

PENGARUH MEDIA BLOKJES TERHADAP HASIL BELAJAR SISTEM PERSAMAAN LINIER DUA VARIABEL BAGI SISWA TUNANETRA SMPLB-A YPAB SURABAYA

Moch. Abdulloh Ibrohim

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
moch.20088@mhs.unesa.ac.id

Acep Ovel Novary Beny

Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
acepbeny@unesa.ac.id

Abstrak

Belajar matematika materi tentang sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) bermanfaat untuk mengembangkan *problem solving skill* bagi siswa. Mengajarkan SPLDV kepada siswa tunanetra memerlukan adaptasi khusus dalam menggunakan media pembelajaran. Blokjes dapat membantu siswa tunanetra untuk melakukan berbagai operasi hitung matematika dari konsep yang abstrak menjadi konkret. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh media blokjes terhadap hasil belajar SPLDV bagi siswa tunanetra. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, jenis *pre-eksperimental*, desain *one-group pre-test & post-test*. Lokasi penelitian bertempat di SMPLB-A YPAB Surabaya. Subjek penelitian terdiri dari enam siswa tunanetra kelas VIII. Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah tes dengan instrumen penilaian berupa soal empat butir. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik non-parametrik dengan uji *wilcoxon matched pairs test*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,026, bahwa $0,026 < 0,05$ dapat disimpulkan terdapat pengaruh media blokjes terhadap hasil belajar SPLDV. Implikasi hasil penelitian ini yaitu penggunaan media blokjes dapat memfasilitasi pembelajaran SPLDV bagi siswa tunanetra, mengomunikasikan materi pembelajaran dari guru ke siswa, mengantarkan konsep materi SPLDV dari yang bersifat abstrak ke konkret karena materi yang berupa visual dapat ditransfer ke dalam bentuk braille yang dapat diraba, mendorong siswa untuk membangun konsep pembelajaran SPLDV secara mandiri sehingga siswa memiliki pengalaman nyata selama proses pembelajaran berlangsung, dan memudahkan siswa tunanetra dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan efektif sehingga blokjes dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa di dalam pembelajaran matematika materi sistem persamaan linier dua variabel.

Kata Kunci: blokjes, SPLDV, tunanetra.

Abstract

Studying mathematics on the topic of systems of linear equations in two variables (SPLDV) is beneficial for developing students' problem-solving skills. Teaching SPLDV to visually impaired students requires special adaptations in using learning media. Blokjes can help visually impaired students perform various mathematical operations by transforming abstract concepts into concrete ones. This research aims to prove the effect of blokjes media on SPLDV learning outcomes for visually impaired students. This study uses a quantitative approach, a pre-experimental type, with a one-group pre-test and post-test design. The research was conducted at SMPLB-A YPAB Surabaya. The research subjects consisted of six visually impaired eighth-grade students. The data collection technique used was a test with an assessment instrument consisting of four questions. The data analysis technique used was non-parametric statistics with the Wilcoxon matched pairs test. Based on the research results, the Asymp. Sig. (2-tailed) value was 0.026, indicating that $0.026 < 0.05$, which can be concluded that there is an effect of blokjes media on SPLDV learning outcomes. The implications of this research are that the use of blokjes media can facilitate SPLDV learning for visually impaired students, communicate learning materials from teacher to student, convey SPLDV material concepts from abstract to concrete because visual material can be transferred into a tangible braille form, encourage students to independently build SPLDV learning concepts so that students have real experiences during the learning process, and make it easier for visually impaired students to effectively solve SPLDV problems, thereby increasing students' interest and learning outcomes in the mathematics subject of systems of linear equations in two variables. ●

Keywords: blokjes, SPLDV, visually impaired.

PENDAHULUAN

Matematika memegang peranan penting dalam masyarakat dan kurikulum sekolah yang dirumuskan sedemikian rupa sehingga matematika mendapat tempat yang sentral dan signifikan di dalamnya. Pengajaran dan pembelajaran matematika adalah wajib mulai dari tingkat pendidikan dasar hingga pendidikan menengah (Callingham, Watson, & Oates, 2021). Matematika merupakan ilmu pengetahuan dasar yang melandasi keterampilan berhitung, bertujuan agar siswa tidak mengalami kesulitan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Rindiani & Irdamurni, 2019). Belajar matematika bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir kreatif. Fondasi yang kuat dalam matematika bermanfaat untuk meningkatkan pemahaman dan regulasi emosi, meningkatkan daya ingat/memori, dan keterampilan pemecahan masalah yang lebih baik (Rasawati, Rahmawati, Akbar, & Putra, 2019). Mempelajari matematika membekali pikiran siswa dengan banyak efek yang sangat bermanfaat. Matematika membantu siswa berpikir lebih jernih, berpikir analitis, mempercepat pemikiran, mendorong kepraktisan, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Algani, 2022).

