



Implementation of the Ishihara Method for Color Blindness Test Applications for Vocational High School Students

Implementasi Metode Ishihara Untuk Aplikasi Tes Buta warna pada Siswa SMK

Aji Bayu Pamungkas^{1*)}, Mohamad Farid Faridho², Fatwa Bahwasi³, Mohammad Noval Ramadan⁴,
Tri Imam Wahyudi⁵, Azzam Rezki Amala⁶, Dike Bayu Magfira⁷

Published online: 26 September 2025

ABSTRACT

Color blindness poses a barrier for vocational students in programs requiring visual accuracy, such as design, animation, electricity, and fashion. Students are typically required to submit Ishihara-based test results from clinics, yet schools often revalidate them manually. This manual process is inefficient, subjective, and lacks documentation. This program developed a digital Ishihara-based application containing 24 test slides with automated evaluation, operable offline. Trial results show consistency with medical tests and ease of use for teachers. The application improves efficiency, accuracy, and trust in student selection. Theoretically, the program aligns with the Technology Acceptance Model and a community-based technology empowerment approach. It is expected to serve as a practical and sustainable solution for visual assessment in vocational school admissions.

Keywords: Color Blindness Test; Ishihara Method; Visual Assessment; Vocational School Selection; Educational Technology

Abstrak. Buta warna menjadi hambatan bagi siswa SMK yang menempuh jurusan berbasis keterampilan visual seperti desain, animasi, listrik, dan busana. Umumnya, siswa diwajibkan menyertakan hasil tes buta warna menggunakan metode Ishihara dari puskesmas, namun guru tetap melakukan verifikasi ulang secara manual. Proses ini dinilai tidak efisien, subjektif, dan tidak terdokumentasi. Kegiatan ini mengembangkan aplikasi digital berbasis metode Ishihara yang memuat 24 slide uji dan memberikan evaluasi otomatis tanpa koneksi internet. Hasil uji coba menunjukkan kesesuaian dengan hasil tes medis dan kemudahan penggunaan oleh guru. Aplikasi ini tidak hanya mendukung efisiensi, tetapi juga meningkatkan akurasi dan kepercayaan dalam proses seleksi siswa. Secara teori, program ini relevan dengan Technology Acceptance Model dan pendekatan pemberdayaan komunitas berbasis teknologi. Aplikasi ini diharapkan menjadi solusi praktis dan berkelanjutan dalam pemeriksaan visual siswa SMK secara digital.

Kata Kunci: Tes Buta Warna; Metode Ishihara; Asesmen Visual; Seleksi Siswa SMK; Teknologi Pendidikan

PENDAHULUAN

Gangguan penglihatan warna atau buta warna merupakan kondisi visual yang dapat memengaruhi kemampuan seseorang dalam membedakan warna-warna tertentu, yang pada sebagian besar kasus tidak disadari sejak dini. Kondisi ini bisa menjadi hambatan serius bagi siswa sekolah menengah kejuruan (SMK) yang menempuh jurusan berbasis praktik dan keterampilan visual, seperti teknik otomotif, teknik instalasi listrik, desain grafis, hingga tata busana. Oleh karena itu, deteksi dini

^{1*-7} Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya

^{*)} *corresponding author*

Aji Bayu Pamungkas
Email: 3130022009@student.unusa.ac.id

terhadap buta warna sangat penting dilakukan sebagai bagian dari proses seleksi peserta didik baru maupun saat proses penjurusan berlangsung.

