

Peningkatan Pemberdayaan Pembelajaran Penyandang Disabilitas Netra melalui PeTra (Pena BerceriTra): Inovasi Teknologi untuk Aksesibilitas dan Kemandirian Literasi

Ivan Tanra^{1,*}, Aswin Oktavian Hasudungan², Ade Septian Alfianto³, Louis Putra Purnama³, Yusak Sutikno⁴

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UKRIDA, Jl. Tanjung Duren Raya No. 4, Jakarta Barat, 11470

²Program Studi Optometri, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UKRIDA, Jl. Tanjung Duren Raya No. 4, Jakarta Barat, 11470

³Ukrida Science Centre, UKRIDA, Jl. Tanjung Duren Raya No. 4, Jakarta Barat, 11470

⁴Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UKRIDA, Jl. Tanjung Duren Raya No. 4, Jakarta Barat, 11470

*E-Mail: ivan.tanra@ukrida.ac.id

ABSTRAK

Salah satu hambatan utama yang dihadapi oleh penyandang tunanetra dalam mengakses buku konvensional adalah keterbatasan dalam membaca tulisan secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat mengatasi kendala tersebut. Artikel ini mengusulkan sebuah alat inovatif yang memanfaatkan kombinasi mini komputer, kamera, dan penyuar telinga untuk mengubah tulisan menjadi suara, memfasilitasi pemahaman isi buku. Alat ini telah diuji pada para penyandang tunanetra dengan tingkat kepuasan hasil lebih dari 80%, menunjukkan bahwa secara keseluruhan alat ini efektif sebagai bantuan dalam memahami buku konvensional bagi penyandang tunanetra.

Kata kunci: Pelafal kata, Penyandang disabilitas netra, pengolahan citra

ABSTRACT

One of the significant challenges faced by individuals with visual impairments in understanding conventional books is the inability to read text directly. Therefore, a solution is needed to translate written words into audible content for better comprehension. This article proposes an innovative tool that utilizes a combination of a mini-computer, camera, and earpiece to transform text into speech, facilitating the understanding of book contents. The tool has been tested on individuals with visual impairments, achieving a satisfaction rate of over 80%, indicating its overall effectiveness as an aid in comprehending conventional books for the visually impaired.

Keywords: *Speech synthesizer, Visual impairments, Image processing*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah hak semua warga negara termasuk untuk penyandang disabilitas, dimana menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusi menyebutkan bahwa akses terhadap pendidikan adalah non-diskriminatif bagi penyandang disabilitas. Sehingga dalam hal ini negara melalui institusi pendidikan wajib memenuhi hak penyandang disabilitas terhadap pendidikan seperti halnya siswa/mahasiswa normal pada umumnya. Disabilitas sendiri terdiri dari beragam bentuk antara lain disabilitas sensorik, disabilitas fisik, disabilitas intelektual, dan disabilitas mental. Disabilitas netra adalah penyandang disabilitas sensorik dimana penyandang disabilitas ini memiliki gangguan/kurang berfungsi/tidak berfungsinya indera penglihatan.

Dalam memperoleh pendidikan, penyandang disabilitas netra umumnya menempuh jalur pendidikan segregasi atau sekolah luar biasa (SLB) yang secara khusus disediakan bagi para penyandang disabilitas sesuai dengan disabilitas yang disandangnya. Namun demikian, menurut Rizky, 50% pelajar penyandang disabilitas netra tetap menginginkan untuk dapat menempuh jalur pendidikan normal (sekolah umum/inklusi). (Rizky, 2014) Oleh sebab itu, meskipun secara umum para penyandang disabilitas netra tidak menginginkan adanya perbedaan perlakuan, namun negara dalam hal ini institusi pendidikan harus menyediakan sarana prasarana yang cukup dan memadai untuk mewujudkan keinginan para pelajar penyandang disabilitas ini. Sarana dan prasarana ini diperlukan untuk membantu siswa penyandang disabilitas untuk dapat bersosialisasi, beradaptasi, dan aktualisasi diri agar tidak menarik diri dari pergaulan siswa umum karena merasa “berbeda”.

