

[Current](#)[Archives](#)[Announcements](#)[About](#)

[Home](#) / [About the Journal](#)

Jurnal SUPERMAT akan menerbitkan naskah-naskah artikel ilmiah dalam cakupan bidang Pendidikan Matematika. Tulisan dapat berupa diseminasi hasil penelitian, telaah pustaka ilmiah yang komprehensif atau resensi dari buku ilmiah. Tulisan belum pernah dipublikasikan dan tidak sedang dipertimbangkan untuk dipublikasikan di jurnal lain. Secara keseluruhan, naskah harus memuat abstrak, pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, kesimpulan serta daftar pustaka.

Artikel dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Penulisan menggunakan MS Word, format halaman adalah 1 kolom, tipe font yang digunakan untuk bagian konten artikel adalah Times New Roman ukuran 12 pt spasi 1,5. Artikel dicetak pada kertas berukuran A4 (minimal 10 halaman dan maksimum 22 halaman) dengan batas margin atas, bawah dan kanan 2,5 cm dan margin kiri 3,0 cm. Artikel dituliskan tepi kanan dan kiri rata (*justified*), dan jorokan awal paragraf (*first line*) 1,25 cm. Tiap halaman harus diberi nomor halaman yang diletakkan di tengah. Jika artikel ditulis dalam Bahasa Indonesia dan terdapat kata dalam bahasa asing di dalam naskah, maka kata tersebut dinyatakan dalam tulisan miring.

Language

[English](#)

[Bahasa Indonesia](#)

[Register](#) [Login](#)[Current](#)[Archives](#)[Announcements](#)[About](#)[Search](#)

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Sowanto, S. Pd., M. Pd., STKIP Bima, Indonesia

Editorial Board Member

Dr. Syarifuddin, M. Pd., STKIP Bima, Indonesia

Murtalib, M.Pd., STKIP Bima, Indonesia

Ika Wirahmat, S. Kom., M. Pd., STKIP Bima, Indonesia

Andang, S. Pd., M. Pd., STKIP Bima, Indonesia

Arnasari Merdekawati Hadi, S. Pd., M. Pd., STKIP Bima, Indonesia

Layout Editor

Mutamainnah, S. Pd., M. Pd. (STKIP Bima) Indonesia



Search



Supermat: Jurnal Pendidikan Matematika

Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Bima
Jl. Piere Tendean - Mande Kota Bima
Kode POS 84119 Telp. (0374) 43195/42801

Info Publikasi Volume 8 Nomor 2 Edisi November 2024

 2024-06-01

Info Publikasi selanjutnya Volume 8 Nomor 2 Edisi November 2024

ttd

Chief Editor Supermat

[Read More >](#)

Current Issue

Vol 8 No 1 (2024): Supermat : Jurnal Pendidikan Matematika

DOI: <https://doi.org/10.33627/sm.v8i1>

Published: 2024-05-31

Articles

Pengembangan Media Manipulatif tentang Materi Jaring-Jaring Kubus dan Balok untuk Siswa SD

Widi Astuti, Karlimah Karlimah, Ika Fitri Apriani

1-14



 Abstract View: 55,  PDF Download: 42

Analisis Minat Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Teams Games Tournament pada Materi Logaritma SMK

Andinasari Andinasari, Sintia Agustin, Risda Intan Sistyawati

15-27



 Abstract View: 25,  PDF Download: 13

Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi SPLTV

Ane Armitha Permata Sari, Achmad Buchori

28-43

[PDF](#) Abstract View: 31,  PDF Download: 13

Keefektifan Media Tinaquest Terhadap Pemahaman Bilangan Kuno Nusantara Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama

Kurniawan Kurniawan, Yulian Widya Saputra, Fitria Nurul Hidayah, Abdul Basir Abbas, Emelia Puspitasari, Maidini Panduwena

44-59

[PDF](#) Abstract View: 45,  PDF Download: 12

Pendekatan Problem Posing Berlatar Pembelajaran Kooperatif untuk Topik Sudut

Sudarsono Sudarsono

60-70

[PDF](#) Abstract View: 7,  PDF Download: 4

Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita SPLDV

Erlinda Isulis Marissa, Scolastika Mariani, Arief Agoestanto

71-90

[PDF](#) Abstract View: 29,  PDF Download: 15

Analisis Tingkat Pemahaman Belajar Matematika Siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Berdasarkan Tinjauan Neuroscience

Alexander Febrian Nugroho, Podang Binuryan, Marcellinus Andy Rudhito

91-111

[PDF](#) Abstract View: 36,  PDF Download: 3

Peningkatan Kemampuan Problem Solving Siswa pada Materi Pola Bilangan Berdasarkan Langkah-Langkah Polya

sandi sandi

 Abstract View: 9, 

Kemampuan Menghafal Al-Quran Ditinjau dari Kecerdasan Matematis Santriwati

Risnamajasari Risnamajasari, Nur Sakiya

112-127



Abstract View: 12, PDF Download: 0

[View All Issues >](#)

Language

English

Bahasa Indonesia



MAIN MENU

LOGIN

REGISTER

EDITORIAL TEAM

REVIEWER

CONTACT

PUBLICATION

FOCUS AND SCOPE

PUBLICATION ETHIC
OPEN ACCESS POLICY
AUTHOR GUIDELINE
ISSUE FREQUENCY
AUTHOR FEE

Template Supermat



Indexed by



ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA SEKOLAH LUAR BIASA (SLB) BERDASARKAN TINJAUAN *NEUROSCIENCE*

Alexander Febrian Nugroho*, Podang Binuryan, Marcellinus Andy Rudhito
Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, Jl. Affandi, Depok, Kabupaten Sleman, 55281, Indonesia

*Email korespondensi: alexfebriannugroho@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh terdapat variasi yang signifikan dalam kemampuan memahami konsep matematika siswa tunagrahita. Hal ini menimbulkan pertanyaan mengenai faktor-faktor *neuroscience* dalam mempengaruhi pemahaman matematis siswa. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan memahami tingkat pemahaman matematika siswa tunagrahita di Sekolah Luar Biasa (SLB) Marganingsih melalui pendekatan *neuroscience*, yang meliputi aspek pengolahan informasi, keterbatasan pada struktur area otak, pengembangan keterampilan, faktor lingkungan, metode pembelajaran, golongan *Intelligence Quotient* (IQ), dan plastisitas otak. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mendalami pengalaman, persepsi, dan pemahaman siswa dengan subjek penelitian sebanyak enam siswa. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam pengolahan informasi matematis di antara keenam anak (NM, WN, AN, AR, AL, ST) yang masing-masing dipengaruhi oleh berbagai aspek *neuroscience*. NM menunjukkan pemahaman matematis yang baik. WN mengalami kesulitan dalam penerapan konsep dan cenderung pasif karena faktor keterbatasan memori pada otak kirinya. Begitu juga dengan AR karena keterbatasan memori menyebabkan sulit beradaptasi. Adapun ST mempunyai sifat kekanak-kanakan yang mempengaruhi hasil belajarnya. Lebih lanjut, dukungan dari orang tua dan guru lingkungan belajar, serta metode pembelajaran interaktif terbukti sangat penting. Selain itu, jenis plastisitas otak yang terus berkembang dan variasi dalam kelompok IQ turut berperan dalam pemahaman matematis siswa yang diteliti.