Salah satu materi yang terkandung dalam pembelajaran matematika adalah sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). SPLDV terdiri dari dua persamaan linear dua variabel (PLDV) yang saling berhubungan yang berbagi solusi atau akar yang sama (Taufiq, 2022). SPLDV merupakan bidang aljabar yang bermanfaat untuk mengembangkan *problem solving skill* bagi siswa (Nuraida, Aripin, & Pereira, 2022). Keterampilan pemecahan masalah dapat melatih anak untuk mengidentifikasi masalah, merancang langkah-langkah penyelesaian masalah, melaksanakan langkah-langkah penyelesaian masalah, dan meninjau kembali langkah-langkah yang telah dilakukan. Selain itu, konsep dan prosedur SPLDV penting bagi siswa untuk dipelajari dalam pendidikan matematika. Siswa akan mempelajari sebuah konsep hubungan, fungsi, dan makna variabel. Proses ini akan berdampak besar di masa mendatang. Siswa akan memiliki pengalaman belajar yang berguna dalam menjalani kehidupan di masa depan tentang fungsi dan hubungan yang lebih kompleks (Kirvan, Rakes, & Zamora, 2015). Akan tetapi, materi ini dianggap sulit karena terdapat kombinasi angka dan huruf matematika. Fenomena kesulitan ini tidak hanya terjadi pada siswa reguler, namun terjadi pula pada siswa tunanetra.

Berdasarkan studi pendahuluan di SMPLB-A YPAB Surabaya, peneliti menemukan bahwa hasil belajar masih rendah pada materi SPLDV di kelas 8 SMPLB-A. Ditemukan hanya satu dari enam siswa yang mampu menguasai materi SPLDV tersebut, yaitu siswa berinisial T. Menurut penjelasan dari guru matematika di kelas 8 SMPLB, mengatakan bahwa T mampu menyelesaikan soal-soal materi SPLDV dengan tingkat persentase sebesar 60%. Kemampuan lima siswa lainnya masih berada di bawah kemampuan T. Menurut guru matematika di kelas tersebut dari hasil wawancara dengan peneliti menjelaskan bahwa kesulitan yang dihadapi oleh siswa tunanetra diakibatkan kurangnya ketelitian siswa dan tidak mampu berimajinasi dalam pikirannya, ketika mengerjakan soal-soal materi SPLDV. Peneliti menemukan bahwa proses pembelajaran materi SPLDV berjalan dengan abstrak, tidak ada alat bantu hitung yang konkret. Guru menjelaskan materi hanya dengan metode ceramah/verbalisme. Kemudian, siswa mencatat materi tersebut ke buku tulis braille. Guru tidak menggunakan media atau alat bantu hitung yang konkret ketika menerangkan proses atau langkah-langkah metode penyelesaiannya sehingga siswa dituntut mampu menggambarkan dalam imajinasinya sendiri-sendiri mengenai langkah-langkah metode penyelesaiannya ketika guru sedang menerangkan. Guru matematika beranggapan bahwa dengan proses berimajinasi tersebut siswa akan lebih cepat dalam mengerjakan materinya dengan tanpa direpotkan menggunakan alat atau media pembelajaran. Namun fakta di lapangan menunjukkan siswa tunanetra tidak teliti dalam menyelesaikannya sehingga pembelajaran di kelas berjalan kurang optimal, karena hanya mengandalkan pada metode ceramah/verbalisme dan cara berpikir abstrak. Akibatnya, siswa tunanetra di kelas tersebut sulit menerima pembelajaran SPLDV dengan baik.

Proses belajar matematika selalu penuh tantangan. Tidak sedikit siswa menganggap matematika adalah mata pelajaran yang paling sulit sehingga akan berdampak buruk terhadap motivasi belajar (Mulyana, Gunadi, & Nurhasanah, 2022). Dalam jangka panjang kondisi ini akan berdampak buruk terhadap hasil belajar atau prestasi siswa karena motivasi belajar yang tinggi akan berdampak baik terhadap hasil belajar. Begitu juga sebaliknya, motivasi belajar yang rendah akan berdampak buruk terhadap hasil belajar yang rendah juga (Budiyani, Marlina, & Lestari, 2021). Siswa tunanetra mengalami kesulitan mengakses materi dalam buku matematika karena banyak teks matematika memiliki gambar visual yang berisi informasi-informasi penting yang

tidak ditranskripsikan dan tidak dijelaskan dalam teks versi digital (Emerson & Anderson, 2018). Tantangan utama matematika pada pendidikan menengah bagi siswa tunanetra adalah kurangnya ketersediaan representasi grafis dari bentuk dan simbol (Vandana & Singla, 2022). Hal ini juga disampaikan oleh Souza & Peixoto, (2023) bahwa hambatan pertama di bidang matematika yang dihadapi tunanetra adalah metode dan materi di kelas yang kurang memadai, karena pelajaran sering kali disampaikan melalui informasi visual (Souza & Peixoto, 2023). Padahal Tunanetra didefinisikan sebagai individu yang mengalami kehilangan kemampuan melihat baik total atau sebagian dari satu atau kedua matanya, dan tidak dapat diperbaiki atau ditingkatkan dengan perawatan atau penggunaan kaca mata sehingga dapat dikategorikan tunanetra total atau sebagian (*lowvision*) (Souza & Peixoto, 2023).

