

## APLIKASI BACA BUKU UNTUK TUNANETRA LOW VISION MENGGUNAKAN OPTICAL CHARACTER RECOGNITION DAN TEXT TO SPEECH

Fatimah Nurul Izzah<sup>1</sup>, Ujang Supriyadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Email: fatimah.nrl.izzah@gmail.com<sup>1</sup>, ujangspr@gmail.com<sup>2</sup>

### Abstrak

Berdasarkan data dari Kementerian Sosial tahun 2022, jumlah penyandang tunanetra total sebanyak 11.368 dan low vision sebanyak 6.818 dengan total penyandang tunanetra sebanyak 18.186 di Indonesia. Sebanyak 21,9% total penyandang disabilitas merupakan penyandang disabilitas yang berada pada masa efektif untuk mendapatkan pendidikan layak. Disisi lain, fasilitas serta infrastruktur pendidikan belum sepenuhnya ramah terhadap penyandang disabilitas. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-Kanak dan Pendidikan Luar Biasa (PPPPTK dan PLB), yang berada dibawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi, merekomendasikan penggunaan perangkat asistif untuk membantu peserta didik yang mempunyai keterbatasan di penglihatan. Menjawab tantangan tersebut, maka dikembangkan aplikasi ini untuk bantu membaca pada buku atau media cetak. Hasil pengujian aplikasi ini adalah mudah digunakan karena mempunyai tampilan yang sederhana dan terdapat audio guide. Didapatkan pengembangan produk inovasi ini adalah sebuah aplikasi asistif yang *user friendly* untuk penyandang tunanetra dengan fitur utama *Audio Guide Assistance, Auto Capture, Image to Speech, Audio book* dan *Multiple Audio-page Grouping*.

**Kata kunci:** Disabilitas, Low Vision, Membaca, Pendidikan, Inklusif

### Abstract

*Based on data from the Ministry of Social Affairs for 2022, the total number of blind people is 11,368 and low vision is 6,818 with a total of 18,186 blind people in Indonesia. As many as 21.9% of the total number of persons with disabilities are persons with disabilities who are in the effective period of obtaining proper education. On the other hand, educational facilities and infrastructure are not fully friendly to persons with disabilities. The Center for Development and Empowerment of Kindergarten and Special Education Educators and Education Personnel (PPPPTK and PLB), which is under the Ministry of Education and Culture, Research and Technology, recommends the use of assistive devices to help students who have visual impairments. Responding to these challenges, this application was developed to help read books or print media. The results of testing this application are easy to use because it has a simple appearance and there is an audio guide. It was found that the development of this innovative product is a user-friendly assistive application for the blind with the main features of Audio Guide Assistance, Auto Capture, Image to Speech, Audio book and Multiple Audio-page Grouping.*

**Keywords:** Disabilities, Low Vision, Reading, Education, Inclusive

## PENDAHULUAN

Masalah mata merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia karena mata merupakan organ sensoris yang sangat vital. 80% informasi diperoleh dari penglihatan (Andayani G, 2008). Masalah mata disebut tunanetra yang memiliki keterbatasan dalam kondisi fisiknya yaitu adanya hambatan penglihatan dalam melakukan segala aktivitas sehari-hari. Soemantri (2007) mengungkapkan tuna netra merupakan suatu ketidakberfungsian indera penglihatan. Jumlah disabilitas di Jawa Timur merupakan terbesar kedua setelah Jawa Barat yaitu 22.349 ribu

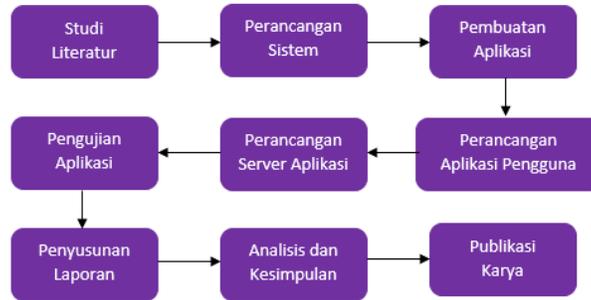
disabilitas. Dan paling banyak disabilitas di umur 6 – 18 tahun yaitu 21.9 % dari total penyandang disabilitas. Umur 6 – 18 tahun merupakan masa efektif untuk mendapatkan Pendidikan yang layak seperti SD (6-12 tahun), SMP (13-15 tahun), SMA (16-18 tahun) ({Formatting Citation}, 2021).