Kata kunci: *neuroscience*, tunagrahita, matematika.

ABSTRACT

This research is motivated by the significant variation in the ability to understand mathematical concepts of students with intellectual disabilities. This raises questions regarding neuroscience factors in influencing students' mathematical understanding. This research aims to analyze and understand the level of mathematical understanding of mentally retarded students at the Marganingsih Special School (SLB) through a neuroscience approach, which includes aspects of information processing, limitations in the structure of brain areas, skill development, environmental factors, learning methods, Intelligence Quotient (IQ) groups, and brain plasticity. This research uses qualitative methods to explore students' experiences, perceptions, and understanding with six students as research subjects. The results showed significant differences in mathematical information processing between the six children (NM, WN, AN, AR, AL, ST) who were each influenced by various aspects of neuroscience. NM demonstrated good mathematical understanding. WN experiences difficulty in applying concepts and tends to be passive due to limited memory in his left brain. Likewise with AR because memory limitations make it difficult to adapt. ST has a childish nature which affects his learning outcomes. Furthermore, support from parents and teachers in the learning environment, as well as interactive learning methods prove to be very important. In addition, the type of brain plasticity that continues to develop and variations within IQ groups also play a role in the mathematical understanding of the students studied.

Keywords: *neuroscience*, intellectual disabilities, mathematics.

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika merupakan komponen penting dalam perkembangan kognitif dan sosial semua siswa yang belajar di Sekolah Luar Biasa (SLB). SLB adalah sebuah lembaga pendidikan formal yang melayani pendidikan bagi siswa-siswi berkebutuhan khusus. Sebagai lembaga pendidikan, SLB dibentuk oleh banyak unsur yang diarahkan untuk mencapai tujuan pendidikan khususnya pada pembelajaran Matematika (Nasution et al., 2022). Adapun menurut Damayanti dalam Indriarti et al. (2022), SLB merupakan suatu lembaga pendidikan yang menampung serta melayani pendidikan bagi anak-anak yang menyandang berkebutuhan khusus yang tidak spesifik satu kebutuhan, tetapi semua kebutuhan khusus dalam satu lembaga.

Pada kurikulum 2013, mata pelajaran matematika merupakan subjek yang wajib diberikan pada seluruh jenjang pendidikan formal. Tidak terkecuali pada pembelajaran di Sekolah dengan penyelenggara pendidikan inklusif atau SLB yang memberikan layanan bagi anak berkebutuhan khusus seperti lamban belajar (*slow learner*). Melihat kenyataan yang terdapat di lapangan bahwa pelajaran matematika dikategorikan sebagai pelajaran yang dianggap sulit dan kurang digemari oleh sebagian siswa. Ketidakgemaran siswa pada pelajaran matematika dapat berdampak pada keberhasilan belajar siswa dengan kategori lamban belajar (*slow learner*) (Aziz et al., 2016). Menurut Chasanah & Pradipta dalam Amanullah (2022), tunagrahita (*slow learner*) merupakan istilah yang disematkan bagi anak-anak berkebutuhan khusus yang mengalami permasalahan seputar intelegensi dan kemampuan adaptasi dalam pemenuhan kebutuhan dasar sehari-hari.

Menurut Pradipta dalam Amanullah (2022), dalam proses pembelajaran anak tunagrahita (*slow learner*) membutuhkan pendekatan pembelajaran khusus, terutama bagi mereka yang mampu untuk dididik dan dilatih. Anak tunagrahita berat atau sangat berat menghadapi kesulitan dalam aktivitas sosial sehari-hari, memerlukan bantuan tambahan untuk mengurus diri. Untuk membantu mereka mengatasi hambatan dan meningkatkan kualitas hidup mereka, pendekatan dan dukungan khusus diperlukan. Menurut Hallahan dan Kauffman dalam Amanullah, (2022), membedakan mental *retardation* menjadi empat jenis, yaitu: (1) kategori *Mild* (IQ 55-69); (2) kategori *Moderate* (IQ 40-55); (3) kategori *Severe* (IQ 25-40); (4) *Profound* (IQ < 25).

Kustawan (2013) mengungkapkan bahwa anak tunagrahita merupakan anak yang memiliki inteligensi yang signifikan berada di bawah rata-rata dan disertai dengan ketidakmampuan dalam adaptasi perilaku yang muncul dalam masa perkembangan. Ia juga

mengatakan bahwa anak dengan tunagrahita mempunyai hambatan akademik yang sedemikian rupa sehingga dalam layanan pembelajarannya memerlukan modifikasi kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan khususnya. Anak tunagrahita sedang (mampu latih) adalah anak tunagrahita yang memiliki kecerdasan sedemikian rendahnya sehingga tidak mungkin untuk mengikuti program yang diperuntukkan bagi anak mampu didik (Badawi et al., 2022).

Anak tunagrahita mengalami keterbatasan dalam perilaku adaptif seperti berhubungan dengan orang lain dan terwujud selama periode perkembangan. Adapun menurut Gerungan dalam Badawi et al. (2022), istilah perilaku adaptif diartikan sebagai kemampuan seseorang dalam memikul tanggung jawab sosial menurut ukuran norma sosial tertentu dan bersifat kondisi sesuai dengan tahap perkembangannya. Kesulitan-kesulitan belajar bisa terjadi karena adanya cacat pada fisik, mental, dan sosial dan ada gangguan akademik. Gangguan pada akademik dibagi menjadi dua sebab yaitu dikarenakan kemampuan intelektual yang rendah serta kesulitan belajar umum (Mahastuti, 2018).

Siswa tunagrahita mengalami masalah dalam belajar Matematika, khususnya dalam menguasai konsep dasar dari Matematika, seperti berhitung dasar (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian). Hal ini dapat dilihat dari penelitian yang dilakukan oleh Hidayah et al. (2014), bahwa siswa dan siswi penyandang tunagrahita mengalami kesulitan dalam memahami sekaligus mengerjakan soal Matematika yang berkaitan dengan operasi campuran (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian), dengan ditandai sama-sama memulai menyelesaikan masalah dengan membaca soal, siswa hanya diam dan melihat kembali soal, siswa tidak mampu menyebutkan hal yang diketahui dan yang hal yang ditanyakan, dan sama-sama membutuhkan arahan dari seseorang yang mampu ketika memulai menyelesaikan permasalahan.

Hotimah & Dori (2024) mengemukakan juga siswa *slow learner* kelas VIII Syekh Quro di SMPI Al-Mumtaaz dengan kemampuan representasi matematis siswa masih kurang terkait dengan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV), khususnya di bagian representasi verbal dan representasi grafik. Selain yang sudah disebutkan, tantangan atau masalah utama yang menghambat pembelajaran Matematika yaitu kurangnya pengetahuan guru mengenai pendampingan pada siswa *slow learner* dalam menyelesaikan suatu masalah matematis, yang berkaitan dengan konsep dasar matematis, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian (Hidayah et al., 2014). Masalah ini juga ditemukan di Sekolah Luar

Biasa (SLB) Marganingsih dimana siswa tunagrahita di SLB Marganingsih mengalami kesulitan dalam memahami dan mengerjakan soal-soal matematika yang melibatkan operasi campuran seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Hal ini mengindikasikan adanya hambatan yang signifikan dalam pengolahan informasi matematis dasar. Ketika dihadapkan dengan soal matematika, siswa sering kali hanya diam dan melihat kembali soal tanpa memulai proses penyelesaian. Ini menunjukkan bahwa mereka tidak memiliki strategi atau langkah awal yang jelas untuk memecahkan masalah matematika.

