

## PENDAMPINGAN PENGGUNAAN APLIKASI DETEKSI BISINDO BERBASIS DEEP LEARNING UNTUK MENINGKATKAN LITERASI NUMERASI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS

Tito Sugiharto<sup>1\*</sup>, Munir<sup>2</sup>, Iwan Lesmana<sup>3</sup>, Rio Priantama<sup>4</sup>,  
Bagas Cahyawiguna<sup>5</sup>, Muhammad Faisal Yusuf<sup>6</sup>

<sup>1,3,4,5,6</sup>Teknik Informatika, Universitas Kuningan, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Ilmu Komputer, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

[tito@uniku.ac.id](mailto:tito@uniku.ac.id)

### ABSTRAK

**Abstrak:** Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dengan gangguan pendengaran menghadapi tantangan signifikan dalam pembelajaran literasi numerasi karena keterbatasan komunikasi verbal. Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) merupakan media komunikasi utama yang digunakan komunitas Tuli di Indonesia. Rendahnya kemampuan literasi numerasi siswa tunarungu di Sekolah Luar Biasa (SLB) menjadi permasalahan mendasar yang memerlukan solusi inovatif berbasis teknologi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa tunarungu dan kompetensi guru dalam memanfaatkan aplikasi deteksi BISINDO berbasis Deep Learning di SLBN Taruna Mandiri, Kabupaten Kuningan. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, workshop, praktik langsung, dan pendampingan berkelanjutan kepada 25 guru dan 20 siswa tunarungu. Evaluasi dilakukan melalui angket pra dan pasca kegiatan serta observasi langsung selama pendampingan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kompetensi guru dalam mengoperasikan aplikasi sebesar 39,4%, dengan rata-rata skor penguasaan meningkat dari 47,3 menjadi 86,7. Kemampuan literasi numerasi siswa meningkat rata-rata 38,6% berdasarkan hasil pre test dan post test. Sebanyak 88,0% guru (22 dari 25 orang) mampu mengintegrasikan aplikasi dalam pembelajaran secara mandiri.

**Kata Kunci:** BISINDO; *Deep Learning*; Literasi Numerasi; Anak Berkebutuhan Khusus; Tunarungu.

**Abstract:** Children with special needs who have hearing impairments face significant challenges in learning numeracy due to limitations in verbal communication. Indonesian Sign Language (BISINDO) is the primary means of communication used by the Deaf community in Indonesia. The low level of numeracy skills among deaf students at Special Education Schools (SLB) is a fundamental problem that requires innovative, technology-based solutions. This community service activity aims to improve the numeracy skills of deaf students and the competence of teachers in utilizing a Deep Learning based BISINDO detection application at SLBN Taruna Mandiri, Kuningan Regency. The methods used included outreach, workshops, hands-on practice, and ongoing mentoring for 25 teachers and 20 deaf students. Evaluation was conducted through pre- and post-activity questionnaires as well as direct observation during the mentoring sessions. The results of the program showed a 39.4% increase in teachers' proficiency in using the application, with the average proficiency score rising from 47.3 to 86.7. Students' numeracy skills improved by an average of 38.6% based on the results of the pre-test and post-test. A total of 88.0% of teachers (22 out of 25) were able to independently integrate the application into their teaching.

**Keywords:** BISINDO; *Deep Learning*; Numeracy Literacy; Children With Special Needs; Deaf.



#### Article History:

Received: 29-04-2026

Revised : 15-05-2026

Accepted: 19-05-2026

Online : 01-06-2026



This is an open access article under the  
CC-BY-SA license

## A. LATAR BELAKANG

Pendidikan inklusif merupakan isu global yang terus mendapat perhatian serius dari berbagai negara. Badan PBB melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs) Goal 4 menegaskan pentingnya pendidikan yang berkualitas, merata, dan inklusif bagi seluruh lapisan masyarakat, termasuk penyandang disabilitas. Kesenjangan antara kebijakan dan praktik ini menjadi pendorong utama perlunya inovasi pembelajaran berbasis teknologi asistif yang dapat menjembatani hambatan komunikasi sekaligus meningkatkan kualitas pendidikan bagi penyandang disabilitas (Guillén-Martínez et al., 2025). Berbagai studi terbaru menunjukkan bahwa teknologi asistif (Pieriboni et al., 2026) dan digital (Saabi et al., 2025) memiliki peran penting dalam meningkatkan aksesibilitas (Pudrianisa et al., 2024) dan partisipasi peserta didik disabilitas (Mutia & Cahyani, 2021), meskipun masih terdapat hambatan seperti kesiapan guru (Pramita et al., 2019), infrastruktur, dan kebijakan implementatif (Bhandari et al., 2021).