Permasalahan tersebut menegaskan urgensi untuk menggunakan media pembelajaran yang mampu mengantarkan konsep konkret pembelajaran matematika kepada siswa tunanetra. Pada dasarnya ketunanetraan tidak menjadi hambatan dalam belajar matematika, karena imajinasi spasial siswa yang tidak dapat melihat dapat digantikan pada proses sentuhan dan pendengaran (Healy & Fernandes, 2020). Segala kesulitan tata letak grafis yang bersifat visual dapat dilatih dan dikembangkan menggunakan mesin tik Braille dan kubaritma (Pinho, Castro, Alves, & Lima, 2016). Pembelajaran matematika dapat menggunakan kombinasi alat bantu seperti sempoa, kode braille, materi taktil, dan materi konkrit guna mencapai tujuan pembelajaran yang optimal (Brawand & Johnson, 2016). Tidak diragukan lagi siswa tunanetra dididik melalui sistem Braille yang menjadi platform untuk belajar, siswa tunanetra harus merasakan bentuk dan simbol matematika braille (Vandana & Singla, 2022).

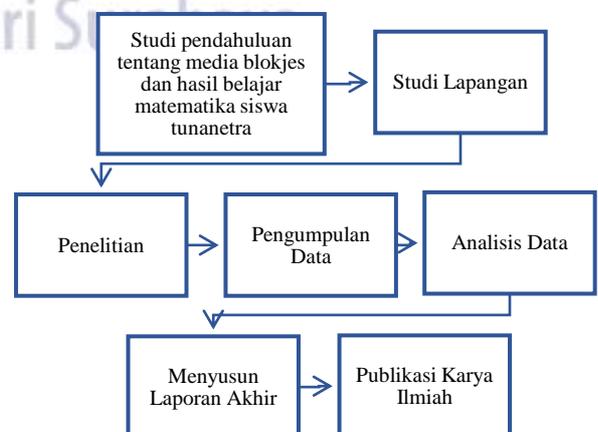
Dalam upaya meningkatkan hasil belajar sistem persamaan linier dua variabel siswa tunanetra, peneliti menggunakan media blokjes. Blokjes merupakan media pembelajaran matematika sebagai alat bantu hitung sehingga siswa tunanetra mampu melakukan berbagai operasi hitung matematika dari konsep yang abstrak menjadi konkret. Media blokjes berbentuk persegi yang dilengkapi dengan dadu yang berbentuk kubus-kubus kecil yang bertuliskan angka braille pada keenam sisinya. Blokjes atau kubaritma yang terdiri dari sebuah kotak yang dibagi menjadi beberapa bagian persegi yang di dalamnya terdapat kubus-kubus yang di setiap sisinya terdapat angka dalam titik-titik braille yang dapat ditempatkan dalam pola yang biasa untuk mengerjakan soal-soal aritmatika (Sari, 2014).

Media blokjes bermanfaat bagi siswa tunanetra untuk membantu berhitung matematika khususnya dalam materi persamaan linear dua variabel (SPLDV), karena pada media blokjes tersebut tersedia huruf dan angka braille yang dapat diraba oleh siswa tunanetra. Sehingga siswa tunanetra dapat mengembangkan konsep matematika untuk memahami sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) baik dasar maupun rumit.

Peneliti menggunakan media blokjes agar mempermudah siswa tunanetra untuk memahami materi sistem persamaan linear dua variabel dengan lebih tepat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Puspasari, 2017) yang membuktikan bahwa penggunaan media blokjes berpengaruh terhadap pemahaman operasi hitung matematika pada siswa tunanetra. Menurut Rindiani & Irdamurni (2019) guru perlu mempertimbangkan blokjes sebagai media pembelajaran matematika, khususnya untuk mengembangkan kemampuan berhitung penjumlahan dan pengurangan secara menurun, media blokjes menjadi media pembelajaran alternatif untuk meningkatkan kemampuan berhitung penjumlahan dan pengurangan bagi siswa tunanetra (Rindiani & Irdamurni, 2019). Model pembelajaran langsung bermedia alat bantu hitung terhadap kemampuan berhitung siswa tunanetra memberikan perubahan positif terhadap kemampuan berhitung perkalian bilangan angka puluhan, ratusan, dan ribuan (Anggoro, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif jenis *pre-eksperimental* dengan desain *one-group pre-test post-test*. Penelitian dilakukan secara terstruktur melalui tahap-tahap yang dapat digambarkan melalui bagan alur di bawah ini:



