



Penggunaan Tongkat Konvensional dan Tongkat Sensor dalam Meningkatkan Kemandirian Anak Tunanetra pada Siswa SDLB

Ade Mulyana¹, Dwi Endah Pertiwi²

^{1,2}Universitas Islam Nusantara, Indonesia

E-mail: made08858@gmail.com, dwiendahpertiwi@uninus.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-12-08 Revised: 2026-01-15 Published: 2026-02-09 Keywords: <i>Blind Students; Mobility Independence; Conventional Cane; Sensor Cane.</i>	This study aims to analyze the effectiveness of using conventional canes and sensor-based canes in improving the mobility independence of students with visual impairments in a special elementary school (SDLB). The study employed a case study approach with a one-group pre-experimental design (pre-test-post-test), involving two students with visual impairments who had different visual characteristics: one student with low vision and one student who was totally blind. Data were collected through structured observations, interviews with teachers and parents, questionnaires, and quantitative assessments of orientation and mobility skills using a 1-5 rating scale. The results indicate improvements across all assessed aspects following the intervention. More substantial gains were observed in the student who was totally blind, particularly in cane-use skills, mobility independence, learning enthusiasm, and self-confidence. Meanwhile, the student with low vision demonstrated improvements in mastering basic cane-use techniques, although continued reliance on residual vision remained evident. These findings suggest that the use of a sensor-based cane, when combined with structured orientation and mobility training, has the potential to enhance mobility independence among students with visual impairments, especially those with total visual loss.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-12-08 Direvisi: 2026-01-15 Dipublikasi: 2026-02-09 Kata kunci: <i>Siswa Tunanetra; Pendidikan Khusus; Kemandirian Mobilitas; Tongkat Konvensional; Tongkat Sensor.</i>	Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penggunaan tongkat konvensional dan tongkat sensor dalam meningkatkan kemandirian mobilitas siswa tunanetra di SDLB. Penelitian menggunakan pendekatan studi kasus dengan desain pra-eksperimental satu kelompok (pre-test-post-test) yang melibatkan dua siswa tunanetra dengan karakteristik visual berbeda, yaitu siswa <i>low vision</i> dan siswa tunanetra total. Data dikumpulkan melalui observasi terstruktur, wawancara guru dan orang tua, kuesioner, serta penilaian kuantitatif kemampuan orientasi dan mobilitas menggunakan skala 1-5. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada seluruh aspek kemampuan setelah intervensi. Peningkatan yang lebih signifikan terjadi pada siswa tunanetra total, terutama pada kemampuan menggunakan tongkat, kemandirian mobilitas, antusiasme belajar, dan kepercayaan diri. Sementara itu, siswa <i>low vision</i> menunjukkan peningkatan pada penguasaan teknik dasar penggunaan tongkat, meskipun masih bergantung pada penglihatan sisa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan tongkat sensor yang dikombinasikan dengan pelatihan orientasi dan mobilitas secara terstruktur berpotensi meningkatkan kemandirian mobilitas siswa tunanetra, khususnya siswa dengan hambatan penglihatan total.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan bagi anak tunanetra memiliki peran strategis dalam pendidikan khusus karena keterbatasan penglihatan berpengaruh langsung terhadap kemampuan orientasi, mobilitas, dan kemandirian dalam kehidupan sehari-hari (Rahmawati & Sunandar, 2018). Kemandirian mobilitas merupakan keterampilan fundamental yang memungkinkan anak tunanetra mengakses lingkungan, berpartisipasi aktif dalam kegiatan sekolah, serta membangun kepercayaan diri (Idawati et al., 2020). Namun demikian, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa tunanetra di jenjang Sekolah Dasar Luar Biasa

(SDLB) masih memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap orang lain, terutama akibat keterbatasan keterampilan dalam menggunakan alat bantu mobilitas secara tepat. Situasi ini menjadi tantangan bagi pendidikan khusus yang berorientasi pada pengembangan potensi dan kemandirian peserta didik.