Kesenjangan antara kebijakan dan praktik ini menjadi pendorong utama perlunya inovasi pembelajaran berbasis teknologi asistif yang dapat menjembatani hambatan komunikasi sekaligus meningkatkan kualitas pendidikan bagi penyandang disabilitas (Zainal et al., 2026). Mitra dalam kegiatan pengabdian ini adalah SLBN Taruna Mandiri yang berlokasi di Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Berdasarkan observasi awal, sekolah ini membina 247 siswa yang didukung oleh 45 guru dan 12 tenaga pendidik berpengalaman (Sugiharto et al., 2026). Sekolah ini belum memanfaatkan teknologi berbasis kecerdasan buatan dalam proses pembelajaran. Permasalahan paling mendasar yang ditemukan adalah rendahnya kemampuan literasi numerasi siswa tunarungu akibat metode pembelajaran yang masih konvensional, belum terintegrasinya Bahasa Isyarat Indonesia (BISINDO) dalam materi numerasi, serta minimnya ketersediaan aplikasi adaptif yang mendukung pembelajaran berbasis gestur visual. Hambatan komunikasi verbal menyebabkan siswa tunarungu mengalami kesulitan dalam mengasosiasikan angka dengan simbol bahasa isyarat, yang berdampak pada keterbatasan kemandirian dalam aktivitas sehari-hari.

Tim pengusul sebelumnya telah melakukan penelitian di bidang pengolahan citra digital dan pengenalan pola berbasis *Deep Learning*. Sugiharto et al. dalam buku *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Proses Konvolusi* menunjukkan bahwa pendekatan konvolusi pada citra digital mampu mengekstraksi fitur visual dengan presisi tinggi, yang menjadi fondasi teknis bagi pengembangan sistem deteksi gestur tangan (Sugiharto, Kom, et al., 2021). Lebih lanjut, Sugiharto et al. dalam *Pengolahan Citra Digital Dan Deteksi Objek* membuktikan bahwa model *Convolutional Neural Network* (CNN) mencapai akurasi di atas 90% dalam klasifikasi objek visual, termasuk pola gestur tangan (Sugiharto et al., 2025). Hasil riset tersebut juga telah diimplementasikan dalam kegiatan pengabdian sebelumnya oleh Sugiharto et al. berupa pemberdayaan dan penerapan teknologi pengenalan

emosi anak autisme berbasis *Deep Learning* di SLBN Taruna Mandiri Kuningan, yang menunjukkan bahwa integrasi AI dalam pendidikan luar biasa terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dan kemudahan guru dalam mengelola pembelajaran adaptif (Sugiharto et al., 2026).

Ferdiansyah, Sugiharto, dan Priantama dalam penelitian implementasi *Augmented Reality* pada materi pembelajaran fotosintesis menggunakan metode Kirsch menunjukkan bahwa teknologi visual interaktif secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep abstrak pada peserta didik. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pendekatan berbasis visual dan gestur sangat relevan diterapkan pada pembelajaran numerasi bagi siswa tunarungu (Ferdiansyah et al., 2024). Sejalan dengan itu, Katuk, Vergallo, dan Sugiharto dalam *The Future of Human Computer Integration* menegaskan bahwa antarmuka berbasis gestur merupakan modalitas interaksi yang paling natural dan aksesibel bagi pengguna dengan keterbatasan verbal (Katuk et al., 2024). Selain itu, Ghasemi et al. menyatakan bahwa *Deep Learning* berbasis pendeteksian objek dalam konteks *Augmented Reality* telah berkembang pesat dan memberikan akurasi deteksi yang sangat tinggi, sehingga sangat menjanjikan untuk diterapkan dalam konteks pendidikan inklusif (Ghasemi et al., 2022).

