

# Identifikasi Jenis Diskalkulia dari Sudut Pandang Neurosains pada Salah Satu Siswa Kelas VIIIA SMPK Santo Paulus Karuni berdasarkan Hasil Tes Siswa dan Upaya Mengatasinya

Welhem Mine Wadu<sup>1\*</sup>, Sesilia Irmaya Bulu<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Mahasiswa S2 Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta

\*Penulis Korespondensi: [welhemwadu0@gmail.com](mailto:welhemwadu0@gmail.com)

**Abstract:** Many students experience difficulties in learning mathematics. One result is that students get low test scores. Students can be diagnosed with dyscalculia. Dyscalculia is difficulty in learning mathematics. The purpose of this study was to determine the type of dyscalculia from a neuroscience perspective experienced by a grade VIII student at SMPK Santo Paulus Karuni Sumba based on test results and efforts to overcome them. The type of research used is descriptive qualitative. Data collection technique is documentation. The results showed that students experienced difficulties in completing the test so that students could be said to have diagnostic and prognostic dyscalculia. Diagnostic and prognostic types of dyscalculia from the point of view of neuroscience are executive function deficits due to frontal dysfunction. The use of strategies, appropriate and fun learning methods and supported by learning media such as flash cards where the media is in accordance with the principles of neuroscience-based learning, namely orchestrated immersion, relaxed alertness and active processing can help students with this type of dyscalculia.

**Keywords:** dyscalculia; types of dyscalculia; neuroscience

## 1. Pendahuluan

Pada umumnya, banyak siswa yang kurang menyukai matematika karena mereka merasa matematika itu sulit. Itu sesuai dengan pendapat dari Juniawan (2021) yaitu kebanyakan siswa merasa sulit dalam belajar matematika. Kesulitan dalam mempelajari matematika adalah sebuah keadaan di mana seseorang tidak mampu mempelajari matematika dengan baik seperti memahami soal, mengetahui informasi yang terdapat pada soal, mengetahui apa yang ditanya, menghitung dan menyelesaikan masalah pada soal serta cara menggunakan sebuah rumus. Menurut Juniawan (2021) kesulitan belajar matematika bisa juga disebut diskalkulia. Diskalkulia merupakan ketidakmampuan seseorang dalam berhitung karena gangguan pada sistem saraf pusat. Seseorang dengan gangguan ini memiliki konsep persepsi sosial yang lemah, arah dan waktu, ada gangguan pada ingatannya, sulit untuk membedakan bentuk geometris, simbol, konsep angka, mengingat perkalian, penjumlahan, pembagian dan pengurangan dalam waktu singkat (Suharmini, 2015 dalam Mutiani & Suyadi, 2020).

Diskalkulia dari sudut pandang neurosains adalah kecacatan terkait angka akibat gangguan neurologis. Anak yang mengalami gangguan diskalkulia sering mendapat kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang berhubungan dengan hitungan matematika karena mereka tidak bisa memahami konsep dasar berhitung. Diskalkulia dari sudut pandang neurosains disebabkan oleh faktor genetika, luka pada otak dan perkembangan otak. Ciri-ciri diskalkulia dari sudut pandang neurosains

adalah: (1) Tingkat perkembangan bahasa tergolong normal; (2) Kesulitan memahami proses matematika meliputi perkalian, penjumlahan, pembagian dan pengurangan serta tidak bisa memahami konsep urutan; (3) Kesulitan menghitung; (4) Kesulitan mengenali simbol angka, seperti sulit menghubungkan antara kata “dua” dengan angka ‘2’; (5) Menunjukkan upaya yang besar dalam mengaitkan angka dengan situasi nyata; (6) Kesulitan dalam menghafal bilangan sesuai urutan yang tepat; (7) Kesulitan untuk memahami pola berdasarkan warna, ukuran dan bentuk; (8) Menjauhi permainan yang berkaitan baik dengan hitungan, angka maupun konsep dasar matematika yang lainnya; (9) Kesulitan untuk memakai konsep waktu, seperti kejadian pada masa yang telah berlalu dan yang akan datang; (10) Sering merasa bingung dalam menentukan waktu dan arah; dan (11) Kesulitan belajar musik, terutama tentang urutan nada dan notasi (Kristiana & Widayanti, 2016).