Dari interview dan survei lapangan di lembaga pelayanan Tunanetra Yayasan Elsafan, Duren Sawit, Jakarta Timur (Gambar 1), dapat diketahui bahwa siswa/mahasiswa penyandang disabilitas disabilitas netra sejatinya secara mandiri dapat menyesuaikan diri dalam mengikuti pendidikan dan proses pembelajaran di institusi pendidikan umum. Namun demikian, dengan mengandalkan alat

bantu yang tersedia saat ini, siswa/mahasiswa penyandang disabilitas netra masih memiliki berbagai kendala dan tantangan. Kendala dan tantangan terbesar yang dihadapi adalah adaptasi dalam proses pembelajaran yang ada pada institusi pendidikan umum. (Otyola et al., 2017)



Gambar 1. Diskusi dan Survei di Yayasan Elsafan

Adapun alat bantu yang paling sering dipergunakan untuk penyandang disabilitas netra dalam berinteraksi dan bersosialisasi adalah fitur text to speech (TTS). Fitur ini telah dipergunakan dengan sangat baik di kalangan penyandang disabilitas netra. (Nadhir Ab Wahab et al., 2021). Fitur ini merupakan fitur standar yang ada pada hampir semua operasi sistem komputer maupun smartphone. Dengan fitur ini para penyandang disabilitas dapat mendengarkan tulisan yang ada di sekitar mereka. Fitur ini juga dapat membantu mereka dalam proses belajar-mengajar terutama ketika pengajar menggunakan komputer. Adapun keterbatasan yang ditemukan adalah ketidakmampuan dalam mengikuti ritme pembelajaran yang sifatnya dibatasi oleh waktu (time based) misalnya saat ujian. Hal ini disebabkan karena kemampuan mereka dalam membaca tugas/soal yang diberikan di mana siswa/mahasiswa penyandang disabilitas netra masih sangat tergantung pada bantuan siswa/mahasiswa lain atau pendamping untuk membantu mereka membaca tugas/soal tersebut. Kendala ini juga ditemukan oleh mereka ketika ingin mencari info Pelajaran lebih lanjut misalnya dengan cara membaca buku-buku cetak konvensional.

Berdasarkan keterbatasan ini, maka penulis terbersik ide untuk membentuk alat

kegiatan pembelajaran bagi penyandang disabilitas netra berbasis pengolahan citra dan text to speech untuk mengurangi dan/atau menghilangkan ketergantungan kepada pendamping seperti pada ujian yang dibatasi waktu dan juga membaca buku-buku cetak yang merupakan referensi para dosen. Alat bantu yang memanfaatkan teknologi pengolahan citra ini berfungsi untuk membantu penggunanya dalam mengenalkan huruf-huruf dan kata-kata. Kata-kata itu kemudian akan dilafalkan untuk didengarkan oleh penggunanya. Untuk kemudiannya alat ini akan diberi nama Pena Berceritera (PeTra). Ide penulis juga didapatkan dari beberapa alat-alat bantu yang telah dibuat untuk disabilitas netra dengan berbasis mikrokontroler. (Pramudya Istiqfariandi et al., 2021; Sabab & Ashmafee, 2017; Salamah et al., 2020; Shilkrot et al., 2015)

2. METODE PELAKSANAAN

PeTra atau alat pelafal kata ini terdiri dari 3 bagian utama yang akan ditunjukkan pada gambar 2. Pada gambar dapat dilihat bahwa alat akan terdiri dari input kamera sebagai alat penangkap citra untuk dapat diproses oleh komputer mini. Komputer mini tersebut akan mengolah gambar yang diterima untuk menjadi kata yang akan dilafalkan dan dikeluarkan melalui luaran suara (audio output) dari computer



Gambar 2 Skematik pada alat Petra

Secara konsep, prinsip kerja dari PeTra adalah:

- Penangkap kata. Merupakan sebuah sistem yang terdiri dari tiga komponen utama, yaitu kamera sebagai penangkap obyek (gambar), tombol yang berfungsi untuk memberi aba-aba kepada mini komputer untuk merekam kata-kata pada buku, dan lampu LED untuk memastikan pencahayaan pada kamera cukup agar gambar yang tertangkap dapat diolah dengan baik. (Gambar 3)
- Komponen pemrosesan data. Terdiri atas mini komputer yang sudah dibekali dengan

kemampuan untuk menerjemahkan gambar yang tertangkap pada kamera, mengolah kata tersebut menjadi suara, yang kemudian siap untuk dikirimkan ke penyuar telinga. (Gambar 4)