Tongkat konvensional atau tongkat panjang merupakan alat bantu mobilitas yang paling umum digunakan oleh anak tunanetra. Penggunaan tongkat konvensional dapat meningkatkan kemandirian mobilitas hingga 74,9% (Kurniawati & Suparno, 2021). Meskipun demikian, tongkat jenis ini memiliki keter-

batasan, khususnya dalam mendeteksi rintangan secara dini dan menuntut koordinasi motorik yang baik, sehingga tidak selalu mudah digunakan oleh anak usia sekolah dasar.

Perkembangan teknologi menghadirkan alternatif berupa tongkat sensor berbasis ultrasonik yang dilengkapi umpan balik suara atau getaran. Tongkat sensor mampu meningkatkan orientasi dan mobilitas hingga 89% karena memberikan informasi lingkungan yang lebih cepat dan akurat (Mardani, 2021). Namun, kajian sebelumnya umumnya meneliti efektivitas tongkat konvensional dan tongkat sensor secara terpisah, sehingga kajian komparatif yang membandingkan kedua alat bantu tersebut dalam konteks pembelajaran di SLB masih terbatas.

Hasil studi pendahuluan di SLB Negeri Cileunyi menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kekeliruan dalam penggunaan tongkat mobilitas. Hal ini disebabkan belum optimalnya pengajaran penggunaan tongkat sesuai kurikulum, sehingga siswa belum memahami fungsi dan kegunaannya secara menyeluruh. Padahal, pemilihan alat bantu yang sesuai dengan karakteristik individu, disertai pelatihan orientasi dan mobilitas yang tepat, sangat menentukan keberhasilan anak dalam mencapai kemandirian.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas penggunaan tongkat konvensional dan tongkat sensor dalam meningkatkan kemandirian mobilitas siswa tunanetra kelas II dan III di SLB Negeri Cileunyi. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi praktis bagi guru pendidikan khusus serta memperkaya kajian akademik di bidang pendidikan luar biasa.

Anak tunanetra menghadapi tantangan multidimensional yang tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan visual, tetapi juga berdampak pada aspek psikologis dan sosial. Keterbatasan penglihatan memengaruhi persepsi spasial, kepercayaan diri, serta kemampuan interaksi sosial, sehingga anak tunanetra cenderung memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi dalam aktivitas sehari-hari (Wardana & Mahmudah, 2024). Kondisi ini menjadi tantangan utama dalam pendidikan khusus yang berorientasi pada pengembangan kemandirian melalui pembelajaran yang adaptif dan individual.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan mobilitas anak tunanetra, khususnya di SLB, disebabkan oleh kurangnya pelatihan yang sistematis dan

keterbatasan alat bantu mobilitas (Rahmanitasari, 2016; Rahmi & Fatmawati, 2023; Talita & Pamuji, 2021; Yuwono et al., 2021). Dampaknya terlihat pada kemampuan navigasi di lingkungan sekolah dan partisipasi dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan pendidikan yang secara spesifik membekali anak tunanetra dengan keterampilan orientasi dan mobilitas sebagai fondasi kemandirian (Christie et al., 2023; Rahmawati & Sunandar, 2018).

Program Orientasi dan Mobilitas (O&M) dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut dengan melatih kemampuan mengenali lingkungan, menentukan arah, dan bergerak secara mandiri. Pelatihan O&M yang dilakukan secara rutin terbukti meningkatkan kemampuan navigasi, penghindaran rintangan, serta kepercayaan diri anak tunanetra (Azzahro & Kurniadi, 2017; Christie et al., 2023; Talita & Pamuji, 2021; Wardana & Mahmudah, 2024). Kemandirian mobilitas menjadi indikator penting keberhasilan layanan O&M karena mencakup orientasi ruang, pengambilan keputusan, dan kontrol arah gerak, termasuk melalui pendekatan sosial seperti program OMSK.