Bagan 1 Alur Pelaksanaan Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di SMPLB-A YPAB Surabaya. Alamatnya di Jalan Gebang Putih 5, Kelurahan Gebang Putih, Kecamatan Sukilo, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur, 60117. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa tunanetra kelas 8 yang berjumlah enam siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Instrumen penelitian berupa soal SPLDV yang berjumlah empat butir. *Pre-test* yaitu tes tertulis berupa soal-soal SPLDV yang dikerjakan siswa tunanetra untuk menilai kemampuan awalnya dalam menyelesaikan soal materi SPLDV tanpa menggunakan media pembelajaran apapun. Sedangkan ujian akhir atau *post-test* yaitu tes tertulis yang terdiri dari soal-soal SPLDV yang dirancang untuk menilai kemampuan siswa tunanetra dalam mengerjakan soal-soal SPLDV dengan menggunakan media blokjes. Adapun kisi-kisi tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 1 Kisi-kisi instrumen penelitian

NO.	INDIKATOR	JUMLAH SOAL
1.	Menyelesaikan SPLDV berkoefisien maksimal dua	2
2.	Menyelesaikan SPLDV berkoefisien lebih dari dua	2
Jumlah soal		4

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes berupa soal sebanyak 4 butir sebagai berikut:

Tabel 2 Instrumen penelitian

NO.	SOAL
1.	$2X + Y = 7. X + Y = 5$
2.	$x + 2y = 13. x + y = 8$
3.	$2X + 2Y = 22. X + 2Y = 13$
4.	$3X + 2Y = 23. 2X + 2Y = 18$

Pelaksanaan penelitian terdiri dari tiga fase yaitu pre-test yang dilakukan sebanyak satu kali pertemuan, pemberian treatment menggunakan media blokjes yang dilakukan sebanyak lima kali pertemuan, dan post-test yang dilakukan sebanyak satu kali pertemuan. Hasil pretest dan posttest kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis data statistik non-parametrik dengan uji wilcoxon matched pairs test. Sebagai penguatan dalam melakukan analisis data, selain menggunakan rumus wilcoxon match pair test, data diuji dengan menggunakan aplikasi SPSS Statistics 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media blokjes berpengaruh terhadap hasil belajar matematika materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) bagi siswa tunanetra kelas 8 SMPLB-A YPAB Surabaya. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan rumus *Wilcoxon match pairs test*, maka hipotesis pada perhitungan nilai kritis 5% dengan tingkat pengambilan keputusan mengalami kesalahan adalah 5% dengan tingkat kepercayaan sebanyak 95% dengan pengambilan keputusan menggunakan pengujian dua sisi = 1,96 dengan hasil Z hitung = 2,20 (tanpa memperhitungkan nilai (+) dan (-) yaitu H_0 ditolak karena (Z_{tabel}) $1,96 < 2,20$ (Z_{hitung}). Hasil perhitungan analisis data $1,96 < 2,20$ hal ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh signifikan media blokjes terhadap hasil belajar SPLDV. Selain menggunakan rumus *wilcoxon match pair test*, data diuji dengan menggunakan aplikasi SPSS Statistics 26. Hasil uji *wilcoxon* menggunakan aplikasi SPSS disajikan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3 Hasil uji *wilcoxon*

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post-test - Pre-test	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	6 ^b	3.50	21.00
	Ties	0 ^c		
	Total	6		

- a. Post-test < Pre-test
 b. Post-test > Pre-test
 c. Post-test = Pre-test

Test Statistics^a

	Post-test - Pre-test
Z	-2.232 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.026

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
 b. Based on negative ranks.

Berdasarkan Tabel 1 tersebut, menunjukan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,026, bahwa $0,026 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan terdapat pengaruh signifikan media blokjes terhadap hasil belajar SPLDV.

Diagram 1 di bawah ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa tunanetra mengalami peningkatan sebelum dan setelah diberikan treatment media blokjes dalam mengerjakan soal-soal materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