Peningkatan akses tunanetra ke Pendidikan Tinggi, pada tahun 2006 Pertuni (Persatuan Tunanetra Indonesia) melalui dukungan dari The Nippon Foundation dan ICEVI (International Council of Education for People with Visual Impairment) mengadakan serangkaian kegiatan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas tunanetra di pendidikan tinggi. Di antaranya, seminar untuk mempromosikan pendidikan tinggi yang inklusif, membantu memfasilitasi 4 perguruan tinggi dan 2 pusat sumber untuk menyediakan layanan khusus bagi mahasiswa tunanetra, pelatihan persiapan memasuki perguruan tinggi bagi siswa tunanetra, pelatihan persiapan bekerja bagi mahasiswa, membuat video campaign pendidikan tinggi inklusif, serta video campaign contoh pekerjaan yang dapat dilakukan tunanetra lulusan pendidikan tinggi. Beberapa hasil yang dicapai antara lain, meningkatnya jumlah tunanetra menempuh pendidikan tinggi sebanyak 30%, dan lahirnya peraturan menteri Pendidikan tentang pendidikan tinggi yang inklusif no. 46 tahun 2014. Namun, dengan meningkatnya jumlah tunanetra yang melanjutkan ke perguruan tinggi hal tersebut muncul masalah baru. Penyandang tunanetra harus bertemu langsung dengan materi seperti tulisan, buku materi, dan lain-lain.

Upaya penanggulangan masalah tersebut dilakukan melalui teknologi yang memadai untuk mendukung proses pembelajaran bagi tunanetra low vision. Ada banyak *tools* yang bisa digunakan untuk membantu tunanetra low vision membaca, seperti *Telescope*, *Magnifier Dome and Handheld*, dan Keyboard Eksternal Komputer. Namun *tools* tersebut mempunyai harga yang mahal dan sulit dibeli. Dari permasalahan tersebut, maka diusulkan ide untuk dapat membantu penyandang tunanetra low vision. Kami mengembangkan sebuah alat bantu baca berbasis aplikasi dan sudah dicoba oleh teman-teman tunanetra low vision. Aplikasi ini merupakan teknologi berbasis *Artificial Intellegence* (AI) yang dapat digunakan untuk membantu penyandang tunanetra low vision dalam membaca tulisan. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu penyandang tunanetra low visison sehingga tidak perlu mengakses browser untuk menikmati teknologi ini. Diharapkan dapat membantu teman-teman tunanetra low vision dalam membaca dan dapat memajukan pendidikan yang ada di Indonesia secara merata.

## **METODE**

Metode penelitian yang digunakan untuk menunjang keberhasilan dari aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

## 1. Studi Literatur

Studi literatur disini meliputi pengkajian dan pencarian bahan materi yang diperlukan, diantaranya: (1) Studi teknologi dalam bentuk mempelajari konsep pengambilan gambar, pengolahan gambar, konversi gambar menjadi text, dan konversi text menjadi suara; (2) Studi teknologi terdahulu yaitu teknologi yang menjadi acuan dalam melakukan pengembangan dan penyempurnaan; (3) Studi lapangan dengan cara observasi pada teman-teman kita yang menderita tunanetra low vision ketika belajar dan menggunakan smartphone.

## 2. Perancangan Sistem

Identifikasi aplikasi yang dilakukan berupa pengamatan pada aplikasi yang akan dirancang, meliputi penggunaan kamera di setiap perangkat, kemampuan *server* aplikasi yang nantinya digunakan untuk pemrosesan data.

## 3. Pembuatan Aplikasi

Dalam tahapan ini secara keseluruhan terdiri dari dua bagian dasar, yaitu perancangan aplikasi untuk pengguna dan perancangan arsitektur *server* untuk pemrosesan data.

## 4. Perancangan Aplikasi Pengguna

Pada aplikasi ini menggunakan pengambilan keputusan *if else* serta menggunakan API OCR untuk mengolah data gambar menjadi teks yang siap dikonversi menjadi audio. Berikut merupakan *diagram alir* sistem yang digunakan.