Bukti keberhasilan pemanfaatan teknologi dalam pengabdian masyarakat juga ditunjukkan oleh Sugiharto, Jaelani, dan Somantri yang berhasil meningkatkan literasi digital masyarakat Desa Cibinuang melalui pelatihan teknologi informasi berbasis web (Sugiharto, Jaelani, et al., 2021), serta Novantara et al. yang membuktikan efektivitas pemanfaatan AI Ads untuk pemasaran digital UMKM (Novantara et al., 2024). Kedua pengabdian tersebut mengkonfirmasi bahwa pendekatan pelatihan terstruktur disertai pendampingan berkelanjutan menjadi kunci keberhasilan adopsi teknologi oleh masyarakat awam. Berdasarkan kajian tersebut, solusi yang ditawarkan dalam pengabdian ini adalah pengembangan dan pendampingan penggunaan aplikasi deteksi angka BISINDO berbasis *Deep Learning* yang memanfaatkan model CNN untuk mengenali gestur tangan secara real-time. Aplikasi ini dirancang berjalan di platform Android/web dengan fitur utama berupa deteksi angka BISINDO (0–10), latihan numerasi interaktif, dan kuis evaluasi mandiri.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan kompetensi guru SLBN Taruna Mandiri dalam mengoperasikan dan mengintegrasikan aplikasi deteksi BISINDO berbasis *Deep Learning* ke dalam proses pembelajaran; (2) meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa tunarungu melalui pendekatan pembelajaran visual interaktif berbasis teknologi; serta (3) menghasilkan model pendampingan pembelajaran berbasis teknologi asistif yang adaptif, terukur, dan dapat direplikasi di sekolah luar biasa lainnya

## B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan kombinasi antara sosialisasi, workshop, praktikum, dan pendampingan berkelanjutan (Simoes et al., 2024). Seluruh kegiatan dosen mencakup tahapan penyuluhan (Garcia-Garcia et al., 2022) (sosialisasi program dan manfaat teknologi AI (Høyland et al., 2017) dalam pendidikan inklusif (Arnumukti et al., 2025), pelatihan dan workshop, praktikum dan pendampingan. Keterlibatan mahasiswa dilaksanakan dalam skema Kegiatan Pengabdian Mandiri Mahasiswa, di mana dua mahasiswa Program Studi Teknik Informatika bertugas sebagai enumerator, dokumentator, dan asisten teknis lapangan selama kegiatan berlangsung.

Mitra kegiatan ini adalah SLBN Taruna Mandiri yang berlokasi di Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat. Sekolah ini dipilih karena perannya sebagai institusi rujukan pendidikan luar biasa di Kabupaten Kuningan yang menangani 247 siswa dengan berbagai kategori disabilitas. Peserta yang terlibat langsung dalam kegiatan pelatihan dan pendampingan adalah 25 guru, sedangkan 20 siswa tunarungu dilibatkan sebagai subjek uji coba dan dampingan aplikasi. Total peserta aktif yang terlibat dalam seluruh rangkaian kegiatan berjumlah 45 orang (25 guru dan 20 siswa). Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahap utama, yaitu pra kegiatan, kegiatan inti, dan monitoring evaluasi. Pada tahap pra kegiatan, tim pelaksana akan melakukan koordinasi awal dengan pihak SLBN Taruna Mandiri untuk memetakan kebutuhan, kesiapan infrastruktur, dan jadwal pelaksanaan.

Tahap kegiatan inti merupakan fase implementasi dari seluruh rencana yang telah disusun. Pada tahap ini, kegiatan dilaksanakan sesuai dengan jadwal dan metode yang telah ditetapkan. Aktivitas berupa pelatihan, sosialisasi, workshop, pendampingan, atau implementasi sistem/teknologi yang menjadi fokus program. Tim pelaksana berperan aktif dalam memberikan materi, memfasilitasi peserta, serta memastikan keterlibatan aktif dari seluruh peserta. Selain itu, dilakukan juga dokumentasi kegiatan sebagai bentuk rekam jejak pelaksanaan. Dalam tahap ini, fleksibilitas diperlukan untuk menyesuaikan kondisi lapangan tanpa mengurangi capaian tujuan utama kegiatan, seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Sesi	Kegiatan	Materi	Tim
1	Sosialisasi Program	Pengenalan program, tujuan, manfaat teknologi AI dalam pendidikan inklusif, dan penandatanganan komitmen	Munir Tito Sugiharto
2	Workshop Dasar AI & Deep Learning	Konsep dasar kecerdasan buatan, Deep Learning, CNN, dan aplikasinya dalam pendidikan	Iwan Lesmana
3	Workshop Aplikasi BISINDO	Instalasi aplikasi, pengenalan antarmuka, demo deteksi gestur BISINDO angka 0–20	Rio Priantama