Dalam pelaksanaan O&M, alat bantu mobilitas memegang peranan strategis. Tongkat konvensional terbukti efektif meningkatkan kemampuan mobilitas melalui pemanfaatan indra nonvisual, sementara tongkat sensor hadir sebagai inovasi teknologi yang mampu meningkatkan efisiensi orientasi dan navigasi melalui umpan balik suara atau getaran (Mardani, 2021; Mufit & Hambali, 2022; Salsabiela et al., 2025; Zhang et al., 2021). Pengembangan kemandirian mobilitas anak tunanetra menuntut pelatihan O&M yang sistematis, pemilihan alat bantu yang tepat, serta pendekatan pembelajaran yang holistik dan berkelanjutan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan desain pra-eksperimental satu kelompok (pre-test-post-test). Pemilihan desain ini didasarkan pada keterbatasan jumlah subjek serta karakteristik setting Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB) yang tidak memungkinkan pembentukan kelompok kontrol. Desain ini digunakan untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai perubahan kemandirian mobilitas siswa tunanetra sebelum dan sesudah intervensi penggunaan tongkat konvensional dan tongkat sensor.

Subjek penelitian terdiri atas 2 siswa tunanetra kelas II dan III SDLB Negeri Cileunyi

yang belum terbiasa menggunakan alat bantu mobilitas. Subjek pertama adalah siswa dengan hambatan penglihatan *low vision* (R), sedangkan subjek kedua adalah siswa yang mengalami hambatan penglihatan total (G). Pemilihan subjek dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan kebutuhan orientasi dan mobilitas serta kesiapan mengikuti pelatihan.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi terstruktur, wawancara semi-terstruktur, dan kuesioner. Observasi digunakan untuk menilai kemandirian mobilitas siswa berdasarkan indikator: (1) keberanian berjalan mandiri, (2) koordinasi ayunan tongkat dan langkah kaki, (3) kemampuan menghindari rintangan, dan (4) ketergantungan terhadap pendamping. Wawancara dilakukan kepada guru dan orang tua untuk memperoleh informasi mengenai perubahan perilaku kemandirian siswa di sekolah dan di rumah. Kuesioner digunakan untuk mengukur persepsi guru dan orang tua terhadap efektivitas penggunaan tongkat.

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam tujuh kali pertemuan yang meliputi tiga tahap, yaitu: (1) pengukuran kondisi awal kemandirian mobilitas siswa (pre-test), (2) intervensi berupa pelatihan orientasi dan mobilitas menggunakan tongkat konvensional dan tongkat sensor dengan fokus pada teknik trailing dan slide, serta (3) pengukuran kondisi akhir kemandirian mobilitas siswa (post-test). Analisis data dilakukan secara deskriptif-komparatif, dengan membandingkan perubahan kemandirian mobilitas siswa sebelum dan sesudah intervensi. Hasil observasi, wawancara, dan kuesioner dianalisis secara triangulatif untuk meningkatkan keabsahan data.

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari pihak sekolah serta persetujuan orang tua siswa (*informed consent*). Seluruh prosedur penelitian dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip etika penelitian pada anak berkebutuhan khusus.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pelaksanaan intervensi berupa pelatihan teknik penggunaan tongkat konvensional dan tongkat sensor dilaksanakan dalam tujuh sesi pembelajaran. Data penelitian diperoleh melalui observasi terstruktur, wawancara dengan guru dan orang tua, serta pengisian kuesioner. Untuk memperkuat temuan deskriptif tersebut, penelitian ini juga dilengkapi dengan data kuantitatif berupa hasil penilaian kemampuan orientasi dan mobilitas siswa sebelum dan sesudah

intervensi. Penilaian dilakukan menggunakan skala 1–5 dengan kriteria sebagai berikut: 1 = sangat rendah, 2 = rendah, 3 = sedang, 4 = baik, dan 5 = sangat baik.

1. Sebelum intervensi

Berdasarkan dari perbandingan karakteristik kemampuan orientasi dan mobilitas, individu dengan *low vision* (R) dan individu tunanetra total (G) menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. Individu R masih memiliki sisa kemampuan visual, meskipun terbatas pada jarak dan ketajaman detail, sehingga kebutuhan terhadap tongkat mobilitas belum dirasakan secara mendesak dan masih sangat bergantung pada penglihatan sisa tersebut. Selain itu, R belum memiliki pengetahuan mengenai fungsi, jenis, maupun bagian-bagian tongkat mobilitas, serta belum pernah menggunakan tongkat sehingga belum mengenal teknik dasar penggunaannya.

