dapat berkonsentrasi serta memilih untuk menyontek jawaban teman maupun mengganggu teman. Tindakan menyontek ini merupakan suatu tindakan yang dilakukan oleh S1 dan S2 karena adanya pengaruh amigdala yang memberikan respon untuk “menyelamatkan” atau dalam kondisi ini untuk bisa menjadi jalan alternatif bagi S1 dan S2 agar keluar dari keadaan yang tidak diharapkan yaitu mendapatkan nilai jelek pada mata pelajaran matematika.

Selain itu, menurut pendapat Young, Wu, & Menon (2014) bahwa siswa dengan tingkat kecemasan tinggi akan mengalami penurunan fungsi otak di bagian sulkus intraparietal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Amaric & Dehaene (dalam Davis & McGowen, 2021), menunjukkan bahwa area sulkus intraparietal merupakan wilayah yang aktif saat seseorang mengerjakan soal matematika. Hal ini didukung dengan pendapat dari Dormal & Pesenti (dalam Davis & McGowen, 2021) bahwa intraparietal bagian kiri berperan dalam pemrosesan angka dan sulkus intraparietal bagian kanan berperan dalam representasi besaran spasial dan numerik. Dengan demikian, siswa dengan kecemasan matematika akan mengalami kesulitan dalam pemrosesan angka dan representasi spasial. Hal tersebut mengkonfirmasi kendala berhitung yang dialami oleh S1.

Adapun menurut penelitian yang dilakukan oleh Young, Wu, & Monen (2014) bahwa siswa yang mengalami kecemasan matematika akan mengalami penurunan aktivitas otak pada area korteks dorsolateral prefrontal. Hal ini di dukung dengan pendapat Amalric & Dehaene (dalam Davis & McGowen, 2021) bahwa bagian tersebut berperan aktif saat seseorang mengerjakan soal matematika yang rumit. Selain itu, menurut Meyeram, M., et all. (2021) bahwa berdasarkan gambar pengamatan aktifitas pada otak manusia telah menunjukkan bahwa pemrosesan "bahasa geometri" berpusat terutama pada bagian dorsal dan inferior korteks prefrontal. Daerah ini diaktifkan setiap kali manusia berpikir tentang konsep matematika dan menggabungkannya kembali secara aljabar. Hal tersebut mengkonfirmasi kendala yang dialami oleh S1 dan S2 saat mengerjakan soal cerita mengenai volume bangun ruang. Soal cerita merupakan tipe soal yang rumit bagi siswa SD apalagi jika mereka tidak terbiasa dengan soal cerita. Ketika soal cerita dikaitkan dengan konsep dan rumus volume bangun ruang, tentu akan membuat soal tersebut menjadi sangat rumit bagi siswa sehingga mereka akan mengalami kesulitan dalam mengerjakannya.

Berdasarkan analisis mendalam di atas, faktor utama kecemasan matematis siswa adalah masalah dalam korteks ventromedial prefrontal. Hal ini selaras dengan pendapat Hiser & Koenigs (2017) bahwa keadaan yang terjadi ini dikarenakan konteks ventromedial prefrontal berfungsi dalam mengelola emosi

negatif. Oleh karena itu, siswa perlu belajar meregulasi emosi negatifnya dengan melakukan kegiatan yang menekan aktivitas yang berlebihan dari amigdala.

#### 4 Penutup

Siswa dengan kecemasan matematis yang tinggi cenderung merupakan siswa yang pernah memiliki pengalaman atau kesan yang bersifat negatif terhadap pelajaran matematika. Pengalaman negatif ini dapat berupa keadaan yang tidak menyenangkan yang dirasakan oleh siswa ketika menghadapi matematika. Keadaan ini bisa muncul karena adanya faktor lingkungan seperti tekanan yang diberikan oleh keluarga bahwa siswa harus memiliki nilai yang tuntas dalam pelajaran matematika ataupun tekanan yang diberikan dari sesama teman berupa ejekan ketika mendapatkan nilai rendah pada mata pelajaran matematika.