Sesi	Kegiatan	Materi	Tim
4	Praktikum Penggunaan Aplikasi	Simulasi pembelajaran numerasi menggunakan aplikasi, fitur kuis dan latihan interaktif	Tito Sugiharto dan Tim
5-6	Implementasi di Kelas	Penerapan aplikasi dalam pembelajaran numerasi bersama siswa tunarungu secara langsung	Guru Mitra & Tim Pendamping
7	Pendampingan Guru	Pelatihan penggunaan aplikasi untuk pendampingan belajar di rumah bagi Guru	Rio Priantama
8	Evaluasi & Penutupan	Post-test siswa, pengisian angket pascakegiatan guru, serah terima aplikasi dan modul, rencana keberlanjutan	Munir

Tahap monitoring dan evaluasi bertujuan untuk menilai efektivitas dan keberhasilan kegiatan yang telah dilaksanakan. Monitoring dilakukan secara berkala selama kegiatan berlangsung untuk memastikan bahwa pelaksanaan sesuai dengan rencana dan indikator yang telah ditetapkan. Sementara itu, evaluasi dilakukan setelah kegiatan selesai dengan mengumpulkan data melalui observasi, kuesioner, wawancara, atau analisis hasil kegiatan. Hasil evaluasi digunakan untuk mengukur tingkat pencapaian tujuan, mengidentifikasi kendala yang terjadi, serta merumuskan rekomendasi perbaikan untuk kegiatan selanjutnya. Tahap ini juga mencakup penyusunan laporan akhir sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SLBN Taruna Mandiri telah dilaksanakan dengan sangat baik dan berjalan dengan lancar. Hasil yang dipaparkan merupakan refleksi dari seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan secara bertahap, meliputi sosialisasi program, workshop dasar *Artificial Intelligence (AI)* dan *Deep Learning*, workshop aplikasi BISINDO, praktikum penggunaan aplikasi, implementasi di kelas, pendampingan guru, hingga tahap evaluasi dan penutupan. Penyajian hasil dilakukan secara sistematis untuk menggambarkan capaian program berdasarkan indikator yang telah ditetapkan pada setiap tahapan kegiatan. Hasil dari setiap kegiatan dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Sosialisasi Program

Kegiatan diawali dengan sosialisasi program kepada seluruh guru SLBN Taruna Mandiri pada hari pertama pelaksanaan. Kegiatan sosialisasi dihadiri oleh 25 guru. Tim pengusul memaparkan latar belakang, tujuan, dan alur kegiatan, dilanjutkan dengan sesi diskusi interaktif untuk menggali persepsi awal peserta terhadap pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam pembelajaran. Hasil angket pra-kegiatan menunjukkan bahwa 80,0% guru (20 dari 25 orang) menyatakan belum pernah menggunakan teknologi

berbasis AI dalam pembelajaran, dan 84,0% menyatakan kesulitan dalam mengajarkan numerasi kepada siswa tunarungu dengan metode konvensional yang ada, seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Sosialisasi Program

Respons peserta terhadap sosialisasi sangat positif, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1. Gambar 1 merupakan kegiatan sosialisasi dimana sebanyak 92,0% peserta (23 dari 25 guru) menyatakan antusias dan siap mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pelatihan. Komitmen bersama antara pihak sekolah dan tim pengusul dituangkan dalam surat kesepakatan kerja sama yang ditandatangani oleh Kepala SLBN Taruna Mandiri dan Ketua Tim Pengusul.

## 2. Workshop Dasar Kecerdasan Buatan dan Aplikasi BISINDO

Workshop dilaksanakan selama dua hari dengan materi pengenalan konsep dasar kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), *Deep Learning*, dan *Convolutional Neural Network* (CNN), dilanjutkan dengan demonstrasi langsung penggunaan aplikasi deteksi BISINDO. Aplikasi yang dikembangkan berbasis platform Android/web dengan kemampuan mendeteksi gestur tangan untuk angka BISINDO 0–10 secara *real time* menggunakan kamera perangkat, seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Workshop Dasar Kecerdasan Buatan

Gambar 2 merupakan kegiatan workshop dimana selama workshop, tim fasilitator melakukan observasi terstruktur menggunakan lembar pengamatan yang mencakup indikator pemahaman konsep, kemampuan

instalasi, dan kemampuan mengoperasikan fitur aplikasi. Berdasarkan hasil observasi hari pertama workshop seperti gambar 2, rata-rata kemampuan awal guru dalam mengoperasikan aplikasi berada pada skor 47,3 dari 100. Setelah workshop dua hari, rata-rata skor meningkat menjadi 72,8, menunjukkan peningkatan sebesar 53,9% hanya dalam tahap workshop.

