

Aksawatra: Inovasi Media Pengenalan Aksara Braille Berbasis Teknologi Touchpad untuk Meningkatkan Pengetahuan Aksara Jawa Tunanetra di SLBN Semarang

Aksawatra: Touchpad Technology-Based Braille Script Recognition Media Innovation to Improve the Knowledge of Javanese Script for the Visually Impaired in SLBN Semarang

Thahta Ardhika Prabu Nagara¹, Sava Aurellia Salsabila^{2*}, Rifki Rochman Ariyanto³,
Zalfaulislam Sayfanah⁴, Arya Mahardika⁵, Muhamad Sam'an⁶
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang, Indonesia

**Penulis Korespondensi*

thahtanagara@gmail.com, savaaurellia945@gmail.com, ariyantorifki18@gmail.com
zalfaulislam@gmail.com, aryahapit39@gmail.com, muhammad92sam@unimus.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim 26 Juli 2024; Diterima 10 Oktober 2024; Diterbitkan 30 November 2024

Abstrak

SLBN Semarang, sebuah sekolah inklusif di Kota Semarang, menghadapi tantangan dalam pengajaran aksara Jawa bagi siswa tunanetra. Media pembelajaran aksara braille yang tersedia tidak mampu memvisualisasikan bentuk asli aksara Jawa, mengakibatkan kurangnya motivasi belajar siswa. Program PKM-PM Aksawatra menawarkan solusi inovatif dengan memperkenalkan alat peraga aksara Jawa Braille berbasis teknologi touchpad dan model 3D. Inovasi ini memungkinkan siswa tunanetra untuk merasakan bentuk aksara secara nyata dan mendapatkan umpan balik audio yang membantu mereka memahami dan mengingat bentuk aksara lebih efektif. Metode pelaksanaan program ini melibatkan persiapan matang, pelatihan intensif bagi guru, dan implementasi pembelajaran teknologi Aksawatra kepada siswa tunanetra. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan siswa mengenali bentuk aksara Jawa dan meningkatnya minat belajar mereka. Selain itu, guru-guru merasakan kemudahan dalam mengajarkan aksara Jawa dengan alat baru ini. Program PKM-PM Aksawatra membuktikan bahwa teknologi interaktif dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi kendala pembelajaran bagi siswa tunanetra, meningkatkan keterampilan literasi, serta menjaga warisan budaya. Keberhasilan ini memberikan dampak positif yang berkelanjutan bagi pendidikan inklusif dan dapat menjadi model bagi inovasi pembelajaran di masa depan.

Kata kunci: SLBN Semarang, tunanetra, aksara Jawa, media pembelajaran interaktif, teknologi touchpad, pendidikan inklusif

Abstract

SLBN Semarang, an inclusive school in Semarang City, faces challenges in teaching Javanese script to visually impaired students. The available braille learning media is unable to visualize the original form of Javanese script, resulting in a lack of student motivation. The Aksawatra PKM-PM program offers an innovative solution by introducing Javanese Braille teaching aids based on touchpad technology and 3D models. This innovation allows visually impaired students to experience the script shapes in real time and get audio feedback that helps them understand and remember the script shapes more effectively. The implementation method of this program involves thorough preparation, intensive training for teachers, and implementation of Aksawatra technology learning to blind students. Evaluation results showed significant improvement in students' ability to recognize Javanese script forms and their increased interest in learning. In addition, teachers found it easy to teach Javanese script with this new tool. The Aksawatra PKM-PM program proves that interactive technology can be an effective solution to overcome learning obstacles for visually impaired students, improve literacy skills, and preserve cultural heritage. This success provides a sustainable positive impact for inclusive education and can serve as a model for future learning innovations.

Keywords: SLBN Semarang, visually impaired, Javanese script, interactive learning media, touchpad technology, inclusive education.

PENDAHULUAN

Sekolah Luar Biasa Negeri (SLBN) Semarang, yang berlokasi di Kelurahan Mangunharjo, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah, merupakan salah satu dari sepuluh SLB di Kota Semarang. Sekolah ini menempati area seluas 2.490 meter persegi dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas yang memadai untuk mendukung pendidikan inklusif. Fasilitas-fasilitas tersebut meliputi 7 ruang kelas, perpustakaan, ruang guru, ruang kepala sekolah, ruang tata usaha, ruang UKS, kantin, lapangan olahraga, taman bermain, dan ruang kelas khusus. Sebagai pusat pendidikan inklusif, SLBN Semarang melayani 613 siswa dengan beragam kebutuhan khusus seperti tunanetra, tunarungu, tunagrahita, autisme, dan tunadaksa. Sekolah ini didukung oleh 83 pengajar, termasuk 9 guru khusus untuk siswa tunanetra, dimana 4 di antaranya adalah penyandang disabilitas tunanetra. Fasilitas tambahan seperti terapi okupasi dan program asrama turut mendukung peningkatan keterampilan dan kemandirian siswa.