Siswa tunagrahita di SLB Marganingsih tidak mampu menyebutkan informasi yang diketahui dari soal maupun hal yang ditanyakan. Ketidakkampuan ini menunjukkan adanya kesulitan dalam memahami konteks soal dan mengorganisasi informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan soal tersebut. Siswa sangat membutuhkan arahan dari seseorang yang mampu, seperti guru atau pendamping, untuk memulai dan menyelesaikan soal matematika. Ketergantungan ini mengindikasikan kurangnya kemandirian dan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah. Permasalahan-permasalahan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk memahami lebih dalam bagaimana faktor-faktor *neuroscience* mempengaruhi pemahaman matematika siswa tunagrahita.

Merujuk pada kajian mengenai masalah yang ada di lapangan dan keterkaitannya dengan penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan tunagrahita, lebih lanjut penelitian ini dapat mengungkap strategi pembelajaran yang lebih efektif dan berbasis bukti ilmiah, yang disesuaikan dengan kebutuhan neurologis spesifik dari siswa-siswa tersebut, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar mereka secara signifikan ditinjau aspek: (1) pengolahan informasi; (2) keterbatasan pada struktur area otak; (3) pengembangan keterampilan; (4) faktor lingkungan; (5) metode pembelajaran; (6) golongan IQ; (7) plastisitas otak.

Pada pengolahan informasi merujuk yang dikemukakan Gagne dalam Rehalat (2014) bahwa “dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi, untuk kemudian diolah sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk hasil belajar. Pemrosesan informasi menunjuk kepada cara mengumpulkan/menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep-konsep, dan pemecahan masalah, serta menggunakan simbol-simbol verbal dan non verbal”. Sternberg & Sternberg (2011) mengemukakan bahwa pengolahan informasi terdiri dari tiga bagian yang berbeda. Pertama, ada meta komponen yang merupakan proses eksekutif tingkat tinggi yang digunakan untuk

merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemecahan masalah. Kedua, ada komponen kinerja, yang merupakan proses tingkat rendah yang digunakan untuk melaksanakan perintah dari meta komponen. Ketiga, ada komponen akuisisi pengetahuan, yang merupakan proses yang digunakan untuk belajar cara pertama memecahkan masalah. Sternberg mengemukakan bagian-bagian ini saling bergantung satu sama lain selama proses pemrosesan informasi.

Keterbatasan pada struktur area otak menurut Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022), “keterbatasan pada struktur area otak, terjadi ketika fungsi bagian otak kanan serta otak kiri, tidak bekerja secara selaras. Individu yang mengalami disfungsi ini dinamakan *underachiever* (Hasmyati et al., 2022)”. Adapun pada bagian pengembangan keterampilan, menurut Wasdi dan Puspita dalam Musarofah (2019), “Anak tunagrahita mengalami kesulitan pada semua aspek keterampilan berhitung disebabkan kecerdasannya yang sangat terbatas sehingga mereka kesulitan mempelajari hal-hal baru yang bersifat akademik, di antaranya termasuk keterampilan berhitung, meskipun mereka mengalami hambatan pada keterampilan berhitung, anak tunagrahita masih dapat dikembangkan potensinya berhitungnya melalui penguasaan keterampilan pra berhitung”.

Konsep neuroplastisitas mengatakan bahwa otak dapat beradaptasi dan berubah melalui pengalaman dan pembelajaran. Pada tunagrahita, ini berarti bahwa meskipun ada hambatan dalam pemahaman matematika, otak mereka dapat beradaptasi untuk meningkatkan keterampilan matematika (Musarofah, 2019 : 21). Adapun aspek faktor lingkungan, menurut Kirk & Ghallager (dalam Mahmud et al., 2022) “Rendahnya stimulus-stimulus dari lingkungan yang terjadi pada awal kehidupan seseorang, merupakan hal yang akan berdampak kepada kesulitan belajar pada anak. Rendahnya stimulus-stimulus dari lingkungan pada usia dini akan berdampak terhadap perkembangan sistem saraf pusat sehingga akan mengganggu perkembangan anak dan menyebabkan terjadinya kesulitan dalam belajar bagi anak tersebut” (Hasmyati et al., 2022).

Jika ditinjau dari aspek metode pembelajaran menurut Mumpuniarti dalam Pramono, (2007), “Untuk anak tunagrahita kategori sedang perlu memperhatikan prinsip-prinsip pembelajaran, perlu perlahan-lahan kalau anak belum memahami bahan yang diajarkan dengan contoh konkrit tetapi daya abstraksi tetap diasah, serta banyak menggunakan metode dramatisasi, demonstrasi, karyawisata dan berfokus pada pemecahan masalah”. Konsep neuroplastisitas mengatakan bahwa otak manusia memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan

membangun koneksi baru melalui pengalaman dan pembelajaran. Oleh karena itu, dengan latihan dan pengalaman yang tepat, orang tunagrahita juga dapat meningkatkan pemahaman matematika mereka. Metode pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah dapat mendorong berbagai bagian otak yang terlibat dalam pemrosesan informasi (Pramono, 2007 : 3).

Berdasarkan aspek golongan IQ menurut Hallahan dan Kauffman dalam Amanullah (2022) “Klasifikasi Tunagrahita/Keterbelakangan Mental/Intelektual *Disabilites* membedakan mental retardation menjadi empat jenis, yaitu (1) kategori *Mild* (IQ 55-69); (2) kategori *Moderate* (IQ 40-55); (3) kategori *Severe* (IQ 25-40); (4) *Profound* (IQ < 25). Berdasarkan aspek plastisitas otak menurut Doidge (2007) bahwa plastisitas otak berasal dari kata neuroplastisitas, kata neuroplastisitas merupakan gabungan dari kata neuron dan plastik. Neuron berarti sel-sel saraf di otak dan sistem saraf kita. Sedangkan plastis berarti dapat berubah, dapat dibentuk, dapat dimodifikasi.

Neuroplastisitas memiliki kemampuan untuk menghasilkan perilaku yang lebih fleksibel dan kaku. Beberapa kebiasaan dan kelainan yang sulit kita ubah sebenarnya merupakan akibat dari kemampuan otak untuk berubah. Ketika perubahan plastik tertentu terjadi dan terjadi perubahan tersebut dapat mencegah terjadinya perubahan lainnya. Memahami dampak positif dan negatif neuroplastisitas akan membantu kita memahami sepenuhnya potensi perubahan perilaku manusia dan fungsi otak (Doidge, 2007). Selain itu, penelitian ini juga membantu para guru, khususnya guru Matematika di SLB, bagaimana strategi atau cara mengatasi guru dalam menangani siswa *slow learner* dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep dasar Matematis, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian, sesuai dengan tingkat pemahaman siswa dan siswi di SLB Marganingsih, sesuai dengan ketujuh teori yang sudah disebutkan sebelumnya.