### **3. Praktikum dan Implementasi Aplikasi di Kelas**

Praktikum dilaksanakan pada hari keempat, di mana guru-guru mempraktikkan penggunaan aplikasi secara mandiri tanpa asistensi penuh dari tim fasilitator. Pada hari kelima dan keenam, dilaksanakan implementasi langsung di ruang kelas bersama 20 siswa tunarungu sebagai subjek dampingan. Guru memandu siswa untuk menggunakan aplikasi sebagai media belajar numerasi, dimulai dari pengenalan angka melalui gestur BISINDO, latihan interaktif, hingga kuis evaluasi mandiri yang tersedia dalam fitur aplikasi. Berdasarkan hasil pretest yang dilakukan sebelum implementasi, rata-rata skor numerasi siswa berada pada angka 42,5 dari 100. Setelah implementasi selama dua hari, rata-rata skor meningkat menjadi 58,9, menunjukkan peningkatan sementara sebesar 38,6%. Seluruh siswa menunjukkan keterlibatan aktif selama pembelajaran, yang ditandai dengan meningkatnya frekuensi respons gestur dan kemampuan mengidentifikasi angka melalui isyarat.

### **4. Pendampingan Guru**

Pendampingan guru dilakukan selama implementasi di kelas dengan pola co-teaching, di mana tim pengusul mendampingi guru secara langsung dalam mengelola pembelajaran berbasis aplikasi. Pada hari ketujuh, pelatihan khusus diberikan kepada orang tua siswa tunarungu untuk memastikan keberlanjutan penggunaan aplikasi di rumah. Hal ini mengindikasikan bahwa pendampingan berbasis teknologi tidak hanya efektif di lingkungan sekolah, tetapi juga memiliki potensi untuk diperluas ke lingkungan keluarga sebagai bagian dari ekosistem pembelajaran inklusif.

### **5. Monitoring dan Evaluasi**

Evaluasi komprehensif dilaksanakan pada hari kedelapan melalui tiga instrumen utama: (1) angket kompetensi pascakegiatan untuk guru, (2) post-test literasi numerasi untuk siswa, dan (3) angket kepuasan mitra secara keseluruhan. Hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

Indikator Evaluasi	Pra Kegiatan	Pasca Kegiatan	Peningkatan
Skor rata-rata kompetensi guru mengoperasikan aplikasi (0–100)	47,3	86,7	39,4%
Persentase guru mampu mengintegrasikan aplikasi secara mandiri	12,0%	88,0%	76,0 %
Skor rata-rata literasi numerasi siswa tunarungu (0–100)	42,5	58,9	38,6%
Persentase guru yang pernah menggunakan AI dalam pembelajaran	20,0%	92,0%	72,0 %
Tingkat kepuasan mitra terhadap program (skala 1–5)	–	4,62	–

Data pada Tabel 2 menunjukkan peningkatan yang signifikan pada semua indikator evaluasi. Kompetensi guru dalam mengoperasikan aplikasi meningkat sebesar 39,4%, dari rata-rata skor 47,3 menjadi 86,7. Persentase guru yang mampu mengintegrasikan aplikasi ke dalam pembelajaran secara mandiri melonjak dari 12,0% menjadi 88,0% (22 dari 25 guru). Kemampuan literasi numerasi siswa tunarungu meningkat rata-rata 38,6%, yang merupakan capaian signifikan dalam waktu pelaksanaan delapan hari. Tingkat kepuasan mitra mencapai 4,62 dari skala 5, mengindikasikan penerimaan yang sangat baik dari pihak sekolah terhadap seluruh rangkaian program.