Menurut Nfon (dalam Patricia & Zamzam, 2019) diskalkulia diklasifikasikan dalam 9 jenis yaitu: (1) Diskalkulia kuantitatif merupakan tidak mampu berhitung dan tidak memiliki keterampilan menghitung; (2) Diskalkulia kualitatif merupakan tidak terampil dalam mengoperasikan akar kuadrat, perkalian, penjumlahan, pembagian dan pengurangan; (3) Diskalkulia sedang (intermediate), siswa sulit dalam menggunakan bilangan atau simbol terutama  $<$ ,  $>$ ,  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ ,  $\sqrt{\quad}$ ; (4) Diskalkulia verbal merupakan jenis diskalkulia di mana seseorang bisa menulis dan membaca angka, tetapi tidak bisa memahami arti angka, mengingat namanya atau mengenali angka saat orang lain mengucapkannya; (5) Diskalkulia praktognostik merupakan kesulitan memanipulasi sesuatu secara matematis seperti membandingkan angka untuk melihat mana yang lebih besar atau lebih kecil dan kesulitan bekerja secara praktis dengan jumlah, persamaan atau volume; (6) Diskalkulia leksikal merupakan jenis diskalkulia di mana seseorang bisa membaca digit tapi tidak mampu mengingat tempat angka-angka tersebut dalam jumlah yang lebih banyak; (7) Diskalkulia grafis merupakan jenis diskalkulia di mana seseorang mengalami kesulitan untuk menulis bilangan dan simbol matematika; (8) Diskalkulia indiagnostik merupakan kesulitan dalam mengingat konsep atau ide setelah mempelajarinya; dan (9) Diskalkulia operasional merupakan kesulitan untuk melakukan operasi aritmatika serta kesulitan melakukan perhitungan yang memerlukan manipulasi simbol dan angka matematika.

Dari sudut pandang neurosains menurut Wilson & Dehaene (2007), diskalkulia diklasifikasikan dalam 3 jenis yaitu: (1) Kekurangan dalam representasi simbolik verbal terkait dengan kerusakan pada *inferior frontal*, area temporal, *angular gyrus* dan basal ganglia kiri. Gangguan itu mengakibatkan ketidakmampuan mempelajari dan menghafal fakta aritmatika seperti perkalian dan memungkinkan juga untuk penjumlahan yang rumit. (2) Kekurangan dalam fungsi eksekutif (*executive function*) yang disebabkan oleh disfungsi frontal. Hal tersebut menyebabkan kesulitan dalam menghafal fakta-fakta aritmatika. Hal tersebut lebih lanjut akan menyebabkan kesulitan menggunakan prosedur dan strategi dalam matematika. (3) Kekurangan pada perhatian spasial yang disebabkan oleh disfungsi *posterior super parietal*. Jenis ini bisa dikaitkan dengan sistem pencarian objek yang berarti orang dengan kekurangan ini mengalami kesulitan dalam *subitizing* atau langsung melihat berapa banyak objek. Hal tersebut menyebabkan seseorang mengalami kesulitan dalam memahami informasi kuantitas non-simbolik dan manipulasi kuantitas.

Ketidakmampuan belajar seperti diskalkulia bisa menyebabkan prestasi belajar siswa rendah (Hasibuan, 2018). Diskalkulia mungkin terjadi juga pada siswa di Sumba lebih khusus pada siswa di SMPK Santo Paulus Karuni. Salah satu cara untuk menemukan kesulitan siswa dalam memahami matematika adalah dari hasil tes. Pengalaman peneliti menjadi guru matematika di kelas VIIIA SMPK St. Paulus Karuni, Sumba, NTT, peneliti melihat terdapat satu siswa yang sering mendapatkan hasil tes matematika yang rendah. Rendahnya hasil tes yang diperoleh siswa itu bisa diakibatkan oleh siswa yang mengalami diskalkulia. Untuk itu, perlu diteliti jenis diskalkulia yang dialami oleh siswa tersebut dan bagaimana upaya mengatasi masalah itu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis diskalkulia yang dialami oleh siswa dilihat dari hasil tes dan upaya yang bisa diterapkan untuk mengatasi jenis diskalkulia yang dialami siswa.