- Komponen luaran dalam bentuk penyuar telinga yang akan terhubung dengan telinga pendengar. Pemilihan penyuar telinga dilakukan agar tidak mengganggu orang yang ada di sekitarnya. (Gambar 5)



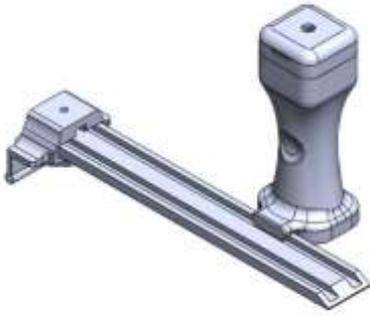
Gambar 3 Mini kamera USB sebagai penangkap kata



Gambar 4 Raspberry pi sebagai komponen pemrosesan data



Gambar 5 Penyuar telinga sebagai komponen luaran (audio output)



Gambar 6 Rancangan Design alat
Ketiga komponen tersebut dikemas ke dalam satu alat. Bentuk alat tersebut ditunjukkan pada gambar 6. Pada gambar ditunjukkan alat dengan ditambahkan dengan penggaris untuk membantu pengguna agar dapat memposisikan kamera membaca kata secara horizontal. Kemasan alat dibuat dengan menggunakan 3d printer sehingga harga pembuatan alat menjadi terjangkau.



Gambar 7. Foto Penggunaan alat

Setelah alat telah selesai dibuat maka alat diujikan untuk membaca buku seperti yang ditunjukkan pada gambar 7. Pengujian awal menunjukkan bahwa PeTra telah berhasil melafalkan kata dengan baik. Dalam rangka untuk menguji coba bahwa alat telah bekerja dengan baik dan berguna kepada penyintas netra, maka diadakan kegiatan pengujian alat.

Kegiatan pengujian alat dilaksanakan di lembaga pelayanan Tunanetra Yayasan Elsafan, Duren Sawit, Jakarta Timur. Peserta percobaan ini terdiri dari 10 orang dengan latar beragam dimana mereka akan dipasangkan alat, lalu alat tersebut akan diarahkan ke sebuah buku baca dan peserta memilih kalimat yang akan diterjemahkan ke dalam bentuk suara. Suara

yang keluar dari alat kemudian akan didengar oleh peserta via penyuar telinga. Indikator dari keberhasilan alat ditentukan atas survei kepuasan dari masing-masing peserta yang akan diisi setelah alat selesai digunakan.

Kegiatan dilakukan dari penjelasan mengenai alat oleh peneliti sesudah itu dilanjutkan dengan uji coba alat oleh para penyintas netra. Setelah mereka selesai menggunakan alat maka peneliti akan menanyakan 3 pertanyaan kepada mereka untuk melihat kegunaan dan kemudahan penggunaan alat. Daftar pertanyaan yang diajukan oleh para peneliti:

- Seberapa nyaman peserta pada saat alat dipasangkan?
- Seberapa jelas suara yang didengar?
- Seberapa sesuai hasil pengukuran peserta pada alat yang diuji?

Penilaian survei dibuat dalam skala 1-10. Semakin mendekati nilai 10, maka nilainya semakin baik, begitupun sebaliknya. Target yang hendak dicapai dari pengujian alat ini adalah terbantunya para peserta dalam memahami isi buku yang sedang dibaca, yang tergambar dari tingkat kepuasan akan ketiga indikator diatas 80%.



Gambar 8. Kegiatan pengujian alat di Elsafan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari proses pengujian dan pengisian survei kepuasan yang sudah dilakukan, didapatkanlah angka kepuasan sesuai pada data yang tersaji pada tabel 1. Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa alat sudah nyaman untuk digunakan, memiliki suara yang jelas dan penggunaannya telah sesuai dengan yang diinginkan oleh mereka. Adapun rata-rata nilai untuk alat tersebut adalah:

- a) Tingkat kenyamanan pada saat alat terpasang pada peserta sebesar 8,3 atau sebesar 83%.
- b) Kejelasan suara alat pada saat pengujian sebesar 8,5 atau sebesar 85%.
- c) Kesesuaian alat dengan pengguna yang dibuat sebesar 8,1 atau sebesar 81%.