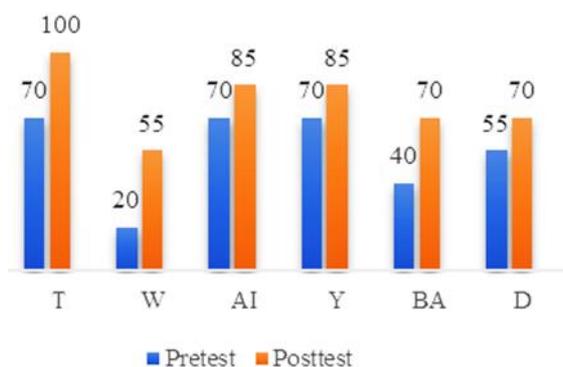


Diagram 1 Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan diagram 1 menunjukkan hasil belajar siswa tunanetra sebelum mendapatkan *treatment*/perlakuan memiliki nilai rata-rata sebesar 54,167. Sedangkan hasil belajar siswa tunanetra setelah mendapatkan *treatment* meningkat dengan nilai rata-rata sebesar 77,5. Dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan media blokjes terhadap hasil belajar materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) bagi siswa tunanetra di kelas 8 SMPLB-A YPAB Surabaya.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan dengan menggunakan uji *wilcoxon* menunjukkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,026, bahwa $0,026 < 0,05$ hal ini membuktikan terdapat pengaruh signifikan media blokjes terhadap hasil belajar matematika materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Pemberian *treatment* SPLDV diberikan dengan materi yang menjelaskan cara penggunaan media blokjes yang diberikan selama lima kali pertemuan sehingga hasil belajar siswa tunanetra meningkat. Media blokjes merupakan media pembelajaran matematika bagi anak tunanetra (Andriani, Saputra, Sulisty, & Sari, 2024). Alat yang didedikasikan khusus untuk membantu siswa tunanetra dengan tugas-tugas matematika ini disebut kubaritma atau blokjes, berbentuk papan persegi dimana kubus plastik ditempatkan. Di setiap sisi kubus itu, ada huruf Braille yang mewakili sebuah angka. Bergantung pada posisinya di papan, sebuah kubus dapat mewakili angka yang berbeda, misalnya, huruf b (titik braille 1 dan 2) yang sesuai dengan angka 2 dapat diputar 90 derajat dan kemudian menjadi huruf c (titik braille 1 dan 4) yang mewakili angka 3; huruf e (titik braille 1 dan 5) yang sesuai dengan angka 5 dapat diputar 90 derajat dan kemudian menjadi huruf i (titik braille 2 dan 4) yang mewakili angka 9; huruf f (titik braille 1, 2, dan 4) yang sesuai dengan angka 6 dapat diputar 90 derajat dan kemudian menjadi huruf j (titik braille 2, 4, dan 5) yang mewakili angka 0. Dengan ide ini, setiap kubus dapat

diputar ke kanan cara dan dimasukkan ke dalam papan sehingga berarti angka yang diinginkan dari 0 sampai 9. Seorang siswa tunanetra dapat menempatkan kubus ke dalam papan berdampingan dan satu di atas yang lain dan dengan cara ini dia dapat mengatur konfigurasi angka braille yang berbeda (Mikulowski, Terlikowski, & Pawlowszka, 2016).

Pada tahap asesmen formatif di akhir pertemuan, siswa tunanetra menyampaikan kesan bahwa belajar matematika materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dengan menggunakan blokjes sangat memudahkan. Blokjes atau kubaritma telah digunakan untuk mengajarkan matematika kepada siswa tunanetra di berbagai tingkat akademik (Avila-Soto, Valderrama-Bahamóndez, & Schmidt, 2017). Blokjes memudahkan proses belajar matematika karena dengan media tersebut siswa tunanetra dapat mengkonkretkan proses penyelesaian dari soal-soal SPLDV tanpa harus membayangkan dengan keras di dalam pikirannya. Pengalaman konkret dapat membentuk koneksi pribadi, karena siswa mengekspresikan perasaan mereka sendiri tentang sebuah pengalaman dalam situasi matematika tertentu dengan menghubungkannya (Oyebanji & Idiong, 2021). Sebelum mendapatkan *treatment*, siswa tunanetra merasa sulit dan tidak yakin dengan jawabannya ketika mengerjakan soal. Siswa tunanetra mungkin menghadapi tantangan berbeda dalam pembelajaran matematika karena kurangnya materi yang dapat diakses dan media yang dirancang untuk mendukung pengembangan pemahaman konseptual dalam matematika (Holkesvik, Klingenberg, & Augestad, 2020). Setelah diberikan *treatment*, dimana siswa tunanetra mengerjakan soal dengan menggunakan media blokjes, mereka mengakui hal ini jauh lebih mudah dan mereka yakin dengan jawabannya.

Pernyataan tersebut sesuai dengan temuan penelitian Pertiwi (2018) bahwa dengan menggunakan media realistik dan blokjes ternyata dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa (Pertiwi, 2018). Berdasarkan temuan pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan berhitung penjumlahan pada siswa tunanetra kelas III di UPT SLB Negeri 1 Sinjai melalui penggunaan media blokjes atau kubaritma. Dalam artian bahwa melalui penggunaan media blokjes dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kemampuan berhitung penjumlahan pada siswa tunanetra (Indrayana, 2023). Penggunaan media blokjes lebih sederhana dan mudah diikuti dan dipelajari oleh siswa tunanetra dalam menggunakan perhitungan ratusan. Media blokjes dapat dimodifikasi dengan berbagai tambahan termasuk dalam bentuk maupun menambahkan suara. Dengan demikian

media blokjes memiliki kelebihan terutama dalam pembelajaran matematika bagi tunanetra, karena media tersebut dapat diraba maupun didengarkan tergantung modifikasi yang dilakukan oleh pendidik (Utami & Susetyo, 2018).