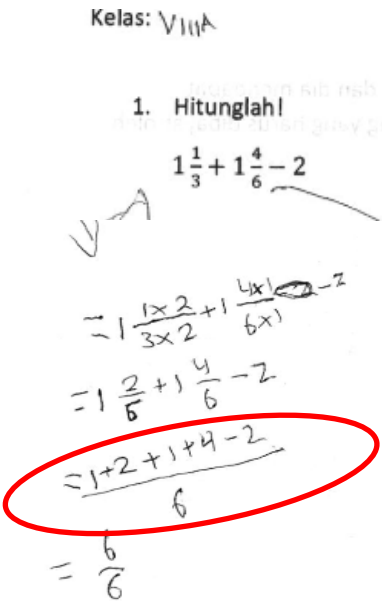
## 2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah salah satu siswa di kelas VIII A SMPK Santo Paulus Karuni, Sumba, NTT. Objek penelitian ini adalah jenis diskalkulia. Penelitian ini dilaksanakan di SMPK Santo Paulus Karuni pada bulan Oktober 2022. Teknik pengumpulan data yaitu dokumentasi hasil tes. Teknik untuk menganalisis data dapat dilakukan melalui identifikasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada langkah-langkah penyelesaiannya kemudian mengidentifikasi jenis diskalkulia yang dialami siswa sesuai dengan klasifikasi diskalkulia menurut Nfon (dalam Patricia & Zamzam, 2019). Setelah itu, lalu diklasifikasikan lagi ke dalam jenis diskalkulia menurut Wilson & Dehaene (2007).

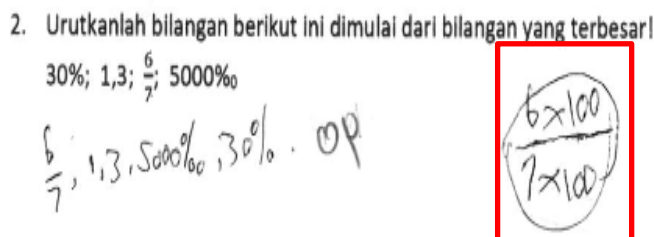
## 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tes yang diberikan kepada salah satu siswa kelas VIII A SMPK Santo Paulus Karuni yang berinisial AS, siswa memperoleh nilai 8 dari 100 poin. Jumlah soal yang diberikan saat tes adalah sebanyak 3 nomor. Rincian jawaban tes siswa akan diuraikan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.** Uraian Jawaban Tes Siswa dan Hasil Analisis

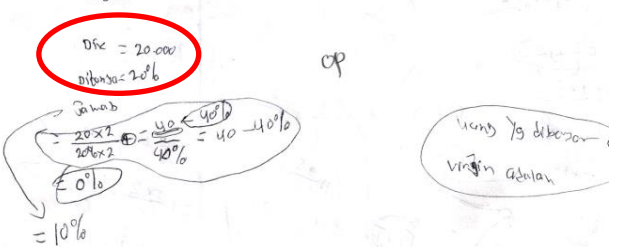
Hasil Kerja Siswa	Hasil Analisis
 <p style="font-size: small;">Kelas: VIII A</p> <p>1. Hitunglah!</p> $1\frac{1}{3} + 1\frac{4}{6} - 2$ $= 1\frac{2}{3} + 1\frac{4}{6} - 2$ $= \frac{1+2+1+4-2}{6}$ $= \frac{6}{6}$	<p>Pada soal 1, siswa diminta untuk menghitung <math>1\frac{1}{3} + 1\frac{4}{6} - 2</math>. Dari hasil kerja siswa, pada perubahan pertama dan kedua, siswa memperbesar term <math>\frac{1}{3}</math> menjadi <math>\frac{2}{6}</math> dengan tujuan untuk membuat penyebutnya sama dengan term <math>\frac{4}{6}</math>. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tahu strategi awal menyelesaikan soal tersebut. Namun pada perubahan ketiga yang ditandai pada lingkaran merah, siswa melakukan kesalahan di mana dia menganggap semua bilangan kecuali 6 merupakan pembilang. Sehingga, bisa dikatakan bahwa siswa itu tahu strategi untuk menjawab soal, dapat menghitung bilangan bulat, tetapi siswa tidak memahami konsep menghitung pecahan campuran dengan bilangan bulat.</p>

**Gambar 1.** Langkah penyelesaian siswa untuk soal 1.



**Gambar 2.** Langkah penyelesaian siswa untuk soal 2.

Pada soal 2, siswa tidak bisa mengetahui bentuk lain dari bilangan-bilangan tersebut sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengurutkan bilangan mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil. Dari hasil cakaran siswa pada kotak merah, terlihat bahwa siswa sebenarnya tahu bilangan-bilangan itu harus diubah ke dalam satu bentuk saja, tetapi siswa tidak mengetahui cara mengubah bilangan-bilangan itu ke dalam satu bentuk.