Metode paling umum yang digunakan dalam pemeriksaan buta warna adalah metode Ishihara, yang berbasis pada pengamatan angka atau pola dalam serangkaian citra warna tertentu. Saat ini, sebagian besar SMK di Indonesia menerapkan kebijakan wajib menyertakan hasil tes buta warna sebagai salah satu syarat administratif untuk masuk ke jurusan tertentu. Namun, proses validasi hasil tes tersebut di sekolah sering kali dilakukan kembali oleh guru secara manual, menggunakan buku atau lembar cetak Ishihara. Proses ini selain memakan waktu, juga rawan terhadap interpretasi subjektif, tidak terdokumentasi secara sistematis, dan berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian hasil dengan pemeriksaan awal. Kesenjangan antara kebutuhan akan proses verifikasi yang akurat dan efisien dengan keterbatasan metode manual menunjukkan perlunya solusi berbasis teknologi. Dalam konteks ini, pengembangan aplikasi tes buta warna digital berbasis metode Ishihara menjadi relevan untuk diimplementasikan sebagai alat bantu validasi visual siswa secara praktis dan modern. Aplikasi ini dapat memfasilitasi pemeriksaan visual secara cepat, sistematis, dan terdokumentasi, serta dapat digunakan oleh tenaga pendidik tanpa memerlukan keahlian teknis yang tinggi.

Secara teoretis, kegiatan ini mengacu pada konsep *technology-based community empowerment*, di mana teknologi dirancang untuk menyelesaikan persoalan spesifik di lingkungan masyarakat pendidikan. Dalam konteks penerimaan dan pembinaan siswa SMK, solusi digital seperti ini berpotensi memperkuat kualitas proses seleksi, meningkatkan transparansi hasil, serta mempercepat proses verifikasi dokumen kesehatan visual siswa. Dengan latar belakang tersebut, tujuan dari kegiatan ini adalah: (1) mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi tes buta warna berbasis metode Ishihara; (2) menilai efektivitas dan akurasi aplikasi sebagai alat bantu validasi visual siswa SMK; serta (3) mendorong adopsi teknologi sederhana dalam mendukung layanan pendidikan berbasis keterampilan.

BAHAN DAN METODE

Subjek dari kegiatan ini mencakup guru atau tenaga kependidikan di SMK yang terlibat dalam proses seleksi dan verifikasi calon siswa baru, terutama pada jurusan-jurusan yang menuntut ketelitian visual tinggi seperti Desain Komunikasi Visual, Animasi, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Tata Busana. Selain itu, calon siswa SMK juga menjadi sasaran utama sebagai pengguna akhir dari sistem yang dikembangkan. Kegiatan ini melibatkan observasi proses yang lazim dilakukan di beberapa SMK, analisis kebutuhan pengguna, serta uji coba aplikasi secara terbatas bersama guru dan siswa.

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari beberapa tahapan. Pertama, dilakukan observasi awal dan identifikasi masalah melalui wawancara dengan pihak sekolah, untuk memahami skema seleksi dan peran penting pemeriksaan buta warna dalam PPDB. Tahap kedua adalah perancangan dan pengembangan aplikasi berbasis metode Ishihara, yang terdiri dari serangkaian gambar uji dan sistem deteksi berbasis logika pemrosesan jawaban. Aplikasi dikembangkan secara lokal dan dapat diakses melalui perangkat laptop atau ponsel pintar tanpa koneksi internet, guna menjamin kemudahan penggunaan oleh guru. Tahap ketiga adalah sosialisasi dan pelatihan penggunaan aplikasi kepada guru-guru yang akan bertugas dalam proses seleksi. Kegiatan ini dilakukan melalui sesi demonstrasi langsung serta pemberian panduan penggunaan dalam bentuk file digital dan cetak. Tahap keempat adalah pelaksanaan uji coba aplikasi selama simulasi penerimaan calon siswa, di mana guru melakukan tes ulang kepada beberapa siswa dengan menggunakan aplikasi untuk menilai kemudahan dan akurasi sistem. Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan tanggapan dari pengguna (guru) melalui wawancara dan observasi langsung selama proses simulasi.