Gambar 1:
Kartu Aksara Jawa Braille



Sumber: Dokumentasi pribadi

Meskipun SLBN Semarang memiliki fasilitas yang cukup lengkap dan memadai, terdapat beberapa permasalahan yang menghambat proses pembelajaran siswa tunanetra, khususnya dalam pelajaran aksara Jawa. Berdasarkan wawancara dengan Pak Arif, guru pengampu dan Humas SLBN Semarang, pada tanggal 28 November 2023, terungkap bahwa siswa tunanetra belum dapat mengenali bentuk aksara Jawa secara utuh menggunakan media kartu braille aksara Jawa yang tersedia. Media pembelajaran aksara braille yang saat ini digunakan di SLBN Semarang ditunjukkan pada Gambar 1. Media pembelajaran ini memiliki beberapa kekurangan, seperti ketidakmampuan visualisasi bentuk asli aksara Jawa. Siswa tunanetra hanya mengenali aksara Jawa dari kode hurufnya saja, sehingga mereka tidak dapat memvisualisasikan bentuk asli aksara Jawa dalam pikiran mereka (Tisnawati et al., 2022). Selain itu, penggunaan media pembelajaran konvensional yang kurang interaktif menyebabkan pembelajaran menjadi membosankan dan kurang efektif, sehingga dapat menurunkan motivasi belajar siswa (Kana & Hagos, 2024). Akibatnya, siswa kurang berminat untuk belajar aksara Jawa Braille dan cenderung merasa bosan. Belajar aksara Jawa sangat penting bagi siswa tunanetra untuk menjaga warisan budaya dan meningkatkan keterampilan literasi mereka, yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari (Arifin, 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi dalam media pembelajaran yang dapat membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan efektif.

Untuk mengatasi kendala pembelajaran yang dialami oleh siswa tunanetra di SLBN Semarang, diperlukan inovasi media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Salah satu solusi yang diusulkan adalah program PKM-PM berjudul “Aksawatra: Inovasi Media Pengenalan Aksara Braille Berbasis Teknologi Touchpad untuk Meningkatkan

Pengetahuan Aksara Jawa Tunanetra di SLBN Semarang.” Aksawatra merupakan alat peraga aksara Jawa Braille yang menggabungkan papan interaktif dengan model 3D dan touchpad yang mengeluarkan suara panduan. Penggunaan model 3D memungkinkan siswa tunanetra untuk merasakan bentuk aksara Jawa secara lebih nyata dan mendetail, sementara touchpad dengan suara panduan membantu mereka untuk memahami dan mengingat bentuk aksara dengan lebih efektif (Kavcic et al., 2017). Keunggulan lain dari penggunaan model 3D dan touchpad adalah meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar mereka. Selain itu, teknologi touchpad telah terbukti meningkatkan motivasi belajar siswa tunanetra karena memberikan umpan balik langsung yang interaktif (Lin et al., 2020).

Gambar 2:
Teknologi *Aksawatra*



Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 2 menunjukkan teknologi Aksawatra, media pembelajaran yang diusulkan, yang menggabungkan teknologi touchpad dengan panduan suara, sehingga siswa dapat mengenali karakter aksara Jawa secara langsung dan mendapatkan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Media ini dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas dan kemandirian siswa, serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih inklusif dan interaktif bagi siswa

tunanetra di SLBN Semarang. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat bantu belajar interaktif seperti ini dapat mengurangi kebosanan dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Nafiah et al., 2021).

METODE

Tahap Persiapan

Persiapan merupakan tahap awal yang penting untuk memastikan pelaksanaan kegiatan berjalan lancar. Tahap ini meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

Kegiatan Koordinasi dengan Mitra, SLBN Semarang bertujuan untuk menentukan waktu pelaksanaan program, jumlah murid dan guru yang akan terlibat, serta memastikan semua persiapan berjalan sesuai rencana. Dalam kegiatan ini, tim dan mitra akan membahas berbagai aspek penting terkait pelaksanaan program, termasuk jadwal kegiatan, jumlah peserta yang akan dilibatkan, serta peran dan tanggung jawab masing-masing pihak. Koordinasi ini penting untuk memastikan semua pihak memiliki pemahaman yang sama dan siap melaksanakan program dengan lancar dan efektif.