Tujuan secara lebih spesifik dari dilakukannya penelitian ini dijabarkan sebagai berikut : (1) untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa tunagrahita di Sekolah Luar Biasa (SLB) Marganingsih dalam belajar matematika, khususnya pada tingkat pemahaman konsep matematika di dalam kelas; (2) untuk mengetahui masalah utama yang dihadapi siswa SLB Marganingsih dalam memahami konsep matematika; (3) untuk mengetahui tingkat keparahan gangguan tunagrahita, jika ditinjau dari kisaran IQ siswa tunagrahita SLB Marganingsih dalam memahami konsep dasar Matematika.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif digunakan dalam penelitian ini untuk memahami pengalaman, persepsi, dan pemahaman siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) secara mendalam. Menurut Moleong dalam Fiantika et al. (2022), penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami subjek penelitian, seperti perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan, secara keseluruhan dalam lingkungan alamiah. Dengan menggunakan pendekatan alamiah, penelitian ini juga akan mendeskripsikan fenomena dengan kata-kata (Fiantika et al., 2022). Adapun menurut Sugiyono (2015), pendekatan penelitian kualitatif melibatkan penggunaan peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian pada kondisi obyek yang alamiah.

Pada penelitian ini, peneliti juga menyediakan instrumen – instrumen penelitian yang membantu peneliti dalam proses mengambil data. Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mendapatkan dan mengumpulkan data penelitian, sebagai langkah untuk menemukan hasil atau kesimpulan dari penelitian dengan tidak meninggalkan kriteria pembuatan instrumen yang baik (Arifin & Asfani, 2014). Instrumen utama pada penelitian ini adalah peneliti sendiri, sedangkan instrumen bantuan pada penelitian ini terdiri dari instrumen pedoman observasi, instrumen pedoman wawancara, dan instrumen wawancara. Untuk dokumentasi, kami tidak menggunakan instrumen pedoman pendokumentasian.

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Luar Biasa (SLB) Marganingsih, Sleman, Yogyakarta, dengan subjek penelitiannya adalah siswa - siswi kelas penyandang tunagrahita berjumlah 6 siswa. Variabel pada penelitian ini adalah tingkat pemahaman siswa - siswi kelas penyandang tunagrahita di SLB Marganingsih dalam belajar Matematika. Tingkat pemahaman siswa - siswi kelas penyandang tunagrahita di SLB Marganingsih dalam belajar Matematika diperoleh dari observasi di kelas, wawancara dengan siswa - siswi dan guru, serta dokumentasi berupa kajian pustaka.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah triangulasi data. Triangulasi data merupakan gabungan atau kombinasi berbagai metode yang dipakai untuk mengkaji fenomena yang saling terkait dari sudut pandang dan perspektif yang berbeda ((Susanto et al., 2023; Rahardjo, 2010). Triangulasi data yang digunakan pada penelitian ini adalah triangulasi waktu, sekaligus menggunakan triangulasi sumber data. Triangulasi waktu merupakan metode triangulasi untuk memperpanjang masa waktu penelitian untuk melakukan

konfirmasi ulang kepada informan terkait data yang telah dianalisis dengan tujuan agar tidak terjadi Multi-tafsir antar maksud informan dengan hasil analisis peneliti (Kaharuddin, 2021). Sedangkan triangulasi sumber data merupakan metode triangulasi yang didapat dengan menggali kebenaran informasi tertentu melalui berbagai metode dan sumber perolehan data. Misalnya, selain melalui wawancara dan observasi, peneliti bisa menggunakan observasi terlibat (*participant observation*), dokumen tertulis, arsip, dokumen sejarah, catatan resmi, catatan atau tulisan pribadi dan gambar atau foto. Dalam penelitian ini, triangulasi waktu digunakan ketika wawancara dengan narasumber yang terkait, yaitu guru Matematika di SLB Marganingsih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dapat dikemukakan hasil temuan peneliti disesuaikan dengan teori yang digunakan pada penelitian ini, antara lain: (1) pengolahan Informasi dari Gagne dalam Rehalat (2014) dan Sternberg & Sternberg (2011) (2) keterbatasan pada struktur area otak dari Kirk dan Ghallager dalam Mahmud et al. (2022); (3) pengembangan Keterampilan dari Wasdi dan Puspita dalam Musarofah (2019); (4) faktor lingkungan dari Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022); (5) metode pembelajaran dari Mumpuniarti dalam Pramono (2007); (6) golongan IQ dari Hallahan dan Kauffman dalam Amanullah (2022); dan (7) plastisitas Otak yaitu dari Norman Doidge (Doidge, 2007).

Hasil

Secara keseluruhan, hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diinterpretasikan urainnya seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Secara Umum Tingkat Pemahaman Matematika Siswa Tunagrahita di Sekolah Luar Biasa (SLB) Marganingsih dengan Pendekatan *Neuroscience*

	Pengolahan Informasi	Keterbatasan pada struktur area otak	Pengembangan Keterampilan	Faktor Lingkungan	Metode Pembelajaran	Gol. IQ	Plastisitas Otak
NM	Baik	Ada keterbatasan pada proses Matematis konvensional	Kurang terampil dalam matematis konvensional	Terampil dalam menggunakan alat hitung	Metode Visual, konseptual dan praktis	Tunagrahita ringan: 55 - 69	Efisien dan fleksibel

WN	Baik	Ada keterbatasan dalam proses eksekusi matematis.	Kurang terampil dalam matematis konvensional dan penerapan	Lingkungan dan dukungan memengaruhi perkembangan otak WN.	Metode visual, konseptual dan praktis	Tunagrahita ringan : 55 - 69	Efisien dan fleksibel
AN	Sedang	Ada keterbatasan pada pemahaman dan eksekusi matematis	Kesulitan dalam pemahaman dan eksekusi matematis.	Dukungan dari lingkungan belajar yang inklusif, pendampingan yang intensif	Metode visual dan praktis	Tunagrahita ringan : 55 - 69	Efisien dan fleksibel, namun butuh pendampingan
AL	Sedang	Keterbatasan di pemahaman dan eksekusi matematis secara konvensional	Kesulitan dalam pemahaman dan eksekusi matematis.	Butuh dukungan matematika intensif dari orang yang terdekat.	Metode visual dan praktis	Tunagrahita ringan : 55 - 69	Efisien dan fleksibel, namun butuh pendampingan
AR	Kurang	Keterbatasan dipemrosesan informasi matematika dan motivasi dalam mengerjakan matematika	Kesulitan dalam memproses informasi matematis dan kurangnya motivasi dalam belajar Matematika	Dukungan dari lingkungan belajar yang intensif	Metode belajar personal	Tunagrahita sedang (40-55)	Efisien dan fleksibel, namun butuh pendampingan
ST	Kurang	Keterbatasan stimulasi awal	Kesulitan dalam memproses matematis dan kurangnya stimulus awal	Lingkungan belajar terbatas, membatasi perkembangan kognitifnya.	Metode pembelajaran visual, konkret, dan bertahap	Tunagrahita sedang (40-55)	Efisien dan fleksibel, namun butuh pendampingan