Kegiatan ini merupakan bentuk program pelibatan masyarakat dalam bidang pendidikan dan teknologi, dengan pendekatan *problem-solving based community engagement*. Fokus kegiatan adalah pemberdayaan tenaga pendidik dalam memanfaatkan teknologi sederhana untuk mengatasi kendala

administratif yang selama ini dihadapi. Hasil utama yang diukur adalah tingkat akurasi hasil uji yang dilakukan oleh guru menggunakan aplikasi dibandingkan hasil dari puskesmas, serta tingkat kemudahan penggunaan aplikasi berdasarkan persepsi guru sebagai pengguna utama. Kegiatan ini juga menekankan pada aspek keberlanjutan, di mana pihak sekolah diberikan hak penuh untuk menggunakan dan mengembangkan aplikasi lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan institusi. Dengan metode ini, diharapkan proses seleksi siswa berdasarkan kemampuan visual dapat dilakukan dengan lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi secara digital, serta memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas layanan pendidikan di tingkat sekolah menengah kejuruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

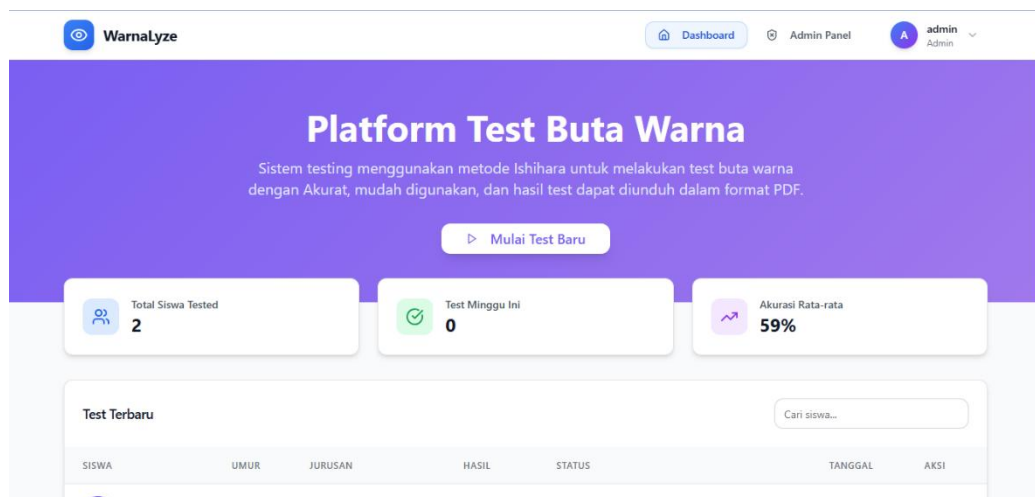
Bagian ini menyajikan hasil dari setiap tahapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, dimulai dari proses observasi awal hingga evaluasi terhadap implementasi aplikasi tes buta warna berbasis metode Ishihara. Seluruh kegiatan dilakukan untuk menjawab kebutuhan riil di lingkungan sekolah menengah kejuruan (SMK) dalam melakukan validasi kemampuan visual siswa secara lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi. Hasil yang ditampilkan mencerminkan keterlibatan aktif dari guru sebagai pengguna utama sistem, serta memperlihatkan dampak langsung dari pemanfaatan teknologi terhadap proses seleksi siswa yang memerlukan ketelitian penglihatan warna.