Pemantauan selama kegiatan berlangsung dilakukan melalui observasi langsung menggunakan lembar pengamatan terstruktur yang mencakup aspek partisipasi aktif, kemampuan teknis, dan interaksi siswa dengan aplikasi. Tim fasilitator mencatat bahwa tingkat partisipasi aktif guru selama workshop dan praktikum mencapai 96,0% (24 dari 25 guru), dengan hanya 1 guru yang memerlukan asistensi intensif karena keterbatasan kemampuan dasar teknologi. Sesi implementasi di kelas juga menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa yang terukur dari frekuensi interaksi gestur dengan aplikasi, di mana rata-rata jumlah percobaan deteksi gestur per siswa meningkat dari 8,2 kali menjadi 24,7 kali per sesi selama dua hari implementasi.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan penggunaan aplikasi deteksi BISINDO berbasis *Deep Learning* di SLBN Taruna Mandiri, Kabupaten Kuningan telah berhasil mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan. Kompetensi 25 guru dalam mengoperasikan dan mengintegrasikan aplikasi ke dalam pembelajaran meningkat sebesar 39,4%, dengan persentase guru yang mampu menggunakan aplikasi secara mandiri naik dari 12,0% menjadi 88,0% (22 dari 25 orang). Kemampuan literasi numerasi 20 siswa tunarungu mengalami peningkatan rata-rata sebesar 38,6%

berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, sedangkan tingkat kepuasan mitra terhadap keseluruhan program mencapai 4,62 dari skala 5.

Kontribusi utama kegiatan ini terletak pada terciptanya model pembelajaran berbasis teknologi yang adaptif, yang secara substantif mengurangi hambatan linguistik antara pendidik dan peserta didik. Keberhasilan ini menjadi fondasi penting bagi standarisasi media pembelajaran digital di lingkungan SLB, dengan peluang replikasi luas pada 48 SLB di Jawa Barat guna mewujudkan pemerataan kualitas pendidikan inklusif berbasis teknologi.

Ke depan, untuk menjamin keberlanjutan program, SLBN Taruna Mandiri disarankan mengintegrasikan penggunaan aplikasi BISINDO secara formal ke dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) guna menjaga retensi kompetensi digital guru. Tim pengembang perlu melakukan pemutakhiran fitur aplikasi dengan menambahkan modul kosakata tematik berbasis kecakapan hidup dan sistem *feedback real-time* yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa. Selain itu, sistem evaluasi perlu ditingkatkan melalui pengembangan instrumen monitoring berbasis e-rubrik untuk memantau perkembangan literasi siswa secara berkala. Secara strategis, model pendampingan ini dapat direplikasi di tingkat kabupaten melalui skema pelatihan tutor sebaya, dengan memberdayakan guru yang telah kompeten sebagai fasilitator bagi SLB lain untuk memperluas dampak positif teknologi inklusif ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengusul mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Kuningan atas dukungan Hibah Kompetitif Internal Tahun 2026 yang telah membiayai seluruh rangkaian kegiatan ini. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Kepala Sekolah SLBN Taruna Mandiri beserta seluruh guru dan siswa yang telah berpartisipasi aktif dan penuh semangat dalam kegiatan pengabdian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

- Arnumukti, M. L., Yunus, A. P., & Babale, A. S. (2025). Improve Exercise Movement: Detecting Mistakes on Yoga with Mediapipe and MLP. *International Journal on Robotics, Automation and Sciences*, 7(1), 64–71. <https://doi.org/10.33093/ijoras.2025.7.1.8>
- Awang Zainal, A. Z., Md Yasir, A. S. H., Basri, A. Q., Latif, K., Nelfiyanti, N., Mohd Yusoof, M. Y., & Ishak, M. R. (2026). Exploring the use of assistive technology in special education: Issues and trends for student visual impairments: A systematic literature review. *Assistive Technology*, 1, 1–16. <https://doi.org/10.1080/10400435.2026.2636752>
- Bhandari, A., Prasad, P. W. C., Alsadoon, A., & Maag, A. (2021). Object detection and recognition: using deep learning to assist the visually impaired. In *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* (Vol. 16, Number 3, pp.