Kegiatan Koordinasi Tim PKM Aksawatra bertujuan untuk membahas secara rinci timeline kegiatan pelaksanaan PKM, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), pembuatan alat yang akan digunakan, serta pembuatan media sosial untuk promosi PKM. Dalam pertemuan ini, tim juga mendiskusikan konten media sosial PKM PM Aksawatra tahap 1, mencakup pembuatan video "coming soon" dan perkenalan tim serta dosen pembimbing di media sosial. Hasil dari pertemuan ini adalah tersusunnya RAB pelaksanaan PKM, terbentuknya akun media sosial PKM yaitu *pkmpm.aksawatra*, serta terciptanya konten video "coming soon PKM Aksawatra di media sosial." Diskusi ini memastikan bahwa semua anggota tim memahami peran dan tanggung jawab masing-masing serta strategi promosi yang akan digunakan.

Pembuatan Alat dan Mesin Aksara Jawa mencakup beberapa tahapan mulai dari penyusunan spesifikasi teknis dan kebutuhan untuk pembuatan teknologi Aksawatra, pembuatan 3D Design Pola Aksara Jawa, hingga pembuatan alat dan mesin Aksara Jawa yang mencakup komponen Arduino dan sirkuit tetap. Kegiatan ini juga melibatkan pembelian cover tempat alat serta pencetakan desain 3D Aksara Jawa dan Braille Aksara Jawa. Pemrograman alat Aksara Jawa untuk karakter Ha, Na, Ca, Ra, Ka termasuk pengisian suara dan pemasangan kerangka luar juga dilakukan dalam tahap ini. Pengetesan uji kelayakan alat Aksara Jawa dilakukan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan memenuhi standar yang ditetapkan. Hasil dari kegiatan ini adalah alat Aksara Jawa yang siap digunakan dan berfungsi penuh dengan semua karakter yang telah diprogram, dilengkapi dengan suara, dan kerangka luar yang terpasang. Dengan melalui tahap ini, diharapkan teknologi Aksawatra dapat berfungsi optimal dan siap digunakan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Gambar 3:
Koodinasi dengan mitra dan tim



Sumber: Dokumentasi pribadi

Tahap Pelaksanaan Program

Tahap pelaksanaan program terdiri dari dua bagian utama: pelatihan penggunaan

teknologi Aksawatra pada guru dan siswa tunanetra, serta implementasi pembelajaran teknologi Aksawatra dari guru ke siswa tunanetra.

Pelatihan Penggunaan Teknologi Aksawatra pada Guru dan Siswa Tunanetra dihadiri oleh 9 guru. Proses pelatihan ini dimulai dengan pengenalan teknologi Aksawatra, termasuk tujuan dan manfaat penggunaannya dalam pembelajaran. Pelatihan ini fokus pada penggunaan touchpad dan sensor suara yang merupakan komponen utama teknologi Aksawatra. Guru-guru diajarkan cara mengoperasikan touchpad untuk menulis dan mengenali huruf Aksara Jawa, serta cara kerja sensor suara yang memberikan umpan balik audio untuk membantu siswa tunanetra memahami huruf yang mereka tulis. Dalam sesi ini, guru diberikan kesempatan untuk berlatih menggunakan alat secara langsung dengan bimbingan dari tim Aksawatra. Selain itu, disediakan sesi tanya jawab untuk memastikan semua guru memahami penggunaan teknologi secara menyeluruh.

Gambar 4:
Implementasi Aksawatra



Sumber: Dokumentasi pribadi

Implementasi Pembelajaran Teknologi Aksawatra dari Guru ke Siswa Tunanetra dihadiri oleh 10 siswa tunanetra dan didampingi oleh tim. Proses ini dimulai dengan guru yang telah dilatih memberikan pengenalan tentang teknologi Aksawatra kepada siswa, menjelaskan tujuan dan manfaatnya dalam pembelajaran Aksara Jawa. Guru kemudian memandu siswa

dalam menggunakan touchpad untuk menyentuh bentuk huruf Aksara Jawa, dan sensor suara yang memberikan umpan balik audio tentang huruf yang disentuh. Setiap siswa diberikan kesempatan untuk mencoba menggunakan alat dengan bimbingan langsung dari guru dan tim Aksawatra, memastikan bahwa mereka dapat memahami dan menggunakan teknologi dengan baik. Proses ini juga mencakup penyesuaian individu berdasarkan kebutuhan masing-masing siswa, dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka dalam mengenali dan memahami huruf Aksara Jawa. Selain itu, diadakan sesi interaktif di mana siswa dapat mengajukan pertanyaan dan mendapatkan penjelasan lebih lanjut untuk memperdalam pemahaman mereka. Sesi interaktif ini juga melibatkan berbagai aktivitas latihan yang dirancang untuk memperkuat kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi Aksawatra.