Data pada Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan skor pada seluruh aspek kemampuan baik pada siswa *low vision* (R) maupun siswa tunanetra total (G). Namun demikian, tingkat peningkatan yang dicapai menunjukkan pola yang berbeda sesuai dengan karakteristik visual masing-masing subjek.

Pada siswa tunanetra total (G), peningkatan skor tampak lebih signifikan, khususnya pada aspek pengetahuan tongkat mobilitas, pemahaman bagian-bagian tongkat, dan kemampuan menggunakan tongkat yang meningkat dari kategori rendah menjadi kategori baik. Aspek antusiasme dan minat belajar bahkan mencapai kategori sangat baik setelah intervensi, menunjukkan bahwa tongkat sensor memberikan stimulus auditori yang kuat dalam meningkatkan keterlibatan belajar.

Pada siswa *low vision* (R), peningkatan skor terjadi dari kategori sangat rendah atau rendah ke kategori sedang pada seluruh aspek. Meskipun peningkatan ini menunjukkan perkembangan positif, kemandirian mobilitas dan kepercayaan diri R masih berada pada kategori sedang, yang mengindikasikan bahwa ketergantungan pada penglihatan sisa masih memengaruhi proses adaptasi penggunaan tongkat.

Tabel 1. Skor Kemampuan Orientasi dan Mobilitas Siswa Tunanetra

Aspek Kemampuan	R (Pra)	R (Post)	G (Pra)	G (Post)
Pengetahuan tingkat mobilitas	1	3	2	4
Pemahaman bagian-bagian tingkat	1	3	2	4
Kemampuan menggunakan tingkat	1	3	2	4
Kemandirian mobilitas	2	3	2	4
Antusiasme dan minat belajar	2	3	3	5
Kepercayaan diri	2	3	3	4

Catatan: R (low vision); G (tunanetra total)

Kondisi tersebut berdampak pada kesiapan belajar teknik orientasi dan mobilitas yang masih memerlukan motivasi serta pengenalan awal untuk menumbuhkan pemahaman akan manfaat tingkat. Tingkat kemandirian mobilitas R juga relatif rendah karena masih bergantung pada bantuan orang lain, dan belum mengenal istilah-istilah dasar dalam orientasi dan mobilitas.

Sedangkan G tidak memiliki kemampuan visual sama sekali sehingga sangat membutuhkan tingkat mobilitas sebagai alat utama untuk orientasi dan mobilitas mandiri. Meskipun belum sepenuhnya memahami bagian-bagian tingkat dan belum terampil dalam penggunaannya, G telah memiliki pengetahuan dasar mengenai fungsi tingkat dan konsep penggunaannya secara umum. G juga menunjukkan kesiapan yang lebih tinggi untuk mempelajari teknik mobilitas lanjutan, seperti teknik *sweeping* dan pendeteksian hambatan, dengan mengandalkan indra nonvisual, terutama pendengaran dan perabaan. Namun demikian, tingkat kemandirian mobilitas masih memerlukan bimbingan dalam penguasaan teknik tingkat secara tepat. Dari aspek terminologi orientasi dan mobilitas, G telah mengenal beberapa istilah, meskipun pemahaman terhadap maknanya belum sepenuhnya akurat.

2. Setelah intervensi

a) Antusiasme dan Minat Belajar

Sebelum intervensi, siswa belum terbiasa menggunakan tingkat mobilitas sehingga antusiasme rendah. Penggunaan tingkat konvensional

belum mampu menumbuhkan ketertarikan belajar yang optimal pada kedua peserta didik. Hal tersebut disebabkan oleh ketiadaan umpan balik sensorik yang dapat membantu mereka mengenali kondisi lingkungan secara lebih interaktif. Dampaknya, tingkat minat belajar pada penggunaan tingkat konvensional cenderung berada pada kategori rendah hingga sedang, yang tercermin dari minimnya inisiatif serta rendahnya dorongan untuk berlatih secara mandiri.