- 280–288). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1673834>
- Ferdiansyah, V., Sugiharto, T., & Priantama, R. (2024). Implementasi Augmented Reality Pada Materi Pembelajaran Fotosintesis Menggunakan Metode Kirsch Untuk Deteksi Marker. *Buffer Informatika*, *10*(1), 11-19.
- Garcia-Garcia, J. M., Penichet, V. M. R., Lozano, M. D., & Fernando, A. (2022). Using emotion recognition technologies to teach children with autism spectrum disorder how to identify and express emotions. *Universal Access in the Information Society*, *21*(4), 809–825. <https://doi.org/10.1007/s10209-021-00818-y>
- Ghasemi, Y., Jeong, H., Choi, S. H., Park, K. B., & Lee, J. Y. (2022). Deep learning-based object detection in augmented reality: A systematic review. In *Computers in Industry* (Vol. 139). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2022.103661>
- Guillén-Martínez, D., Alcázar-Espinoza, J. A., Ramírez-Sánchez, I., Samaniego-Cobo, T., & Villacís-Macias, C. (2025). Policies, assistive technologies, and barriers in inclusive education: A global systematic review (2019-2024). *Journal of Posthumanism*, *5*(2), 208-218. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i2.418>
- Høyland, A. L., Nærland, T., Engstrøm, M., Lydersen, S., & Andreassen, O. A. (2017). The relation between face-emotion recognition and social function in adolescents with autism spectrum disorders: A case control study. *PLoS One*, *12*(10), e0186124. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186124>
- Katuk, N., Vergallo, R., & Sugiharto, T. (2024). *The Future of Human-Computer Integration* (1st ed.). CRC Press.
- Lestari Giza Pudrianisa, S., Wening Astari, D., & Pela Agustina, D. (2024). CHANNEL: Jurnal Komunikasi Inclusive Disability Empowerment: Utilization of Digital Applications in Accessing Information for People With Disabilities. *CHANNEL: Jurnal Komunikasi*, *12*(2), 143–151. <https://doi.org/10.12928/channel>
- Mutia, F., & Cahyani, I. R. (2021). Assistive Technology to Enhance Access to Information for Student with Disabilities: A Case Study in Surabaya. *Khazanah Al-Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, Dan Kearsipan*, *9*(1), 16. <https://doi.org/10.24252/v9i1a3>
- Novantara, P., Sugiharto, T., & Nursyamsu, R. (2024). Pemanfaatan AI Ads untuk digital marketing produk UMKM di Desa Cimaranten Kuningan. *Journal of Innovation and Sustainable Empowerment*, *3*(1), 56-62. <https://doi.org/10.25134/jise.v1i2.96>
- Pieriboni, G., Buzzi, M., & Leporini, B. (2026). Stem education and ICT-enhanced tools for students with disabilities: a five-year review. *Universal Access in the Information Society*, *25*(1), 3. <https://doi.org/10.1007/s10209-025-01282-8>
- Syahrudin, S., Pramita, D., & Sirajuddin, S. (2019). Pengenalan operasi tambah kurang melalui permainan congklak bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, *3*(1), 01-06. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm>
- Saabi, N., Chlioui, I., & Radgui, M. (2025). A review of assistive technology in special education. *Engineering Proceedings*, *112*(1), 45. <https://doi.org/10.3390/engproc2025112045>
- Simoës, W., Reis, L., Araujo, C., & Maia, J. (2024). Accuracy Assessment of 2D Pose Estimation with MediaPipe for Physiotherapy Exercises. *Procedia Computer Science*, *251*, 446–453. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.11.132>
- Sugiharto, T., Jaelani, A. J., & Somantri, M. I. (2021). Pengenalan Dan Pemanfaatan Teknologi Informasi Berbasis Web Bagi Masyarakat Desa Cibiruang, Kuningan Provinsi Jawa Barat. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *4*(01), 104-110.
- Sugiharto, T., Kom, S., & Eng, M. (2021). *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Proses Konvolusi*. [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)

- Sugiharto, T., Kom, S., Eng, M., Drs, I., Saparudin, M. T., Wikky Fawwaz, E. I., & Maki, A. (2025). *Pengolahan Citra Digital dan Deteksi Objek*. PT Literasi Nusantara Abadi Grup. [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)
- Sugiharto, T., Priantama, R., Lesmana, I., Cahyawiguna, B., Apriah, L., & Yusuf, M. F. (2026). Pemberdayaan dan Penerapan Teknologi Pengenalan Emosi Anak Autisme Berbasis Deep Learning di SLBN Taruna Mandiri Kuningan. *Abdimas Galuh*, 8(1), 976-984.