Identifikasi Masalah di Lapangan

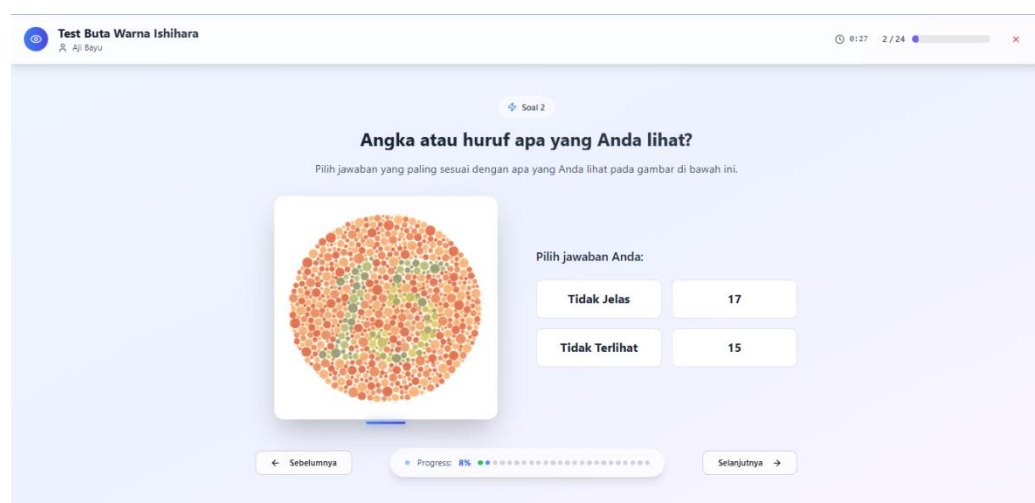
Pada tahap awal kegiatan, dilakukan observasi terhadap proses pemeriksaan buta warna yang umumnya diterapkan di lingkungan sekolah menengah kejuruan, khususnya pada jurusan yang menuntut ketelitian visual seperti Desain Komunikasi Visual, Animasi, Teknik Instalasi Tenaga Listrik, dan Tata Busana. Proses seleksi peserta didik baru pada jurusan tersebut biasanya mensyaratkan hasil tes buta warna dari fasilitas kesehatan, seperti puskesmas atau klinik. Namun, guna memastikan keaslian dan kesesuaian hasil, pihak sekolah tetap melakukan pemeriksaan ulang menggunakan metode manual dengan lembar cetak Ishihara. Hal ini menimbulkan sejumlah kendala, antara lain keterbatasan waktu, ketergantungan pada interpretasi guru, dan tidak adanya sistem dokumentasi yang terstruktur. Guru harus memeriksa jawaban siswa secara langsung dan menilai berdasarkan pengamatan subjektif, yang berpotensi menimbulkan perbedaan hasil dan inkonsistensi dalam proses verifikasi. Selain itu, proses manual ini menjadi beban tambahan di tengah padatnya rangkaian kegiatan administrasi selama penerimaan siswa baru. Berdasarkan kondisi tersebut, ditemukan kebutuhan mendesak akan solusi digital yang dapat menggantikan metode manual dengan sistem yang lebih efisien, akurat, dan terdokumentasi secara sistematis.

Pengembangan dan Fitur Aplikasi

Sebagai jawaban atas permasalahan di atas, tim pelaksana kegiatan KKN mengembangkan aplikasi tes buta warna berbasis metode Ishihara. Aplikasi ini dirancang untuk dijalankan secara lokal (offline) tanpa perlu koneksi internet, sehingga cocok digunakan di lingkungan sekolah yang memiliki keterbatasan akses teknologi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah HTML, CSS, dan JavaScript, sehingga aplikasi dapat berjalan di berbagai sistem operasi dan peramban tanpa perlu instalasi khusus.



Gambar 1. Dashboard aplikasi tes buta warna



Gambar 2. Soal-soal tes buta warna

Aplikasi ini memuat 24 slide citra Ishihara, sesuai dengan standar umum pemeriksaan buta warna parsial. Masing-masing slide ditampilkan dalam satu layar, dan pengguna diberikan pilihan jawaban dalam bentuk input yang dapat di-klik. Setelah semua pertanyaan dijawab, sistem secara otomatis memberikan hasil tes berupa total pertanyaan yang dijawab, diagnosa atau “Indikasi Buta Warna”, kemudian rekomendasi jurusan untuk calon siswa yang ditentukan berdasarkan logika klasifikasi jawaban benar dari masing-masing slide.

Keunggulan dari aplikasi ini adalah kemudahan penggunaan dan kecepatan dalam mendapatkan hasil tanpa memerlukan interpretasi manual oleh guru. Selain itu, aplikasi dapat digunakan berkali-kali pada perangkat yang sama dan dilengkapi dengan tombol reset, memungkinkan guru menggunakannya untuk lebih dari satu siswa. Desain antar muka dibuat sederhana dan jelas agar mudah dipahami oleh pengguna dari latar belakang non-teknis.