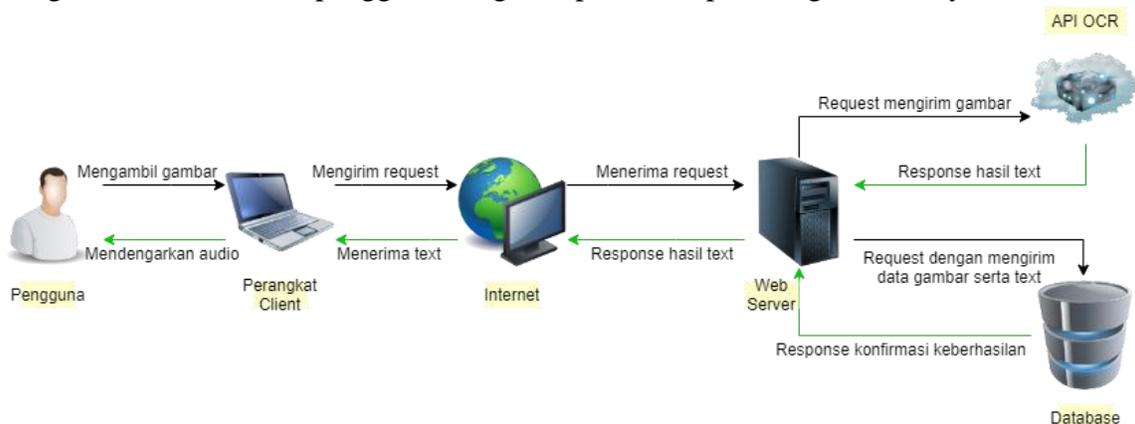


Gambar 2. Diagram Alir Sistem Software Aplikasi

Dalam mendesain sistem yang menentukan keberhasilan pemrosesan data oleh *server* diperlukan pengambilan keputusan *if else* untuk melakukan pengecekan kesiapan variabel pendukung sebelum dapat diproses oleh sistem. Aplikasi perlu diberikan izin untuk mengakses kamera perangkat serta mengambil gambar. Perizinan ini akan muncul secara otomatis ketika aplikasi diakses di perangkat pengguna. Setelah itu pengguna diminta sesuai arahan untuk mengambil gambar benda yang akan dibaca. Jika kedua variabel tersebut terpenuhi maka gambar akan dikirimkan ke sistem untuk diproses menjadi teks yang dapat dikonversi menjadi audio oleh aplikasi. Setelah dilakukan konversi, pengguna dapat mendengarkan audio sesuai dengan isi dari tulisan yang ada pada benda yang diambil gambarnya.

## 5. Perancangan Server Aplikasi

Perancangan *Server* Aplikasi merupakan strategi yang dilakukan agar aplikasi tersebut dapat digunakan oleh semua pengguna dengan cepat dan dapat menghemat biaya.



Gambar 3. Arsitektur Server Aplikasi yang Digunakan dalam Pemrosesan Data

Pada aplikasi ini, kami menggunakan web *server* Apache pada *Virtual Private Server* untuk menempatkan aplikasi kami agar dapat digunakan oleh semua pengguna. Untuk kebutuhan pemrosesan gambar kami lempar permintaan tersebut pada *server* API OCR untuk mengolahnya. Selain itu dalam penyimpanan data aplikasi kami menggunakan database NoSQL Firestore Firebase untuk menyimpan data dari aplikasi agar dapat diintegrasikan secara mudah dengan berbagai platform aplikasi serta fleksibel dalam kapasitas data aplikasi yang dapat ditampung.

## 6. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui seberapa error kinerja aplikasi terhadap parameter yang kita tentukan, serta mampu mengetahui kinerja dari aplikasi yang akan dipublikasikan nanti.

## 7. Analisis Dan Kesimpulan

Setelah pembuatan aplikasi dan pengujian selesai, langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang didapat dari pengujian alat dan sistem. Proses analisa dari pengujian alat ini dilakukan

untuk mengetahui karakteristik dan tingkat keberhasilan sistem yang telah dibuat dan kemudian disimpulkan.

## 8. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan merupakan pembuatan laporan kemajuan dan akhir hasil dari penelitian ini. Laporan kemajuan gunanya untuk mengetahui progres selama pembuatan sistem aplikasi, sedangkan laporan akhir gunanya sebagai laporan kegiatan selama pembuatan sistem aplikasi hingga menjadi seperti yang diinginkan.