Saat ini, dengan kemajuan teknologi yang pesat, keterbatasan pembelajaran matematika oleh siswa tunanetra seringkali menyebabkan kurangnya penguasaan keterampilan yang penting dalam berbagai aspek kehidupan. Hal ini mendesak pengembangan algoritma, metode, dan alat untuk mengajarkan matematika secara efektif. Aspek tambahan yang patut dipertimbangkan dalam konteks ini adalah mengadaptasi konten pendidikan dengan kebutuhan siswa tunanetra. Hambatan utama yang mempengaruhi pembelajaran matematika oleh siswa tunanetra meliputi ketersediaan materi pendidikan yang disesuaikan, komunikasi antara siswa dan guru, dan tantangan dalam mengevaluasi kemajuan belajar siswa (Mackowski, Kawulok, Brzoza, & Spinczyk, 2023). Penggunaan teknologi dapat menawarkan peluang baru dan akses informasi yang berharga bagi siswa tunanetra dengan melengkapi penggunaan perangkat taktil, Braille, dan cetakan besar dengan audio. Alat pembelajaran yang ditingkatkan secara digital dapat mengubah lingkungan pendidikan dengan menjadikan proses pembelajaran lebih menyeluruh, lebih menarik, dan lebih kolaboratif (Klingenberg, Holkesvik, & Augestad, 2019). Alat pembelajaran berbasis *Assistive Technology* (AT) ini dapat membuat platform pendidikan menjadi lebih interaktif, menarik dan mudah digunakan bagi penyandang tunanetra serta dapat memfasilitasi kolaborasi (Shoab, Fitzpatrick, & Pitt, 2023).

Keterbatasan penelitian ini ialah pada sampel penelitian yang tergolong kelompok kecil sehingga menyebabkan hasil dari penelitian memiliki resiko yang tinggi dibandingkan dengan penelitian kuantitatif dengan jumlah sampel besar. **Solusi yang diterapkan yaitu;** 1) diinterpretasikan dengan hati-hati, dengan cara meneliti data dengan seksama, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan tidak langsung mengambil kesimpulan; 2) Waspada terhadap bias dan prasangka yang mungkin memengaruhi interpretasi penelitian; 3) Memahami latar belakang di balik informasi agar interpretasi lebih akurat. Selain itu, untuk mengatasi keterbatasan penelitian tersebut disarankan untuk peneliti selanjutnya dapat melakukan hal-hal antara lain menambah jumlah peserta penelitian dengan melibatkan lebih banyak siswa tunanetra dari berbagai sekolah dan kelas yang berbeda. Hal ini akan meningkatkan generalisasi hasil penelitian dan memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas media

blokjes. Selanjutnya melakukan penelitian komparatif antara penggunaan media blokjes dengan media pembelajaran lain yang juga diadaptasi untuk siswa tunanetra. Selain itu, melakukan studi longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan media blokjes terhadap hasil belajar siswa tunanetra. Peneliti selanjutnya disarankan juga untuk Mempertimbangkan desain penelitian lain seperti eksperimen acak terkontrol (RCT) untuk meningkatkan validitas internal penelitian. Pendekatan ini akan membantu mengontrol variabel-variabel lain yang mungkin mempengaruhi hasil belajar. Penelitian berikutnya juga disarankan untuk menggabungkan data kuantitatif dengan data kualitatif seperti wawancara atau observasi untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam tentang pengalaman siswa dalam menggunakan media blokjes.

Implikasi dari penelitian pengaruh media blokjes terhadap hasil belajar sistem persamaan linier dua variabel bagi siswa tunanetra SMPLB-A YPAB Surabaya sebagai berikut; penelitian ini memperkuat berbagai teori peran dan fungsi media terhadap proses pembelajaran khususnya media blokjes terhadap pembelajaran SPLDV bagi siswa tunanetra, penelitian ini dapat memperkaya khazanah pemanfaatan media blokjes terhadap bidang-bidang matematika yang tidak hanya penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bersusun saja, dari penelitian ini terbukti bahwa media blokjes dapat memfasilitasi pembelajaran SPLDV bagi siswa tunanetra. Media blokjes dapat mengomunikasikan materi pembelajaran dari guru ke siswa tunanetra. Blokjes dapat mengantarkan konsep materi SPLDV dari yang bersifat abstrak ke konkret karena materi yang berupa visual dapat ditransfer ke dalam bentuk braille yang dapat diraba. Dampak positif dari penggunaan media ini ialah mendorong siswa untuk membangun konsep pembelajaran SPLDV secara mandiri sehingga siswa memiliki pengalaman nyata selama proses pembelajaran berlangsung. Secara keseluruhan, media ini memudahkan siswa tunanetra dalam menyelesaikan soal SPLDV dengan efektif sehingga blokjes dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa di dalam pembelajaran matematika materi sistem persamaan linier dua variabel.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa media blokjes memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa tunanetra kelas 8 SMPLB-A YPAB Surabaya. Implikasi dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media blokjes sebagai alat bantu dalam