Tahap Evaluasi Pelaksanaan Program

Evaluasi pelaksanaan program dilakukan untuk menilai efektivitas penggunaan teknologi Aksawatra serta mendapatkan masukan untuk pengembangan lebih lanjut. Evaluasi ini dilakukan melalui wawancara dengan guru dan siswa setelah penggunaan Aksawatra.

Evaluasi Guru berfokus pada kemampuan penggunaan teknologi Aksawatra untuk pembelajaran dan saran yang diberikan untuk pengembangan Aksawatra ke depannya. Guru-guru akan diwawancarai mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan teknologi ini, kemudahan penggunaan, dampak terhadap proses pembelajaran, serta kendala yang mungkin dihadapi. Selain itu, guru juga diminta untuk memberikan saran dan masukan yang konstruktif untuk perbaikan dan pengembangan teknologi Aksawatra di masa mendatang.

Evaluasi Siswa berfokus pada pengetahuan terkait bentuk huruf Aksara

Jawa yang telah mereka pelajari melalui teknologi Aksawatra. Siswa-siswa akan diwawancarai mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan touchpad dan sensor suara untuk mengenali huruf-huruf Aksara Jawa. Evaluasi ini mencakup pemahaman mereka tentang bentuk huruf, kemampuan mereka dalam mengidentifikasi huruf secara mandiri, serta umpan balik mengenai pengalaman belajar yang mereka rasakan. Hasil dari evaluasi ini akan digunakan untuk menilai sejauh mana teknologi Aksawatra telah membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap huruf Aksara Jawa dan bagaimana teknologi ini dapat dioptimalkan lebih lanjut.

Tahap Pembuatan Laporan

Tahap terakhir dalam pelaksanaan program adalah pembuatan laporan hasil pelaksanaan program. Laporan ini terdiri dari laporan kemajuan dan laporan akhir yang akan disampaikan kepada pihak yang memberikan dana, yaitu DIKTI BELMAWA dan Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIMUS), serta mitra untuk melaporkan hasil pembelajaran menggunakan teknologi Aksawatra.

Laporan Kemajuan berisi informasi tentang perkembangan program, kegiatan yang telah dilaksanakan, hasil sementara, serta kendala yang dihadapi selama pelaksanaan program. Laporan ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pihak pemberi dana tentang sejauh mana program telah berjalan dan apa saja yang telah dicapai.

Laporan Akhir berisi ringkasan keseluruhan kegiatan, hasil evaluasi, dampak program, serta rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya. Laporan akhir ini disusun secara komprehensif untuk memberikan gambaran lengkap tentang keberhasilan program dan kontribusinya terhadap pembelajaran Aksara Jawa bagi siswa tunanetra. Laporan ini juga mencakup saran dan masukan dari guru dan siswa yang

dapat digunakan untuk pengembangan teknologi Aksawatra di masa mendatang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program PKM-PM Aksawatra di SLBN Semarang bertujuan membantu siswa tunanetra mengatasi hambatan aksesibilitas pendidikan dengan inovasi media pembelajaran Aksara Jawa.

Program PKM-PM Aksawatra di SLBN Semarang menunjukkan hasil positif yang signifikan dalam aspek pendidikan, terutama dalam pengenalan bentuk huruf aksara Jawa dan minat belajar aksara Jawa.

Manfaat bagi Siswa

Sebelum program dilaksanakan, 9 dari 10 siswa tunanetra belum mengenal bentuk huruf aksara Jawa secara utuh. Program Aksawatra berhasil mengubah situasi ini dengan signifikan. Setelah program, semua siswa mampu mengenal bentuk huruf aksara Jawa secara utuh. Ini menunjukkan bahwa teknologi Aksawatra efektif dalam membantu siswa tunanetra mengenali dan memahami bentuk huruf aksara Jawa. Selain itu, minat belajar aksara Jawa juga mengalami peningkatan drastis. Sebelum program dimulai, 7 dari 10 siswa kurang berminat belajar aksara Jawa. Namun, setelah implementasi program, semua siswa menunjukkan minat belajar aksara Jawa. Ini menandakan bahwa inovasi pembelajaran interaktif yang ditawarkan oleh teknologi Aksawatra mampu memotivasi siswa untuk lebih tertarik dan semangat dalam mempelajari aksara Jawa.