Deskripsi Rinci

Berdasarkan tabel di atas dapat dideskripsikan secara lebih rincinya, dapat dilihat sebagai berikut:

Pengolahan Informasi

Menurut teori pengolahan informasi yang dikemukakan oleh Gagne dalam Rehalat (2014) bahwa dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi untuk kemudian diolah sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk hasil belajar. Pemrosesan informasi menunjuk kepada cara mengumpulkan/menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data,

memecahkan masalah, menemukan konsep-konsep, dan pemecahan masalah, serta menggunakan simbol-simbol verbal dan non verbal yang menyebutkan, pengolahan informasi terdiri dari tiga bagian yang berbeda. Pertama, ada meta komponen, yang merupakan proses eksekutif tingkat tinggi yang digunakan untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemecahan masalah. Kemudian ada komponen kinerja, yang merupakan proses tingkat rendah yang digunakan untuk melaksanakan perintah dari meta komponen. Terakhir, ada komponen akuisisi pengetahuan, yang merupakan proses yang digunakan untuk belajar cara pertama memecahkan masalah.

Sejalan dengan yang diungkapkan oleh Sternberg & Sternberg (2011) jika dihubungkan dengan kasus dalam penelitian ini, untuk kasus NM, bagian yang terlibat dalam pengolahan informasi matematis masih berfungsi dengan baik. Namun, dalam hal melakukan perhitungan konvensional, perlu dijalankan proses yang melibatkan representasi mental dari angka, konsep, dan operasi matematika. Ada kemungkinan bahwa untuk NM, perhitungan konvensional ini tidak begitu efisien karena otaknya lebih terbiasa menggunakan alat bantu seperti kalkulator. Hal ini bisa terkait dengan bagaimana otaknya mengelola dan mengolah informasi matematis. Pada kasus WN, bagian otak yang terlibat dalam pengolahan informasi konsep matematika mungkin berfungsi dengan baik. WN dapat memahami soal matematika dengan baik, menunjukkan kemampuan dalam memahami konsep yang diajarkan. Namun, kesulitan muncul saat dia harus menerapkan informasi tersebut ke dalam langkah-langkah perhitungan yang konkret. Ini menunjukkan bahwa proses pengolahan informasi dari konsep ke tindakan praktis menjadi terhambat. Selain itu, pada saat menerapkan informasi tersebut ke dalam langkah-langkah perhitungan yang konkret, WN membutuhkan lebih dari satu pendamping yang membantunya dalam menerapkan informasi tersebut, agar langkah-langkah yang ditulisnya tepat.

Pada kasus AR, kemampuannya dalam memproses informasi matematika mengalami hambatan. AR membutuhkan pemantik atau dorongan tambahan untuk mulai bekerja pada masalah matematika, menunjukkan bahwa proses pengolahan informasi dalam konteks ini membutuhkan stimulasi tambahan. Pada kasus AN, bagian otak AN yang terlibat aktif dalam pemahaman konsep matematika mengalami keterbatasan. Kemampuannya dalam membaca soal matematika dan memahami maksudnya masih kurang tepat, menunjukkan bahwa bagian otak yang terlibat dalam pengolahan informasi matematika mengalami hambatan.

Pada kasus AL, dalam menyelesaikan masalah penjumlahan masih menggunakan alat bantu batu sebagai alat peraga, menunjukkan bahwa AL memiliki kemampuan yang lemah dalam menangani data matematika. Ini menunjukkan bahwa memahami konsep matematika membutuhkan bantuan visual atau fisik. Adapun ST memiliki keterbatasan dalam pemahaman matematis. Hal ini karena ST tidak menerima pendidikan formal, yang dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk memproses informasi matematika sesuai dengan usia mereka.

Keterbatasan pada Struktur Otak

Menurut teori keterbatasan pada struktur otak yang dikemukakan oleh Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022), keterbatasan pada struktur area otak terjadi ketika fungsi bagian otak kanan serta otak kiri, tidak bekerja secara selaras. Individu yang mengalami disfungsi ini dinamakan *underachiever* (Hasmyati et al., 2022). Sehingga, sejalan dengan teori tersebut, pada kasus NM, terdapat keterbatasan struktur area otak yang menyebabkan tingkat pemahaman NM dikategorikan sebagai anak dengan cacat intelegensi (tunagrahita). Dalam beberapa kasus, ada potensi bahwa ada keterbatasan atau perbedaan dalam bagian otak yang mengontrol proses perhitungan matematika konvensional. Ini bisa terkait dengan bagaimana otaknya mengelola dan memproses informasi numerik secara lebih spesifik. Karena selama observasi, dalam menghitung dan menjumlahkan total harga belanjaan, NM masih membutuhkan alat bantu untuk menghitung total harga belanjaan.

Pada kasus WN, karena keterbatasan struktur atau koneksi area otak yang terlibat dalam eksekusi matematika, WN menghadapi kesulitan dalam mengkoordinasikan langkah-langkah perhitungan atau menerapkan konsep matematika secara konvensional ke tindakan nyata. Pada kasus AN, secara khusus, ada kemungkinan bahwa struktur atau koneksi antar area otak yang terlibat dalam pemahaman dan eksekusi operasi matematika memiliki keterbatasan. Hal ini dapat mempengaruhi kemampuan AN dalam menerapkan metode matematika tertentu seperti jarimatika untuk melakukan operasi penjumlahan. Pada kasus AL, ada kemungkinan bahwa struktur atau koneksi antar area otak yang terlibat dalam pemrosesan informasi matematika secara konvensional mungkin memiliki keterbatasan. Ini dapat menghambat kemampuannya untuk melakukan operasi matematika secara mental tanpa menggunakan alat bantu.

Pada kasus AR, ada kemungkinan bahwa struktur atau koneksi antar area otak yang terlibat dalam pemrosesan informasi matematika atau motivasi untuk melakukan tugas matematika memiliki keterbatasan. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan untuk memulai atau

terlibat secara mandiri dalam tugas-tugas matematika. Adapun ST, kurangnya stimulasi pendidikan awal dapat mempengaruhi struktur dan koneksi area otak yang terlibat dalam pemrosesan informasi matematika. Hal ini dapat menyebabkan keterbatasan pada keterampilan matematika yang seharusnya dikembangkan pada usia muda.

Pengembangan Keterampilan

Sejalan dengan teori pengembangan keterampilan yang dikemukakan oleh Wasdi dan Puspita dalam Musarofah (2019), konsep neuroplastisitas mengatakan bahwa otak dapat beradaptasi dan berubah melalui pengalaman dan pembelajaran. Pada tunagrahita, ini berarti bahwa meskipun ada hambatan dalam pemahaman matematika, otak mereka dapat beradaptasi untuk meningkatkan keterampilan matematika, sehingga pada kasus NM dapat dikatakan sudah menguasai dan terampil dalam menghitung harga total dengan menggunakan alat bantu kalkulator. Disebabkan NM sudah terampil dalam menggunakan alat bantu untuk membantu NM dalam perhitungan. Namun, hal ini juga memiliki dampak negatif, yaitu dimana NM menjadi kurang terampil dalam perhitungan secara konvensional karena kurangnya latihan atau pengalaman.