Setelah dilaksanakan intervensi berupa pelatihan penggunaan tingkat sensor dengan stimulus suara, terjadi peningkatan keterlibatan belajar pada kedua siswa. Siswa G memperlihatkan peningkatan antusiasme yang tinggi selama proses pembelajaran, ditunjukkan melalui keaktifan dalam bertanya, semangat dalam mencoba teknik baru, serta rasa ingin tahu yang kuat terhadap mekanisme kerja sensor suara. Peningkatan tersebut juga diiringi oleh bertambahnya minat belajar, yang tampak dari kesungguhan dalam berlatih dan ketelitian dalam mengikuti arahan guru.

Adapun siswa R turut menunjukkan peningkatan antusiasme, meskipun tidak seintens siswa G. R mulai memperlihatkan respon emosional positif seperti ekspresi senang ketika menggunakan tingkat sensor, karena terbantu oleh adanya stimulus suara sebagai panduan orientasi. Meski demikian, siswa R masih menunjukkan sedikit keraguan dalam penerapan teknik baru. Minat belajarnya meningkat ke tingkat sedang, tercermin dari kemauan untuk mengulangi latihan setelah diberikan contoh, namun masih memerlukan penguatan motivasional dari guru agar konsistensi belajarnya dapat terjaga.

b) Kemandirian Mobilitas

Pada kondisi awal, G tidak mau berjalan sendiri, sementara R sangat bergantung pada orang tua. Setelah intervensi, G berani berjalan mandiri menggunakan tingkat sensor, meskipun koordinasi tingkat dan langkah kaki belum sepenuhnya sempurna. R menunjukkan peningkatan dalam teknik *trailing* dan *slide*, namun masih

mengandalkan penglihatan sisa sehingga belum sepenuhnya mandiri.

c) Kendala Teknis

Kesulitan utama adalah koordinasi ayunan tongkat dengan langkah kaki. G kerap melakukan gerakan sejajar (tongkat kiri-kaki kiri) alih-alih gerakan silang. R masih sering lupa teknik dasar dan lebih memilih mengandalkan penglihatan.

d) Kepercayaan Diri dan Interaksi Sosial

Kepercayaan diri siswa meningkat, terutama pada G yang mulai percaya diri berjalan tanpa pendamping. R juga menunjukkan perubahan positif meski masih butuh dukungan. Dari aspek interaksi sosial, belum terlihat perubahan signifikan karena fokus intervensi lebih kepada keterampilan mobilitas.

e) Persepsi Guru dan Orang Tua

Guru menilai tongkat sensor memiliki potensi besar karena memberikan umpan balik sensorik yang memudahkan navigasi. Orang tua melaporkan adanya peningkatan kepercayaan diri anak, meskipun masih terdapat tantangan dalam praktik di rumah akibat keterbatasan ketersediaan tongkat pribadi dan aksesibilitas lingkungan.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi pelatihan penggunaan tongkat mobilitas, khususnya tongkat sensor dengan stimulus suara, memberikan dampak positif terhadap aspek afektif dan fungsional orientasi dan mobilitas siswa tunanetra, meskipun dengan tingkat perubahan yang berbeda sesuai karakteristik visual masing-masing peserta didik.

Pada tahap awal, perbedaan kondisi visual antara siswa R dan G berimplikasi langsung terhadap kesiapan belajar, kebutuhan penggunaan tongkat, serta strategi orientasi dan mobilitas yang digunakan. R cenderung masih mengandalkan sisa penglihatan sehingga belum memandang tongkat sebagai alat yang esensial. Ketergantungan pada penglihatan sisa ini sejalan dengan temuan bahwa individu low vision sering mengalami ambivalensi terhadap penggunaan alat bantu mobilitas karena merasa masih "cukup mampu" secara visual (Mufit & Hambali, 2022). Akibatnya, motivasi belajar teknik

tongkat serta pemahaman konsep dasar orientasi dan mobilitas menjadi relatif rendah pada fase awal.