Hasil Kerja Siswa	Hasil Analisis
<p>3. Harga 1 pak buku adalah Rp. 20.000. Virgin ingin membeli 2 pak buku dan dia mendapat potongan harga 20% dari setiap pak buku yang di jual. Berapakah uang yang harus dibayar oleh Virgin?</p> 	<p>Pada soal 3, siswa tidak memahami masalah pada soal. Hal itu ditunjukkan pada hasil kerja siswa yang ditandai dengan lingkaran merah. Siswa tidak dapat menulis informasi-informasi dari soal terkait apa yang diketahui dan apa yang ditanya. Sehingga, siswa tidak bisa menyelesaikan soal itu dengan benar.</p>

**Gambar 3.** Langkah penyelesaian siswa untuk soal 3.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami diskalkulia indiagnostik dan praktognostik. Diskalkulia indiagnostik terlihat pada kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal 1 dan 3. Pada soal 1, AS tidak mampu mengingat atau memahami konsep penjumlahan antara bilangan pecahan campuran dengan bilangan bulat dan pada soal 3, AS tidak dapat memahami masalah pada soal cerita. Diskalkulia praktognostik terlihat pada kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal 2 karena dia tidak dapat memanipulasi bilangan-bilangan yang diberikan sehingga dia tidak dapat mengurutkan bilangan tersebut.

Jenis diskalkulia indiagnostik dan praktognostik yang dialami siswa AS dapat digolongkan dalam jenis diskalkulia dari sudut pandang neurosains yaitu defisit atau kekurangan dalam fungsi eksekutif yang disebabkan oleh *disfungsi frontal*. Menurut Wilson & Dehaene (2007), hal tersebut menyebabkan kesulitan dalam menghafal fakta aritmatika. Hal tersebut akan menyebabkan kesulitan menggunakan prosedur dan strategi dalam matematika. Sebagaimana dikemukakan oleh Fatwikingasih (2016), fungsi eksekutif berada di bagian *lobus frontal prefrontal* dengan banyak koneksi antar *neuron* ke bagian *kortikal, subkortikal, dan brain stem* (batang otak). Sistem eksekutif dijumpai oleh bermacam-macam jaringan di *frontal, thalamus, korteks parietal, cerebellum* (otak kecil) dan *occipital*. Itu saling terhubung oleh serangkaian sirkuit yang menghubungkan setiap wilayah sistem saraf pusat. Sirkuit tersebut berasal dari *dorsolateral prefrontal korteks* dan *orbitofrontal korteks*. Fungsi eksekutif bertanggung jawab terhadap tindakan seseorang yang mengarah pada tujuan seperti perencanaan, pengorganisasian, pemecahan masalah, serta keterampilan pemantauan diri (*selfmonitoring*) dan pengaturan diri sendiri (*selfregulation*). Fungsi ini berhubungan dengan pusat berpikir (*lobus frontal*).

Berikut beberapa pendapat tentang fungsi dari otak depan atau *lobus frontal* (Daulay, 2017) yaitu: (1) Bertanggung jawab untuk merencanakan serangkaian perilaku dan untuk beberapa aspek memori dan emosional; (2) Menyimpan ingatan jangka pendek, yaitu kemampuan untuk mengingat rangsangan dan peristiwa yang baru saja terjadi; (3) Memainkan peran penting ketika kita harus mengikuti dua aturan atau lebih pada saat yang bersamaan; dan (4) Mengatur perilaku yang sesuai dengan konteks.

Bagi siswa dengan diskalkulia dapat dilakukan upaya yaitu mengubah asumsi siswa tentang matematika yang sulit menjadi matematika yang menyenangkan, memotivasi siswa, meninjau kembali konsep yang diajarkan, menggunakan metode pembelajaran yang menyenangkan untuk merangsang minat siswa dalam pembelajaran matematika dan penggunaan media pembelajaran yang menarik. Salah satu media yang bisa dipakai dalam proses pembelajaran adalah *flash card*. Hal itu sesuai dengan hasil penelitian Setiyani (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran *flash card* dapat meningkatkan kemampuan siswa yang mengalami diskalkulia. Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka media pembelajaran *flash card* dapat membantu siswa yang mengalami diskalkulia khususnya defisit dalam fungsi eksekutif. Pada langkah permainan *flash card* terdapat prinsip-prinsip pembelajaran berbasis neurosains yaitu: (1) *Orchestrated Immersion* yaitu menciptakan lingkungan belajar yang menantang seperti pemberian teka-teki atau permainan yang atraktif; (2) *Relaxed Alertness* yaitu menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan seperti permainan yang melibatkan aktivitas

motorik siswa; dan (3) *Active Processing* yaitu menciptakan situasi pembelajaran yang melibatkan semua indera seperti tangan menulis, mata mengamati, dan mulut berdiskusi (Margono, 2018).