Pada subjek WN, masih dapat memungkinkan pengembangan keterampilan matematika meskipun menghadapi kesulitan, dengan latihan dan pembelajaran yang tepat otaknya masih memiliki potensi untuk belajar dan meningkatkan keterampilan perhitungan matematika yang lebih konkret. Plastisitas otak memungkinkan pengembangan keterampilan matematika. Pada kasus AN, mengalami kesulitan dengan latihan yang tepat dan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan, otaknya masih memiliki potensi untuk belajar dan meningkatkan keterampilan matematikanya. Plastisitas otak memungkinkan pengembangan keterampilan matematika.

Pada kasus AL, meskipun AL menggunakan alat peraga, dengan latihan yang tepat dan bimbingan, otaknya masih memiliki potensi untuk belajar dan meningkatkan keterampilan matematikanya. Plastisitas otak memungkinkan perkembangan keterampilan matematika. Adapun AR, memiliki kesulitan dengan latihan yang tepat dan pembelajaran yang disesuaikan, otaknya masih memiliki potensi untuk belajar dan meningkatkan keterampilan matematikanya. Pada kasus khusus untuk subjek ST, meskipun ST terlambat memulai pendidikan formal, plastisitas otaknya masih memungkinkan pengembangan keterampilan matematika. Motivasi dan antusiasme belajarnya bisa menjadi dasar yang baik untuk pengembangan keterampilan matematikanya.

Faktor Lingkungan

Sejalan dengan teori faktor lingkungan yang dikemukakan oleh menurut Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022) yang menyatakan bahwa rendahnya stimulus-stimulus dari lingkungan yang terjadi pada awal kehidupan seseorang, merupakan hal yang akan berdampak kepada kesulitan belajar pada anak. Rendahnya stimulus-stimulus dari lingkungan pada usia dini akan berdampak terhadap perkembangan sistem saraf pusat sehingga akan mengganggu perkembangan anak dan menyebabkan terjadinya kesulitan dalam belajar bagi anak tersebut (Hasmyati et al., 2022), sehingga pada kasus NM mengalami kesulitan menghitung secara konvensional karena lebih sering menggunakan kalkulator di lingkungan koperasi dalam menyelesaikan masalah matematika. Ketergantungan ini dapat mengganggu kemampuan otak untuk memproses data matematis.

Lingkungan belajar dan dukungan dari guru serta teman sejawatnya dapat memengaruhi bagaimana otak WN berkembang. Dukungan dari lingkungan belajar yang inklusif dan terbuka terhadap berbagai metode pembelajaran dapat membantu WN mengatasi kesulitannya. Pada kasusnya AN, secara khusus, akan mengalami perkembangan matematika yang sangat dipengaruhi oleh dukungan guru, lingkungan belajar yang inklusif, dan pendampingan intensif. Pendekatan pembelajaran yang disesuaikan juga dapat membantunya mengatasi kesulitan dalam memecahkan masalah matematika. Bimbingan dan dukungan guru di kelas sangat penting bagi AL. Dukungan intensif ini membantunya memahami konsep dan mengatasi masalah matematika.

Lingkungan belajar dan dukungan dari guru atau orang yang dekat dengannya sangat penting bagi AR. Dia mungkin membutuhkan bantuan dan dorongan yang intensif dari orang yang dia kenal dan percayai untuk terlibat dalam tugas-tugas matematika. Lingkungan belajar yang memberikan bimbingan dan dukungan dari guru merupakan faktor penting bagi AL. Dukungan yang intensif dari lingkungan belajar dapat membantu AL dalam memahami konsep matematika dan mengatasi kesulitan dalam operasi matematika.

Metode Pembelajaran

Sejalan dengan teori metode pembelajaran yang dikemukakan oleh Mumpuniarti dalam Pramono (2007), konsep neuroplastisitas mengatakan bahwa otak manusia memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan membangun koneksi baru melalui pengalaman dan pembelajaran. Oleh karena itu, dengan latihan dan pengalaman yang tepat, orang tunagrahita

juga dapat meningkatkan pemahaman matematika mereka. Metode pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah dapat mendorong berbagai bagian otak yang terlibat dalam pemrosesan informasi (Pramono, 2007), sehingga pada kasus NM terlihat lebih responsif terhadap pendekatan pembelajaran matematika yang lebih visual, konseptual, atau praktis. Otaknya akan lebih efisien dalam memproses informasi ketika disajikan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Metode pembelajaran yang beragam dan lebih terfokus pada penerapan konsep matematika kedalam kasus nyata atau latihan praktis mungkin dapat membantu WN dalam mengatasi kesulitannya. Penggunaan metode jarimatika menunjukkan bahwa AN dapat merespons lebih baik terhadap metode pembelajaran yang lebih visual atau praktis. Metode ini bisa menjadi kunci bagi AN dalam memahami dan menerapkan operasi matematika. Penggunaan alat peraga berupa batu dalam pembelajaran matematika khususnya untuk menghitung, menunjukkan bahwa AL dapat merespons lebih baik terhadap metode pembelajaran yang lebih visual atau praktis. Pendekatan pembelajaran yang lebih personal, dengan pemberian dorongan atau bantuan langsung dari guru atau individu yang dekat dengannya, bisa sangat membantu AR dalam mengatasi kesulitan matematikanya. ST mungkin memerlukan pendekatan pembelajaran yang sangat mendasar dan bertahap. Metode pembelajaran yang lebih visual, konkret, dan bertahap mungkin lebih cocok untuk membangun dasar pemahaman matematikanya.

Golongan Intelligence Quotient (IQ)

Sejalan dengan teori golongan IQ yang dikemukakan oleh Hallahan dan Kauffman dalam Amanullah (2022), klasifikasi tunagrahita/keterbelakangan mental/intelektual *disabilites* membedakan mental retardation menjadi empat jenis, yaitu (1) kategori *Mild* (IQ 55-69); (2) kategori *Moderate* (IQ 40-55); (3) kategori *Severe* (IQ 25-40); (4) *Profound* (IQ < 25), pada kasus NM yang dapat menangkap penjelasan yang guru berikan, namun dalam menggunakan keterampilan menghitung, masih lebih bergantung dengan alat hitung kalkulator, IQ yang dimiliki oleh NM berkisar antara 55-69, sehingga dapat digolongkan ke dalam tunagrahita ringan.

Pada kasus WN yang memiliki kecerdasan konseptual yang baik, namun kesulitan dalam menerapkan konsep ke tindakan praktis. IQ WN memiliki nilai berkisar 55-69, sehingga dapat dikategorikan sebagai penyandang tunagrahita ringan. AN memiliki kesulitan dalam memahami

soal matematika, dari sini dapat dilihat bahwa IQ AN berkisar 55-69 dapat dikategorikan sebagai penyandang tunagrahita ringan. Pada kasus AL mengenai pola berpikir secara matematisnya, serta kemampuan untuk membaca dan berbicara masih kurang. AL memiliki IQ berkisar 55-69 sehingga dapat dikategorikan ke dalam tunagrahita tingkat ringan.