Manfaat bagi Guru:

Kemudahan guru dalam mengajarkan aksara Jawa Braille juga mengalami peningkatan yang signifikan. Sebelum adanya teknologi Aksawatra, 4 dari 9 guru mengalami kesulitan dalam mengenalkan aksara Jawa kepada siswa tunanetra. Media konvensional yang digunakan sebelumnya kurang interaktif dan sulit dioperasikan oleh siswa tunanetra, sehingga menghambat

proses pembelajaran. Namun, setelah implementasi Aksawatra, semua guru merasa lebih mudah dalam mengenalkan aksara Jawa. Guru-guru yang sebelumnya mengalami kesulitan kini menjadi lebih mandiri dan percaya diri dalam menggunakan teknologi baru ini. Selain itu, penggunaan teknologi Aksawatra juga meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, karena alat ini memberikan umpan balik audio yang membantu siswa lebih memahami materi yang diajarkan.

Keberhasilan program ini tidak hanya meningkatkan keterampilan dan motivasi belajar siswa, tetapi juga memberikan dampak berkelanjutan dengan meningkatkan kemandirian guru dalam menggunakan teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi Aksawatra dapat menjadi model bagi inovasi pendidikan inklusif di masa depan, memberikan solusi efektif untuk tantangan pembelajaran bagi siswa tunanetra. Program ini juga membuktikan bahwa dengan pendekatan yang tepat, teknologi dapat memainkan peran penting dalam memajukan pendidikan inklusif dan memastikan bahwa semua siswa, termasuk yang memiliki keterbatasan penglihatan, dapat belajar dengan efektif dan menyenangkan.

KESIMPULAN

Program PKM-PM Aksawatra di SLBN Semarang telah menunjukkan bahwa inovasi media pembelajaran berbasis teknologi dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi kendala dalam pembelajaran aksara Jawa bagi siswa tunanetra. Melalui penerapan teknologi touchpad dengan panduan suara dan model 3D, siswa tunanetra dapat lebih mudah mengenali dan memahami bentuk aksara Jawa secara lebih mendetail dan interaktif. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterampilan literasi mereka, tetapi juga membantu menjaga warisan budaya. Pelaksanaan program ini

melibatkan persiapan yang matang, pelatihan intensif bagi guru, serta implementasi yang berfokus pada kebutuhan individual siswa. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi Aksawatra berhasil meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Guru-guru juga memberikan umpan balik positif mengenai kemudahan penggunaan dan efektivitas alat ini dalam proses pengajaran. Dengan demikian, inovasi media pembelajaran seperti Aksawatra tidak hanya meningkatkan aksesibilitas pendidikan bagi siswa tunanetra, tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif dan menarik. Keberhasilan program ini dapat menjadi contoh bagi pengembangan media pembelajaran interaktif lainnya di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, F. N. (2021). Pendampingan Belajar Aksara Jawa Sebagai Upaya Pembentukan Karakter Anak. *Jurnal Pengabdian*, 1(2), 129–137.
- Kana, F. Y., & Hagos, A. T. (2024). Factors hindering the use of Braille for instruction and assessment of students with visual impairments: A systematic review. *British Journal of Visual Impairment*.
<https://doi.org/10.1177/02646196241239173>
- Kavcic, A., Pesek, M., & Marolt, M. (2017). A platform for supporting learning process of visually impaired children. *2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics, MIPRO 2017 - Proceedings*, 848–852.
<https://doi.org/10.23919/MIPRO.2017.7973539>
- Lin, Q., Yin, Y., Tang, X., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing learning in technology-rich maker activities: A systematic review of empirical research. *Computers and Education*, 157.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103944>
- Nafiah, M., Lestari, I., & Zahra, A. (2021). an Analysis of Student Boredom Learning During the Covid 19 Pandemic in Elementary School Jakarta, Indonesia. *PARAMETER: Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Jakarta*, 33(2), 130–146.
<https://doi.org/10.21009/parameter.332.03>
- Tisnawati, N. F., Yulianti, & Endang Purbaningrum. (2022). Braille Innovation Technology in Teaching and Learning Process For Visual Impairment. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(2), 224–235.
<https://doi.org/10.21009/jtp.v24i2.24971>