Tabel 1. Nilai tingkat kepuasan berdasar survei pada alat

Indikator	Peserta									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tingkat kenyamanan	8	8	9	10	7	7	8	9	9	8
Kejelasan suara	8	9	8	9	9	10	10	8	7	7
Kesesuaian alat	9	8	9	7	8	8	9	8	8	7

Dari sini dapat disimpulkan bahwa alat yang digunakan dapat membantu peserta (dalam artian lebih luas para tunanetra) untuk membaca buku dengan tulisan konvensional.

4. KESIMPULAN

Salah satu tantangan yang dihadapi oleh penyandang disabilitas netra dalam proses belajar-mengajar adalah kesulitan membaca buku cetak konvensional untuk memperoleh informasi tambahan. Sejauh ini, mereka sering mengandalkan bantuan teman atau dosen untuk membacakan isi buku tersebut. Kendala ini menjadi motivasi utama di balik pengembangan PeTra (Pena Bercerita).

PeTra dirancang menggunakan bahan-bahan yang mudah didapat dan dilengkapi dengan teknologi pengolahan citra. Alat ini membantu mengolah gambar yang ditangkap oleh kamera menjadi kata-kata yang dapat dilafalkan. Dari hasil pengujian alat, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan, PeTra berhasil membantu penyandang tunanetra dalam membaca isi buku konvensional. Lebih lanjut, alat ini mampu mengakomodir kebutuhan mereka untuk memahami buku-buku konvensional.

Namun, berdasarkan survei yang telah dilakukan, beberapa catatan perlu diperhatikan. Pertama, perlu ditambahkan fitur volume pada

keluaran alat untuk mengakomodir sensitivitas pendengaran yang berbeda pada para peserta. Selain itu, ukuran alat dapat dirancang lebih kecil untuk meningkatkan mobilitas pengguna di masa mendatang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia (Kemendikbudristek) atas pendanaan yang diberikan untuk pengembangan alat ini melalui Hibah Pensus dengan nomor hibah 24/E2/PPK/SPK/PENSUS/2023.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Yayasan Elsafan atas kerjasama dan fasilitas yang diberikan selama proses pengujian alat di lembaga pelayanan Tunanetra.

DAFTAR PUSTAKA

- Nadhir Ab Wahab, M., Sufiril Azlan Mohamed, A., Syafiq Abdull Sukor, A., & Chia Teng, O. (2021). Text Reader for Visually Impaired Person. *Journal of Physics: Conference Series*, 1755(1), 012055. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1755/1/012055>
- Otyola, W. R., Kibanja, G. M., & Mugagga, A. M. (2017). Challenges faced by visually impaired students at Makerere and Kyambogo Universities. *Makerere Journal of Higher Education*, 9(1), 75. <https://doi.org/10.4314/majohe.v9i1.6>
- Pramudya Istiqfariandi, D., Gunawan, G., Azzahra, A., Krisna, K., & Rahmawan, M. (2021). Pengembangan Visibel yang Mampu Membantu Penyandang Tunanetra Melaksanakan Kegiatan. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(10), 1858–1869. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i10.316>
- Rizky, U. F. (2014). Identifikasi Kebutuhan Siswa Penyandang Disabilitas Pasca Sekolah Menengah Atas. *IJDS Indonesian Journal of Disability Studies*, 1(1), 52–59. <https://doi.org/10.21776/ub.ijds.2014.01>

01.07

- Sabab, S. A., & Ashmafee, M. H. (2017). BLIND READER: An intelligent assistant for blind. *19th International Conference on Computer and Information Technology, ICCIT 2016*, 229–234. <https://doi.org/10.1109/ICCITECHN.2016.7860200>
- Salamah, I., Lindawati, & Munandar, E. A. (2020). Rancang Bangun Alat Bantu Tunanetra Berbasis Mikrokontroler Atmega 2560. *Jurnal Health Sains, 1*(4), 363–373. <https://doi.org/10.46799/jsa.v1i4.72>
- Shilkrot, R., Huber, J., Meng Ee, W., Maes, P., & Nanayakkara, S. C. (2015). FingerReader. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2363–2372. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702421>