#### 4. Penutup

Hasil tes dari salah satu siswa kelas VIII SMPK Santo Paulus Karuni yang berinisial AS menunjukkan bahwa siswa memperoleh nilai 8 dari 100 poin. Jumlah soal yang diberikan sebanyak 3 soal. Dari hasil analisis hasil kerja siswa, diperoleh bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika seperti penjumlahan atau pengurangan antara bilangan pecahan campuran dengan bilangan bulat, siswa tidak dapat memanipulasi bilangan-bilangan yang diberikan sehingga siswa tidak dapat mengurutkan bilangan tersebut, dan siswa tidak bisa memahami soal dalam bentuk cerita. Hal itu menunjukkan bahwa siswa mengalami jenis diskalkulia indignantik dan practognostic.

Jenis diskalkulia indignantik dan practognostic merupakan defisit dalam fungsi eksekutif, karena *disfungsi frontal*. Hal itu menyebabkan seseorang tidak mampu untuk menghafal fakta aritmatika dan bahkan mengakibatkan kesulitan dalam penggunaan prosedur dan strategi matematika.

Bagi siswa dengan diskalkulia dapat dilakukan upaya yaitu mengubah asumsi siswa tentang matematika yang sulit menjadi matematika yang menyenangkan, memotivasi siswa, meninjau kembali konsep yang diajarkan, menggunakan metode pembelajaran yang menyenangkan untuk merangsang minat siswa dalam pembelajaran matematika dan didukung dengan media pembelajaran seperti *flash card* yang sesuai dengan prinsip pembelajaran berbasis neurosains yaitu *orchestrated immersion*, *relaxed alertness* dan *active processing*.

#### Daftar Pustaka

- Daulay, N. (2017). Struktur Otak dan Keberfungsiannya pada Anak dengan Gangguan Spektrum Autis: Kajian Neuropsikologi. *Buletin Psikologi*, 25(1), 11–25. <https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.25163>
- Fatwikingasih, N. (2016). Rehabilitasi Neuropsikologi Dalam Upaya Memperbaiki Defisit Executive Function (Fungsi Eksekutif) Klien Gangguan Mental. *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*, 1(2), 320–335. <https://doi.org/10.33367/psi.v1i2.296>
- Hasibuan, E. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Datar Di Smp Negeri 12 Bandung. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1766>
- Juniawan, E. A. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Dyscalculia Dalam Menggunakan Konsep Matematis DiLihat dari Kesalahan Menyelesaikan Soal Logaritma. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 1(3), 269–286.
- Kristiana, I. F., & Widayanti, C. G. (2016). *Buku Ajar Psikologi Anak Berkebutuhan Khusus*, (202. UNDIP Press Semarang. <https://docpak.undip.ac.id/9481/1/Sertifikat%20%2B%20buku%20ajar.pdf>
- Margono, B. S. (2018). Integrasi Neurosains dalam Kurikulum Memperkuat Pendidikan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Penguatan Pendidikan Karakter Pada Siswa Dalam Menghadapi Tantangan Global*, 0291, 223–230.
- Mutiani, R., & Suyadi, Suyadi. (2020). *Diagnosa Diskalkulia Generasi Alpha: Masalah dan Perkembangannya*, 4(1), 104-112.
- Patricia, F. A., & Zamzam, K. F. (2019). Diskalkulia (Kesulitan Matematika) Berdasarkan Gender pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Malang. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 288. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i2.2057>
- Setiyani, M. S. (2020). *Penerapan Direct Instruction Dengan Mathematic Flashcard Base on Multiple Intellegences Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika Pada Anak Berkesulitan Belajar Matematika Di Sekolah Dasar*.

Wilson, A. J., & Dehaene, S. (2007). Number sense and developmental dyscalculia. In D. Coch, G. Dawson, & K. W Fischer (Eds.), *Human behavior, learning, and the developing brain: Atypical development* (pp. 212–238). The Guilford Press.

### **Ucapan Terimakasih**

Penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan atau dorongan dari bapak Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd. sebagai dosen pembimbing. Penulis juga berterima kasih kepada tim LMK dan siswa-siswi SMPK St. Paulus Karuni, Sumba, NTT.