Adapun AR sendiri cenderung lambat dalam menanggapi rangsangan atau stimulus yang diberikan. AR harus diberikan stimulus perlahan dari orang yang benar - benar dekat dengan AR. AR memiliki kecerdasan IQ berkisar 40-55, sehingga dapat dikategorikan ke dalam tunagrahita tingkat sedang. Kemungkinan besar kurangnya akses ke pendidikan formal membuat ST kurang terlatih tingkat IQ nya. IQ ST berkisar antara 40-55 dikategorikan ke dalam tunagrahita tingkat sedang.

Plastisitas Otak

Sejalan dengan teori neuroplastisitas yang dikemukakan oleh Doidge (2007), pada kasus NM dapat memanfaatkan plastisitas otaknya untuk meningkatkan keterampilan matematisnya. Dengan latihan yang tepat, otaknya dapat membentuk atau memperkuat jalur-jalur saraf yang terlibat dalam perhitungan konvensional. NM terbiasa menggunakan kalkulator dan masih memiliki potensi untuk belajar melakukan perhitungan tanpa bantuan alat tersebut. Otak WN memiliki potensi untuk beradaptasi dan berkembang. Melalui latihan yang konsisten dan pendekatan pembelajaran yang sesuai, otaknya masih bisa berubah dan meningkatkan kinerja dalam melakukan perhitungan matematika yang lebih konkret. Otak AN masih memiliki potensi untuk beradaptasi dan berkembang. Dengan pendekatan pembelajaran yang tepat dan lingkungan yang mendukung, otaknya masih bisa mengalami perubahan dan peningkatan dalam keterampilan matematikanya.

Otak AL masih memiliki potensi untuk berkembang. Dengan bantuan yang tepat, latihan yang konsisten, dan lingkungan yang mendukung, otaknya masih dapat memperluas kemampuan matematikanya. Meskipun AR mungkin membutuhkan bantuan ekstra atau stimulasi untuk terlibat dalam tugas-tugas matematika, otaknya masih memiliki potensi untuk beradaptasi dan berkembang. Dengan bantuan yang tepat dan lingkungan yang mendukung, otaknya masih dapat belajar dan meningkatkan keterampilan matematikanya. Meskipun ST memulai pendidikan secara terlambat, otaknya masih memiliki kemampuan untuk belajar dan berkembang. Plastisitas otak memungkinkan untuk meningkatkan keterampilan matematikanya meskipun dimulai dari tingkat yang lebih mendasar.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa *slow learner* terhadap konsep dasar Matematis seperti menghitung angka dari 1-10, penjumlahan, pengurangan, dan perkalian sudah sejalan dengan teori-teori yang dikemukakan. Pada bagian pengolahan Informasi dari Gagne dalam Rehalat (2014) yang menekankan pentingnya tahapan-tahapan dalam pengolahan informasi yang melibatkan perhatian, persepsi, penyimpanan dalam memori jangka pendek, dan pemrosesan di memori jangka panjang. Siswa *slow learner* menunjukkan keterbatasan dalam tahap-tahap ini, terutama dalam mengubah informasi baru menjadi pengetahuan yang dapat digunakan. Keterbatasan pada struktur area otak menurut Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022) menekankan bahwa pada penelitian ini mengkonfirmasi bahwa keterbatasan struktural di area otak tertentu, seperti *lobus parietal* yang berperan dalam pemrosesan angka, berkontribusi pada kesulitan siswa dalam memahami dan mengerjakan soal-soal matematis. Pada aspek pengembangan Keterampilan menurut Wasdi dan Puspita (Musarofah, 2019), proses pengembangan keterampilan pada siswa *slow learner* memerlukan pendekatan yang lebih bertahap dan berulang. Penelitian ini menemukan bahwa intervensi yang berfokus pada pengulangan dan penguatan konsep dasar matematika sangat efektif.

Ditinjau dari faktor lingkungan dari Kirk & Ghallager dalam Mahmud et al. (2022) yang mengutarakan bahwa lingkungan belajar yang kondusif termasuk dukungan dari guru dan keluarga, berperan besar dalam membantu siswa *slow learner* mengatasi keterbatasan mereka. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang mendapat dukungan kuat dari lingkungan sekitarnya menunjukkan kemajuan yang lebih baik dalam pemahaman matematis. Adapun ditinjau dari aspek metode pembelajaran menurut Mumpuniarti dalam Pramono (2007), penggunaan metode pembelajaran yang interaktif dan berbasis pada pendekatan Multi sensori terbukti efektif. Siswa *slow learner* memerlukan metode yang dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar mereka, termasuk visual, auditori, dan kinestesis. Golongan IQ menurut Hallahan dan Kauffman dalam Roni Amanullah (2022), penelitian ini juga menunjukkan bahwa variasi dalam tingkat IQ mempengaruhi kemampuan pemahaman matematis siswa. Siswa dengan IQ lebih tinggi dalam kelompok *slow learner* cenderung menunjukkan pemahaman yang lebih baik dibandingkan dengan yang memiliki IQ lebih rendah.

Adapun yang ketujuh yaitu Plastisitas Otak, menurut Doidge (2007) bahwa teori plastisitas otak menunjukkan bahwa otak memiliki kemampuan untuk beradaptasi dan berubah sebagai respons terhadap pengalaman dan pembelajaran. Temuan ini mendukung bahwa dengan intervensi yang tepat, siswa *slow learner* dapat mengalami peningkatan dalam pemahaman matematis mereka melalui proses pembelajaran yang berkelanjutan. Hal ini diperkuat dengan teori yang dikemukakan oleh Piaget (1952) yang menyatakan bahwa perkembangan kognitif anak berlangsung melalui tahapan-tahapan tertentu dan setiap anak mungkin mengalami tahapan tersebut pada usia yang berbeda. Piaget menekankan pentingnya pengalaman konkret dalam pembelajaran matematika bagi anak-anak, yang relevan dengan temuan penelitian ini bahwa siswa *slow learner* membutuhkan pengalaman langsung dan nyata dalam belajar konsep matematis (Piaget, 1952).

Penelitian ini juga diperkuat dengan teori yang dikemukakan oleh Vygotsky (1978), yang menekankan pentingnya interaksi sosial dan bimbingan dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD) untuk membantu anak mencapai potensi maksimalnya. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian bahwa dukungan dari guru dan orang tua sangat krusial dalam membantu siswa *slow learner* memahami konsep matematis. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat teori-teori yang telah ada, tetapi juga memberikan kontribusi penting dalam pemahaman tentang bagaimana pendekatan *neuroscience* dapat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman matematis siswa *slow learner*. Penelitian ini menyoroti pentingnya strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa dan menunjukkan bahwa intervensi yang didasarkan pada pemahaman *neuroscience* dapat menghasilkan peningkatan signifikan dalam kemampuan belajar siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, adapun hasil penelitian terhadap enam anak (NM, WN, AN, AR, AL, ST) dengan mempertimbangkan tujuh faktor aspek *neuroscience* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing anak. Pengolahan informasi matematis berbeda-beda pada setiap anak, seperti pemahaman matematis yang baik pada NM, kesulitan menerapkan konsep pada WN, dan kebutuhan akan pendekatan ceria pada AN. Keterbatasan otak juga memainkan peran, seperti keterbatasan memori pada otak kiri WN, kecenderungan pasif dan sulit beradaptasi pada AR, dan ciri-ciri kekanak-kanakan

pada ST. Bantuan orang tua dan guru, lingkungan belajar, dan berbagai metode pembelajaran interaktif sangat penting. Jenis plastisitas otak yang terus berkembang, serta berbagai kelompok IQ. Dengan melihat variasi dalam aspek-aspek *neuroscience* ini, dapat disimpulkan bahwa setiap anak memiliki kebutuhan yang unik dan pendekatan yang adaptif dari guru dan orang tua sangatlah penting untuk mendukung perkembangan kemampuan matematis mereka sesuai dengan kebutuhan dan potensi masing-masing.