pembelajaran matematika efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa tunanetra, khususnya pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan yaitu: guru kelas dapat menjadikan penelitian ini sebagai referensi dalam memberikan materi SPLDV bagi siswa tunanetra yaitu dengan memanfaatkan media blokjes untuk mempermudah siswa tunanetra dalam proses belajar. Keberhasilan penggunaan media blokjes ini mengindikasikan pentingnya pengembangan dan penerapan media pembelajaran yang aksesibel dan sesuai dengan kebutuhan siswa tunanetra, sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Sekolah Luar Biasa dan memastikan bahwa semua siswa, termasuk yang memiliki keterbatasan penglihatan, dapat memperoleh pendidikan yang setara dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Algani, Y. M. (2022). Role, need and benefits of mathematics in the development of society. *Journal for the Mathematics Education and Teaching Practices*, 3(1), 23-29. Dipetik Juni 30, 2022, dari <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2482784>
- Andriani, O., Saputra, D. A., Sulisty, K. T., & Sari, L. N. (2024). Sarana dan Prasarana (Fasilitas) Pendidikan Bagi Anak-Anak Berkebutuhan Khusus. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 3(1), 105-114. doi:<https://doi.org/10.58192/insdun.v3i1.1791>
- Anggoro, N. (2019). Model Pembelajaran Langsung Bermedia Aplikasi Alat Bantu Hitung Terhadap Kemampuan Berhitung Siswa Tunanetra. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 14(4). Diambil kembali dari <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-khusus/article/view/31250>
- Avila-Soto, M., Valderrama-Bahamóndez, E., & Schmidt, A. (2017). Tanmath: A Tangible Math Application To Support Children With Visual Impairment To Learn Basic Arithmetic. *In Proceedings of the 10th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments*, 21, 244–245. doi:<https://doi.org/10.1145/3056540.3064964>
- Brawand, A., & Johnson, N. (2016). Effective Methods for Delivering Mathematics Instruction to Students with Visual Impairments. *Journal of Blindness Innovation and Research*, 6(1), 1–5. Diambil kembali dari <https://nfb.org/images/nfb/publications/jbir/jbir16/jbir060101.html>
- Budiyani, A., Marlina, R., & Lestari, K. E. (2021). Analisis Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Maju*, 8(2), 502080. Diambil kembali dari <https://www.neliti.com/publications/502080/analisis-motivasi-belajar-siswa-terhadap-hasil-belajar-matematika#id-section-content>
- Callingham, R., Watson, J., & Oates, G. (2021). Learning progressions and the Australian curriculum mathematics: The case of statistics and probability. *Australian Journal of Education*, 65(3), 329-342. doi:<https://doi.org/10.1177/000494412111036521>
- Emerson, R. W., & Anderson, D. (2018). What Mathematical Images are in a Typical Mathematics Textbook? Implications for Students with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 112(1), 20–32. doi:<https://doi.org/10.1177/0145482x1811200103>
- Healy, L., & Fernandes, S. A. (2020). *Blind Students, Special Needs, And Mathematics Learning*. Encyclopedia of mathematics education. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-030-15789-0>
- Holkesvik, A. H., Klingenberg, O. G., & Augestad, L. B. (2020). Digital Learning in Mathematics for Students with Severe Visual Impairment: a Systematic Review. *British Journal of Visual Impairment*, 38(1), 38–57. doi:<https://doi.org/10.1177/0264619619876975>
- Indrayana, S. (2023). *Penggunaan Media Cubaritme untuk Meningkatkan Kemampuan Berhitung Penjumlahan pada Murid Tunanetra Kelas Dasar III di UPT SLB Negeri 1 Sinjai*. Diambil kembali dari <https://eprints.unm.ac.id/34139/>
- Kirvan, R., Rakes, C. R., & Zamora, R. (2015). Flipping an Algebra Classroom: Analyzing, Modeling, and Solving Systems of Linear Equations. *JournalsComputers in the Schools*, 32(3-4), 201-223. doi:<https://doi.org/10.1080/07380569.2015.1093902> CrossMark Logo
- Klingenberg, O. G., Holkesvik, A. H., & Augestad, L. B. (2019). Research Evidence for Mathematics Education for Students with Visual Impairment: a Systematic Review. *Cogent Education*, 6(1), 1–19. doi:<https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1626322>
- Mackowski, M., Kawulok, M., Brzoza, P., & Spinczyk, D. (2023). Methods and Tools Supporting the Learning and Teaching of Mathematics Dedicated to Students with Blindness. *Applied Sciences*, 13(12), 1–18. doi:<https://doi.org/10.3390/app13127240>
- Mikulowski, D., Terlikowski, G., & Pawlowszka, J. B. (2016). Virtual Cubarithms: Innovative Assistive Technology for Teaching The Blind and Visually Impaired Students Traditional