Implementasi dan Uji Coba Lapangan

Setelah tahap pengembangan selesai, aplikasi tes buta warna berbasis metode Ishihara diimplementasikan dalam uji coba lapangan yang disimulasikan pada skema seleksi calon peserta didik baru di sekolah menengah kejuruan. Uji coba dilakukan dengan melibatkan guru-guru yang selama ini terlibat langsung dalam proses seleksi calon siswa baru. Guru-guru tersebut diberikan pelatihan singkat mengenai cara penggunaan aplikasi dan alur logika penilaian dalam sistem.



Gambar 3. Demo aplikasi

Selama proses uji coba, aplikasi digunakan untuk melakukan pemeriksaan ulang terhadap beberapa calon siswa yang sebelumnya telah melakukan tes di puskesmas. Guru menginput jawaban siswa sesuai hasil penglihatan mereka terhadap tiap slide Ishihara dalam aplikasi. Hasil akhir dari aplikasi kemudian dibandingkan dengan dokumen hasil tes dari puskesmas.

Table 1. Perbandingan Proses Verifikasi Manual dan Aplikasi Digital

Aspek	Metode Manual	Aplikasi Digital Tes Buta Warna
Media Tes	Buku/lembar cetak Ishihara	Slide Ishihara digital berbasis HTML
Dokumentasi Hasil	Tidak terdokumentasi	Dapat disimpan atau dicetak ulang
Kebutuhan Perangkat	Pencetak dan kertas	Laptop/komputer tanpa internet
Resiko Human Error	Tinggi (tergantung persepsi guru)	Rendah (sistematis dan konsisten)
Efisiensi Proses	Tergantung jumlah siswa, bersifat repetitif	Lebih cepat dan tidak menguras tenaga

Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi mampu menghasilkan evaluasi yang konsisten dengan hasil dari fasilitas kesehatan. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi dapat dijadikan alat bantu validasi yang dapat diandalkan. Guru merasa terbantu karena proses pemeriksaan menjadi lebih terstruktur dan hasil lebih mudah disimpulkan tanpa interpretasi subjektif. Meskipun aplikasi masih bersifat sederhana, kehadirannya telah memberi nilai tambah dalam proses verifikasi kesehatan visual secara digital. Implementasi ini menunjukkan bahwa aplikasi memiliki potensi kuat untuk dijadikan alat bantu pemeriksaan visual dalam proses seleksi peserta didik baru, baik sebagai verifikasi tambahan maupun sebagai tes utama yang bersifat digital dan efisien.

Analisis Teoritis dan Keterkaitan dengan Kajian Ilmiah

Penerapan aplikasi ini berkaitan erat dengan model Technology Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Davis (1989), di mana keberhasilan adopsi teknologi sangat dipengaruhi oleh dua aspek utama: *perceived usefulness* (kemanfaatan yang dirasakan) dan *perceived ease of use* (kemudahan penggunaan). Dalam konteks ini, guru selaku pengguna langsung merasa bahwa aplikasi tersebut sangat berguna dan mudah digunakan, sehingga mendorong tingkat penerimaan yang tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi memenuhi dua indikator utama dalam model TAM, yang pada akhirnya mendorong penerimaan teknologi secara sukarela oleh komunitas pendidikan.

Dari sudut pandang pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini juga merepresentasikan prinsip *empowerment through appropriate technology*. Aplikasi ini tidak hanya memperkenalkan teknologi baru, tetapi juga memberikan pelatihan dan pengalaman langsung kepada guru untuk menjadi bagian

dari transformasi digital sederhana di lingkungan sekolah. Implementasi ini menegaskan bahwa teknologi tidak harus kompleks untuk bisa memberikan dampak yang berarti dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghadirkan inovasi teknologi, tetapi juga berkontribusi pada penguatan literasi digital dan pemberdayaan sekolah sebagai institusi yang adaptif terhadap perkembangan sistem berbasis teknologi.