REKOMENDASI

Dari hasil penelitian ini, dapat diberikan rekomendasi khusus untuk guru Matematika di Sekolah Luar Biasa (SLB) Marganingsih, yaitu: guru sebaiknya menggunakan alat bantu visual, manipulatif, dan metode multisensori ketika mengajar. Untuk mengatasi keterbatasan struktur otak mereka, visualisasi langkah demi langkah dapat membantu. Diharapkan fondasi yang kuat dapat dibangun dengan berkonsentrasi pada meningkatkan keterampilan dasar matematika sebelum memperkenalkan konsep yang kompleks. Untuk meningkatkan pemahaman, disarankan pembelajaran berkolaborasi dan teknik yang memanfaatkan berbagai Indera, seperti kinestesis, visual, dan auditori. Untuk mencapai keberhasilan dalam pembelajaran matematika, pendekatan harus disesuaikan dengan golongan IQ masing-masing siswa.

REFERENSI

- Arifin, M., & Asfani, K. (2014). Instrumen Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Dan Pengembangan. *Implementation Science*, 39(1), 1-24.
- Aziz, A. N., Sugiman, & Ardhi, P. (2016). Analisis Proses Pembelajaran Matematika pada Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Slow Learner di Kelas Inklusif. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 111. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i2.4168>
- Badawi, A., Arjudin, Lu'luilmaknun, U., & Amrullah. (2022). Implementasi Pembelajaran Matematika Untuk Anak Berkebutuhan Khusus Tunagrahita Pada Siswa Sekolah Luar Biasa (SLB) Negeri 1 Mataram. *Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 962. <https://mathjournal.unram.ac.id/index.php/Griya/indexGriya;https://doi.org/10.29303/griya.v2i4.252>

- Doidge, N. (2007). *The Brain That Changes Itself Stories of Personal Triumph from the Frontiers of Brain Science* (1st ed., Vol. 1). Viking Adult.
- Hasan, M., Tuti Khairani, H., Syahrial, H., Iesyah, R., Sitti, Z. T., Cecep, U. R., Paskalina, W. R., Inanna, Andi, A. M., Nursaeni, Yusriani, Nahriana, Dumaris, S., Sitti, H. H., Azwar, R., Yetty, F. U., & Nur, A. (2022). *METODE PENELITIAN KUALITATIF* (M. Hasan, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Tahta Media Group.
- Hasmyati, Ramlan, M., Luqman, H., Novita, M. J., Nurmawatin, Sahril, B., Nurfitriany, F., Nihaya, M., Ria, A. F., Dian, P., Fitri, M., & Sri, Y. (2022). *Pendidikan Inklusif* (Ed. 1st ed., Vol. 1). PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI. www.globaleksekutifteknologi.co.id
- Hidayah, M., Sujadi, I., Magister Pendidikan Matematika, P., & Universitas Sebelas Maret Surakarta, Pp. (2014). Proses Berpikir Siswa Tunagrahita Ringan dalam Memecahkan Masalah Matematika Bentuk Soal Cerita pada Operasi Hitung Campuran. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 4(1), 20–32. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Hotimah, C. R., & Dori, L. H. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa ABK (Slow Learner) pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), 152–160. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v10i1.5395>
- Indriarti, T., Difa'ul, H., Riska Anisa, I., Rasyid, H., & Farchan Abdul, A. (2022). Peran Sekolah Luar Biasa (SLB) dalam Layanan Pendidikan Agama Islam bagi Anak Tuna Grahita Studi Kasus di SLB 1 Kulonprogo. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan Dan Bahasa*, 1(4), 176–185.
- Kaharuddin. (2021). Kualitatif: Ciri dan Karakter Sebagai Metodologi. *Equilibrium : Jurnal Pendidikan*, 9(1). <https://doi.org/10.26618/equilibrium.v9i1.4489>
- Kustawan, D. . (2013). *Bimbingan dan konseling bagi anak berkebutuhan khusus*. Luxima Metro Media.

- Mahastuti, D. (2018). Mengenal Lebih Dekat Anak Lambat Belajar. *Personifikasi : Jurnal Ilmu Psikologi*, 2(1). <https://doi.org/10.21107/personifikasi.v2i1.702>
- Musarofah, I. (2019). *Efektivitas Media Permainan Ular Tangga untuk Meningkatkan Kemampuan Menghitung Penjumlahan dan Pengurangan Pada Anak Tunagrahita Ringan (Penelitian di Kelas III Tunagrahita SLB Yayasan Bahagia Kota Tasikmalaya Tahun Ajaran 2018/2019)*. Siliwangi University.
- Nasution, F., Lili Yulia, A., & Khumairani, P. (2022). Pengertian Pendidikan, Sistem Pendidikan Sekolah Luar Biasa, dan Jenis-Jenis Sekolah Luar Biasa. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 3(2), 422–427.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children* (1st ed., Vol. 1). International Universities Press, Inc.
- Pramono, R. P. (2007). *Perbedaan Hasil Pembelajaran Menulis Kalimat Sederhana Dengan metode Ceramah Dan metode Ceramah Bervariasi Siswa Kelas V Bagian Tunagrahita Ringan SDLB Negeri Cilacap Tahun Ajaran 2006/2007*. Sanata Dharma University.
- Rahardjo, M. (2010). *Triangulasi dalam Penelitian Kualitatif*.
- Rehalat, A. (2014). Model Pembelajaran Pemrosesan Informasi. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, Vol. 23(2). <https://doi.org/10.17509/jpis.v23i2.1625>
- Fiantika, F., Wasil, M., Jumiyati, S. R. I., Honesti, L., Wahyuni, S. R. I., Mouw, E., ... & Ambarwati, K. (2022). Metodologi penelitian kualitatif. *Metodologi Penelitian Kualitatif. In Rake Sarasini (Issue March)*. Surabaya: PT. Pustaka Pelajar. <https://scholar.google.com/citations>.
- Amanullah, A. S. R. (2022). Mengenal Anak Berkebutuhan Khusus: Tuna Grahita, Down Syndrom Dan Autisme. *ALMURTAJA: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 1(1), 1-14.

Sternberg, Robert. J., & Sternberg, K. (2011). *Cognitive Psychology* (J. Perkins & T. Wiliams, Eds.; 6th ed.). Cengage Learning.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Susanto, D., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data Dalam Penelitian Ilmiah. *Jurnal QOSIM : Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 1(1), 53–61. <https://doi.org/10.61104/jq.v1i1.60>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society The Development of Higher Psychological Processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.; 1st ed.). Havard University Press.