- Columnar Layout Operations. *STUDIA INFORMATICA: Systems and Information Technology 2016*, 20(1–2), 17–25. Diambil kembali dari <http://www.studiainformatika.i.i.uph.edu.pl/jsp/publikacj.jsf?>
- Mulyana, D., Gunadi, F., & Nurhasanah, S. (2022). Keterampilan Mengajar Guru Matematika Terhadap Aktivitas Belajar Siswa Sma Negeri 1 Losarang Di Masa Pembelajaran Daring. *In Prosandika Unikal (Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pekalongan)*, 3(1), 309-316). Diambil kembali dari <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/sandi/ka/article/view/872>
- Nuraida, Aripin, U., & Pereira, J. (2022). Students Mathematic Problem Solving Process in Two Variable Linear Equation Systems from Cognitive Field Dependent Style. *IndoMath: Pendidikan Matematika Indonesia*, 5(1), 1-12. Dipetik Februari 2022, dari <https://indomath.org/index.php/indomath/article/view/17/pdf>
- Oyebanji, M. S., & Idiong, U. S. (2021). Challenges of Teaching Mathematics to Students With Visual Impairment. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 4(1), 1-6. doi:<https://doi.org/10.29103/mjml.v4i1.2538>
- Pertiwi, S. (2018). *Peningkatan Kemampuan Mengenal Lambang Bilangan Melalui Blokjes pada Murid Autis Kelas Dasar Iii Di Slb Autis Bunda Makassar*. Diambil kembali dari <https://eprints.unm.ac.id/22237/>
- Pinho, T. M., Castro, H. C., Alves, L., & Lima, N. W. (2016). Mathematics and Blindness: Let's Try to Solve this Problem. *Scholedge International Journal of Multidisciplinary & Allied Studies*, 3(10), 215-225. doi:<http://dx.doi.org/10.19085/journal.sijmas031002>
- Puspasari, F. (2017). *Pengaruh Media Blokjes Terhadap Pemahaman Operasi Hitung Matematika pada Anak Tunanetra Kelas III SLB Negeri Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017*. Diambil kembali dari <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/69900/>
- Rasnawati, A., Rahmawati, W., Akbar, P., & Putra, H. D. (2019). Analisis Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa Smk pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) di Kota Cimahi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 164-177. Diambil kembali dari <https://www.j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/87>
- Rindiani, R., & Irdamurni, I. (2019). Media Blokjes untuk Meningkatkan Kemampuan Operasi Hitung Anak Tunanetra. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 7(1), 148-153. Diambil kembali dari <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/jupekhu/article/view/103225/101916>
- Sari, N. A. (2014). Studi Komparasi Penerapan Media Abacus dan Media Blokjes terhadap Prestasi Belajar Matematika Anak Tunanetra Kelas V SLB-A. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 1(2), 110-118. Diambil kembali dari <https://www.jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/modeling/article/view/39>
- Shoaib, M., Fitzpatrick, D., & Pitt, I. (2023). Assistive Technology-Based Solutions in Learning Mathematics for Visually-Impaired People: Exploring Issues, Challenges and Opportunities. *Multimedia Tools and Applications*, 82(29), 46153-46184. Diambil kembali dari <https://link.springer.com/article/10.1007/s11042-023-17409-z>
- Souza, F. M., & Peixoto, J. L. (2023). O ensino de matemática para uma estudante cega: em busca de uma prática educativa inclusiva: Teaching mathematics to a blind student: in search of an inclusive educational practice. *Revista Cocar*(19), 1-18. Diambil kembali dari <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5951/2961>
- Taufiq, D. A. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 303-314. Diambil kembali dari <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/plusminus/article/view/1106>
- Utami, I. C., & Susetyo, B. (2018). Perbandingan Media Hitung Abakus dengan Blokjes dalam Operasi Hitung Penjumlahan Bilangan Ratusan di SLBN A Kota Bandung. *JASSI ANAKKU*, 17(1), 76-79. Diambil kembali dari <https://ejournal.upi.edu/index.php/jassi/article/view/7661>
- Vandana, & Singla, A. (2022). Trends And Challenges In The World Of The Blind For Education In Mathematics. *Journal of Positive School Psychology*, 6(4), 1213-1229. Diambil kembali dari <http://journalppw.com>