Sebaliknya, G sebagai individu tunanetra total menunjukkan kebutuhan yang lebih mendesak terhadap tongkat mobilitas. Meskipun keterampilan teknis penggunaan tongkat belum optimal, G telah memiliki kesiapan kognitif dan afektif yang lebih baik untuk menerima pelatihan. Hal ini memperkuat asumsi bahwa kebutuhan fungsional yang tinggi dapat mendorong kesiapan belajar dan keterbukaan terhadap strategi mobilitas nonvisual (Yuwono et al., 2021).

Setelah intervensi, penggunaan tongkat sensor terbukti mampu meningkatkan antusiasme dan minat belajar kedua siswa, terutama pada G. Umpan balik sensorik berupa stimulus suara memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna, karena membantu siswa mengenali lingkungan secara langsung melalui indra pendengaran. Peningkatan antusiasme G yang signifikan menunjukkan bahwa integrasi teknologi sensorik dalam pelatihan orientasi dan mobilitas dapat memperkuat motivasi intrinsik serta rasa ingin tahu siswa tunanetra total.

Pada R, peningkatan antusiasme dan minat belajar juga terjadi, meskipun tidak sekuat pada G. Hal ini dapat dipahami karena R masih berada dalam fase transisi antara mengandalkan penglihatan sisa dan mulai memanfaatkan tongkat sebagai alat orientasi utama. Stimulus suara pada tongkat sensor membantu R memperoleh alternatif panduan selain visual, namun kebiasaan lama masih memengaruhi konsistensi penerapan teknik. Temuan ini menunjukkan bahwa pada siswa low vision, pelatihan tongkat perlu disertai penguatan motivasional dan pendekatan bertahap agar penggunaan tongkat tidak dipersepsikan sebagai pengganti penglihatan, melainkan sebagai pendukung keselamatan dan kemandiri (Kurniawati & Suparno, 2021; Lestari & Syahputra, 2021).

Dari aspek kemandirian mobilitas, intervensi menunjukkan hasil yang cukup signifikan pada G, ditandai dengan keberanian berjalan mandiri tanpa pendamping. Meskipun koordinasi ayunan tongkat dan langkah kaki belum sepenuhnya tepat, perubahan ini mencerminkan peningkatan kepercayaan diri dan rasa aman dalam bergerak. Pada R, peningkatan terlihat pada

penguasaan teknik dasar seperti trailing dan slide, namun kemandirian penuh belum tercapai karena masih adanya ketergantungan pada penglihatan sisa. Hal ini menegaskan bahwa kemandirian mobilitas merupakan proses bertahap yang dipengaruhi oleh faktor kebiasaan, pengalaman, dan persepsi kebutuhan (Mardani, 2021; Prakoso et al., 2023).

Kendala teknis berupa kesulitan koordinasi gerak silang serta kecenderungan lupa teknik dasar mengindikasikan bahwa durasi dan intensitas pelatihan masih perlu ditingkatkan. Kesalahan koordinasi yang dialami G dan inkonsistensi teknik pada R menunjukkan bahwa penguasaan orientasi dan mobilitas memerlukan latihan berulang, umpan balik langsung, serta bimbingan individual yang berkelanjutan.

Peningkatan kepercayaan diri, khususnya pada G, menjadi salah satu temuan penting dalam penelitian ini. Keberanian untuk berjalan mandiri merupakan indikator psikologis yang krusial dalam pengembangan kemandirian tunanetra. Pada R, meskipun peningkatan kepercayaan diri belum sepenuhnya stabil, adanya respon emosional positif menunjukkan potensi perkembangan lebih lanjut apabila intervensi dilanjutkan. Sementara itu, interaksi sosial belum mengalami perubahan yang signifikan karena fokus pelatihan masih terbatas pada keterampilan mobilitas, bukan pada penggunaan keterampilan tersebut dalam konteks sosial yang lebih luas.