KESIMPULAN

Kegiatan ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi tes buta warna berbasis metode Ishihara yang ditujukan untuk mendukung proses seleksi peserta didik baru di sekolah menengah kejuruan, khususnya pada jurusan yang mensyaratkan ketelitian visual. Aplikasi ini dirancang sebagai solusi digital terhadap metode pemeriksaan manual yang selama ini digunakan oleh guru dalam proses verifikasi hasil tes dari puskesmas. Dengan 24 slide uji Ishihara dan sistem evaluasi otomatis, aplikasi mampu menyederhanakan proses pemeriksaan, meminimalkan subjektivitas dalam penilaian, serta mendukung dokumentasi hasil secara lebih sistematis. Implementasi di lapangan menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik, menghasilkan output yang konsisten, serta diterima dengan baik oleh guru yang menggunakannya.

Secara teoritis, kegiatan ini mendukung model Technology Acceptance Model (TAM) dengan menunjukkan bahwa persepsi terhadap kemudahan dan kemanfaatan berperan besar dalam adopsi teknologi oleh komunitas pendidikan. Aplikasi ini juga mencerminkan prinsip pemberdayaan masyarakat melalui teknologi tepat guna (*community-based technology empowerment*), di mana solusi dirancang berdasarkan kebutuhan nyata di lapangan dan melibatkan pengguna secara aktif dalam proses adopsi. Respon positif dari guru menunjukkan bahwa teknologi sederhana namun tepat sasaran mampu memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan efisiensi kerja dan kualitas layanan pendidikan, terutama dalam konteks seleksi siswa yang berbasis keterampilan khusus.

Ke depan, aplikasi ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, baik dari sisi fitur maupun integrasi ke sistem informasi sekolah. Beberapa pengembangan yang direkomendasikan antara lain adalah penambahan fungsi pencatatan hasil dalam format laporan, penyimpanan basis data siswa, serta fitur cetak hasil sebagai dokumen pendukung administrasi. Selain itu, sosialisasi lebih luas dan pelatihan berkelanjutan kepada guru maupun tenaga kependidikan perlu dilakukan agar adopsi sistem ini dapat berjalan optimal dan berkelanjutan. Dengan pendekatan kolaboratif dan berorientasi pada kebutuhan pengguna, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi standar baru dalam pemeriksaan visual siswa SMK yang lebih modern, efisien, dan terpercaya.

Conflict of Interests

The authors declared that no potential conflicts of interest with respect to the authorship and publication of this article.

REFERENCES

- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Mason, C., Pillay, D., & van Belle, J. P. (2020). Empowering communities through appropriate ICT solutions: A South African case study. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 86(5), e12135. <https://doi.org/10.1002/isd2.12135>

- Yıldırım, E., Sönmez, M., & Erdoğan, S. (2021). Color vision deficiency and its impact on career choices: A survey study among Turkish high school students. *International Journal of Ophthalmology*, 14(1), 45–50. <https://doi.org/10.18240/ijo.2021.01.08>
- Choudhury, A., & Ghosh, S. (2018). Diagnosis of color vision deficiency using image processing and Ishihara plates. *Proceedings of the 2018 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICCCI.2018.8441373>
- McCuaig, L. A., & Nelson, A. (2019). Digital tools for inclusive education: Empowering school communities. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 115–126. <https://www.jstor.org/stable/26819593>
- Mukherjee, S., & Saha, R. (2020). Early diagnosis of color blindness using mobile-based Ishihara test application. *Journal of Medical Systems*, 44(6), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s10916-020-01576-w>
- Steed, C., & Downing, A. (2022). Using simple digital tools to solve complex school problems: A framework for grassroots innovation in education. *Educational Technology Research and Development*, 70, 873–889. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10028-5>

This page has been intentionally left blank