Pengalaman inilah yang memunculkan emosi negatif pada siswa dan membuatnya merasa takut terhadap matematika. Emosi negatif ini muncul karena adanya resepon dari amigdala, sehingga siswa merasakan berbagai gejala ketika berhadapan dengan matematika. Gejala-gejala yang muncul seperti deg-degan, keringat dingin, pusing kepala, kesulitan untuk berpikir dalam menyelesaikan soal cerita matematika, melakukan berbagai aktifitas lain yang bertujuan untuk membantunya keluar dari rasa khawatir, seperti menyontek jawaban teman. Selain itu, siswa dengan tingkat kecemasan tinggi akan mengalami penurunan fungsi otak di bagian sulkus intraparietal. Hal ini nampak dari keadaan siswa yang sulit untuk berpikir dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Selain itu, ketika siswa mengalami kecemasan yang tinggi, terjadi penurunan aktivitas otak pada area korteks dorsolateral prefrontal yang sangat dibutuhkan untuk mengerjakan soal matematika yang rumit. Sehingga berakibat siswa tidak mampu berpikir atau menemukan ide untuk menyelesaikan soal matematika yang diberikan.

Saran yang dapat diberikan peneliti kepada guru yaitu guru dapat memberikan perhatian khusus kepada siswa yang memiliki kecemasan tinggi dalam pembelajaran matematika. Perhatian khusus ini adalah dengan memberikan bimbingan secara pribadi kepada siswa ketika dalam pembelajaran matematika di kelas. Bimbingan secara individu ini dapat dilakukan dengan menanyakan kesulitan siswa dan membimbing mereka agar dapat melalui kesulitan tersebut.

#### Daftar Pustaka

- Anita, W. I. (2014). Pengaruh Kecemasan Matematika (Mathematics Anxiety) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Smp. *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*.
- Ariani, N. D., & Supena, A. (2018). Neurosains Kognitif dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal THEOREMS : The Original Research of Mathematics*.
- Aunurrofiq, M., & Junaedi, I. (2017). Kecemasan Matematik Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pemecahan Masalah. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*.
- Chrisnawati, G., & Aldino, T. (2019). Aplikasi Pengukuran Tingkat Kecemasan Berdasarkan Skala Hars Berbasis Android. *Jurnal Teknik Komputer*.
- Davis, E. G., & McGowen, A. M. (2021). The human brain and mathematics: recent research and educational questions. *University of Massachusetts Dartmouth, Dartmouth Massachusetts, USA*.
- Dündar, S., & Ayvaz, Ü. (2016). From Cognitive to Educational Neuroscience. *International Education Studies*.
- Friedrich, R., & Friederici, A. (2013). Mathematical Logic in the Human Brain: Semantics. *PLOS-One*.
- Hiser, J., & Koenigs, M. (2017). The Multifaceted Role of the Ventromedial Prefrontal Cortex in Emotion, Decision Making, Social Cognition, and Psychopathology. *Biological Psychiatry*
- Johnson, D. (2003). *Math Anxiety. Literature Review*.
- Khasanah, L., & Ibrahim. (2022). Analisis Sikap, Kecemasan Dan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Mathematics Paedagogic*.
- Meyera, M., et all. (2021). Sensitivity to geometric shape regularity in humans and baboons: A putative signature of human singularity. *PNAS*

- Pittman, M. C., & Karle, M. E. (2015). *Rewire Your Anxious Brain*. New Harbinger Publications, Inc.
- Rifdayanti, A. M., Kusuma, D. M., & Wardana. (2020). Mathematics Anxiety in Class V SDN Kedungboto Porong: Kecemasan Matematika Pada Kelas V SDN Kedungboto Porong. Proceedings of The ICECRS.
- Rohmatin, E. (2021). Kecemasan Matematika Siswa Kelas V SDN Waung 2 Nganjuk Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Volume Bangun Ruang. SKRIPSI.
- Susanti, E. S. (2021). Pembelajaran Anak Usia Dini dalam Kajian Neurosains. Jurnal Trilogi : Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora.
- Young, C., Wu, S., & Monen, V. (2014). The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety. Psychological Science.

### **Ucapan Terimakasih**

Penulis ingin menyampaikan terimakasih atas bantuan atau dorongan dari dosen pengampu mata kuliah Landasan Pendidikan Matematika dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah turut membantu dan memberikan dukungan dalam proses penulisan artikel ini.