Persepsi guru dan orang tua memperkuat temuan penelitian ini. Guru menilai tingkat sensor sebagai alat yang potensial karena memberikan umpan balik yang konkret dan memudahkan proses pembelajaran orientasi dan mobilitas. Orang tua juga mengamati adanya peningkatan kepercayaan diri anak, meskipun keterbatasan sarana, kepemilikan tingkat pribadi, dan aksesibilitas lingkungan rumah menjadi tantangan dalam keberlanjutan latihan. Temuan ini menegaskan pentingnya dukungan lingkungan dan kolaborasi antara sekolah dan keluarga dalam mengoptimalkan hasil intervensi (Mayori et al., 2021; Rahmi & Fatmawati, 2023; Wang et al., 2019; Zhang et al., 2021).

Hasil kuantitatif memperkuat temuan kualitatif bahwa tingkat sensor lebih efektif dalam meningkatkan aspek afektif dan fungsional orientasi dan mobilitas, terutama pada siswa tunanetra total. Perbedaan

capaian antara R dan G menegaskan bahwa efektivitas alat bantu mobilitas sangat dipengaruhi oleh karakteristik visual individu, kesiapan belajar, serta intensitas latihan orientasi dan mobilitas.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat sensor dapat menjadi alternatif inovatif dalam pelatihan orientasi dan mobilitas, terutama untuk meningkatkan motivasi, kepercayaan diri, dan keberanian bergerak mandiri pada siswa tunanetra. Namun demikian, efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh karakteristik visual individu, intensitas latihan, serta dukungan lingkungan belajar yang konsisten.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tingkat sensor berpotensi memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemandirian mobilitas, kepercayaan diri, dan keberanian berjalan mandiri pada siswa tunanetra, khususnya siswa dengan hambatan penglihatan total. Pada siswa low vision, tingkat sensor berfungsi sebagai alat pendukung yang membantu penguatan orientasi, meskipun kemandirian penuh masih memerlukan proses adaptasi bertahap.

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa efektivitas alat bantu mobilitas sangat dipengaruhi oleh karakteristik visual individu, intensitas pelatihan, serta dukungan lingkungan sekolah dan keluarga. Oleh karena itu, tingkat sensor sebaiknya diposisikan sebagai pelengkap tingkat konvensional dalam program orientasi dan mobilitas yang terstruktur.

B. Saran

Guru pendidikan khusus disarankan untuk mengembangkan program orientasi dan mobilitas yang bersifat individual dan berkelanjutan, dengan memadukan penggunaan tingkat konvensional dan tingkat sensor sesuai kebutuhan peserta didik. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah subjek yang lebih besar serta durasi intervensi yang lebih panjang untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif, termasuk dampaknya terhadap aspek psikososial dan partisipasi sosial siswa tunanetra.

DAFTAR RUJUKAN

- Azzahro, A., & Kurniadi, D. (2017). Penggunaan Tongkat pada Siswa Tunanetra SMALB dalam Melakukan Mobilitas. *JASSI ANAKKU; Vol 17, No 1 (2017): JASSI Anaku: Volume 17, Issue 1, 2017; 19-25; 1412-9337; 10.17509/Jassi.V17i1*.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/jassi/article/view/7653>
- Chriestie, N. M., Usman, & Syamsudin. (2023). ANALISIS MASALAH PENGGUNAAN TONGKAT PADA MAHASISWA TUNANETRA DALAM MELAKUKAN ORIENTASI DAN MOBILITAS DI LINGKUNGAN KAMPUS FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR. *Nubin Smart Journal*, 3(2), 84.
<http://eprints.unm.ac.id/32822/>
- Idawati, D., Masitoh, S., & Bachri, B. S. (2020). Application of Learning Mobility Orientation on Social Skill of Blind Children. *Journal of Education and Learning*, 9(1), 196.
<https://doi.org/10.5539/jel.v9n1p196>
- Kurniawati, D., & Suparno. (2021). Teknik penggunaan tongkat dalam meningkatkan kemandirian anak tunanetra. *Jurnal Pendidikan Luar Biasa Indonesia*, 7(1), 55–64.
<https://doi.org/10.21831/jplbi.v7i1.32450>
- Lestari, S., & Syahputra, R. (2021). Pengaruh latihan mobilitas terhadap kemandirian anak tunanetra di SLB. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 11(1).
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-khusus/article/view/12480>
- Mardani, R. (2021). *Efektivitas tongkat sensor terhadap kemandirian mobilitas anak tunanetra di PSBN Padang* [Universitas Negeri Padang].
<https://repository.unp.ac.id/id/eprint/5826>
- Mayori, E., Nugroho, R. H., & Refianti, D. (2021). Hubungan efikasi diri dengan kemampuan mobilitas pada anak tunanetra. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Kurikulum*, 8(3).
<https://jpkk.ppj.unp.ac.id/index.php/jpkk/article/view/585>
- Mufit, C., & Hambali, I. (2022). RANCANG BANGUN ALAT BANTU TONGKAT TUNANETRA BERBASIS ESP32. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 7(2), 64–69.
<https://doi.org/10.52447/jkte.v7i2.6473>
- Prakoso, D., Irawati, N., & Sulistiyo, Y. (2023). Hubungan pola asuh demokratis dengan kemandirian mobilitas anak tunanetra. *International Conference on Special and Inclusive Education*.
<https://journal2.um.ac.id/index.php/icsar/article/view/42259>
- Rahmanitasari, A. (2016). Efektivitas pelatihan mobilitas menggunakan tongkat terhadap anak tunanetra. *Jurnal Mahasiswa Pendidikan Luar Biasa*.
<https://journal.student.uny.ac.id/plb/article/view/5433>
- Rahmawati, R. Y., & Sunandar, A. (2018). Peningkatan Keterampilan Orientasi dan Mobilitas melalui Penggunaan Tongkat bagi Penyandang Tunanetra. *Jurnal ORTOPEDAGOGIA*, 4(2), 100–103.
<https://doi.org/10.17977/um031v4i12018p100>
- Rahmi, A., & Fatmawati, F. (2023). Strategi Guru dalam Mengembangkan Orientasi Mobilitas pada Siswa Tunanetra di SLB N 1 Ampek Angkek. *Jurnal Penelitian Pendidikan Khusus*, 11(1).
<https://doi.org/10.24036/juppekhu1203520.64>
- Salsabiela, N. K. A. T., Suhartono, & Negara, N. L. G. A. M. (2025). Rancang Bangun Tongkat Tunanetra Berbasis Internet of Things Dilengkapi Headset. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 6(2), 139–147.
<https://doi.org/10.18196/mt.v6i2.23860>
- Talita, E. D., & Pamuji, P. (2021). PENGGUNAAN TONGKAT DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN ORIENTASI DAN MOBILITAS TUNANETRA. *Jurnal Pendidikan Khusus; Vol. 16 No. 3 (2021): Volume 16 Nomor 3 2021*.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-khusus/article/view/45260>
- Wang, L., Chen, Y., & Li, X. (2019). Orientation and mobility training for visually impaired children: Reducing dependence and improving independence. *International Journal of Special Education*, 34(3), 45–58.

- Wardana, A. A. N. W., & Mahmudah, S. (2024). PENGARUH METODE DRIL TERHADAP KETERAMPILAN MENGGUNAKAN TEKNIK TONGKAT BAGI PESERTA DIDIK TUNANETRA. *Jurnal Pendidikan Khusus; Vol. 19 No. 02 (2024): Jurnal Pendidikan Khusus*.
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-khusus/article/view/63703>
- Yuwono, I., Mirnawati, M., Kusumastuti, D. E., & Rahmah, N. (2021). Efektifitas Pengembangan Alat Bantu Mobilitas bagi Penyandang Tunanetra di Lingkungan Lahan Basah. *Jurnal ORTOPEDAGOGIA*, 7(2), 130.
<https://doi.org/10.17977/um031v7i22021p130-134>
- Zhang, Q., Liu, S., & Zhao, Y. (2021). Smart sensor canes for visually impaired children: Enhancing mobility and independence. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 16(5), 467–476.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2020.1728589>