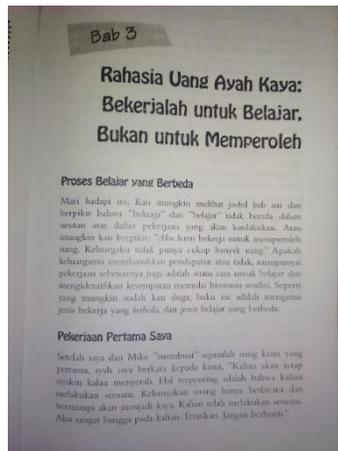
## 9. Publikasi Karya

Publikasi yang akan dilakukan dengan melakukan publikasi jurnal maupun mengikuti seminar ilmiah nasional yang diadakan oleh instansi negeri maupun swasta agar karya dapat dikembangkan oleh para peneliti selanjutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengujian gambar dan OCR

Berikut adalah gambar yang telah di foto, hasil konversi berupa teks, dan persentase akurasi OCR



Gambar 4. Sample Hasil Pengujian Gambar dan OCR

### Hasil konversi teks:

Bab 3 Rahasia Uang Ayah Kaya: Bekerjalah untuk Belajar. Bukan untuk Memperoleh  
Proses Belajar yang Berbeda  
Mari hadapi ini: Kau mungkin melihat judul bab ini dan berpikir bahwa "bekerja" dan "belajar" tidak berada dalam urutan atas daftar pekerjaan yang akan kaulakukan. Atau ungkin kau berpikir: "Aku hanus bekerja untuk memperoleh uang. Keluargaku tidak punya cukup banyak uang" Apakah keluargamu membutuhkan pendapatan atau tidak, mempunyai pekerjaan sebenarnya juga adalah suatu cara untuk belajar dan mengidentifikasi kesempatan memulai bisnismu sendiri. Seperti yang mungkin sudah kau duga, buku ini adalah menge Jenis bekerja yanggg berbeda, dan jenis belajar yang berbe Pekerjaan Pertama Saya  
Setelah sava dan Mike "membuat" sejumlah uang kami yang Pertama, ayah sava berkata kepada kami, "Kalau akan tetap miskin kalau memerd. Hal terpenting adalah bahwa kalau melakukan sesuatu. Keluargaku orang hanya berbicara dan bermimpi akan menjadi kaya. Kalau telah melakukan sesuatu. Aku sangat bangga pada kalian. Teruskan. Jangan berhenti!"

kami, "Kalian akan tetap miskin kalau menverah. Hal terpenting adalah bahwa kalian melakukan sesuatu. Kebanyakan orang hanya berbicara dan Dermimpi akan menjadi kaya. Kalian telah melakukan sesuatu. Aku sa Sangat bangga pada kalian. Teruskan. Jangan berhenti."

**Persentase akurasi:**  $138 / 146 = 94,52 \%$

Tabel 1. Hasil Beberapa Sampel Pengujian Gambar dan OCR

Jumlah Kata	Kata yang terproses	Akurasi
146	138	94,52 %
236	218	92,37 %
260	255	98,07%
140	139	99,28%
265	254	95,84%

Dari 1047 kata dalam gambar yang kami tangkap, ada 43 kata yang tidak dapat dikonversi menjadi teks dengan sempurna oleh OCR. Oleh karena itu, tingkat akurasi dalam percobaan ini adalah 95,8 %.

## 2. Pengujian suara

Berikut adalah hasil konversi berupa teks menjadi audio, dan persentase akurasi pengujian suara

### Teks:

Bab 3 Rahasia Uang Ayah Kaya: Bekerjalah untuk Belajar. Bukan untuk Memperoleh Proses Belajar yang Berbeda Mari hadapi ini: Kau mungkin melihat judul bab ini dan berpikir bahwa "bekerja" dan "belajar" tidak berada dalam urutan atas daftar pekerjaan yang akan kaulakukan. Atau ungkin kau berpikir: "Aku hanus bekerja untuk memperoleh uang. Keluargaku tidak punya cukup banyak uang" Apakah keluargamu membutuhkan pendapatan atau tidak, mempunyai pekerjaan sebenarnya juga adalah suatu cara untuk belajar dan mengidentifikasi kesempatan memulai bisnismu sendiri. Seperti yang mungkin sudah kau duga, buku ini adalah menge Jenis bekerja yangg berbeda, dan jenis belajar yang berbe Pekerjaan Pertama Saya Setelah sava dan Mike "membuat" sejumlah uang kami yang Pertama, ayah sava berkata kepada kami, "Kalian akan tetap miskin kalau menverah. Hal terpenting adalah bahwa kalian melakukan sesuatu. Kebanyakan orang hanya berbicara dan Dermimpi akan menjadi kaya. Kalian telah melakukan sesuatu. Aku sa Sangat bangga pada kalian. Teruskan. Jangan berhenti."

**Persentase akurasi:**  $144 / 146 = 98,63 \%$

Tabel 2. Hasil Beberapa Sampel Pengujian Suara

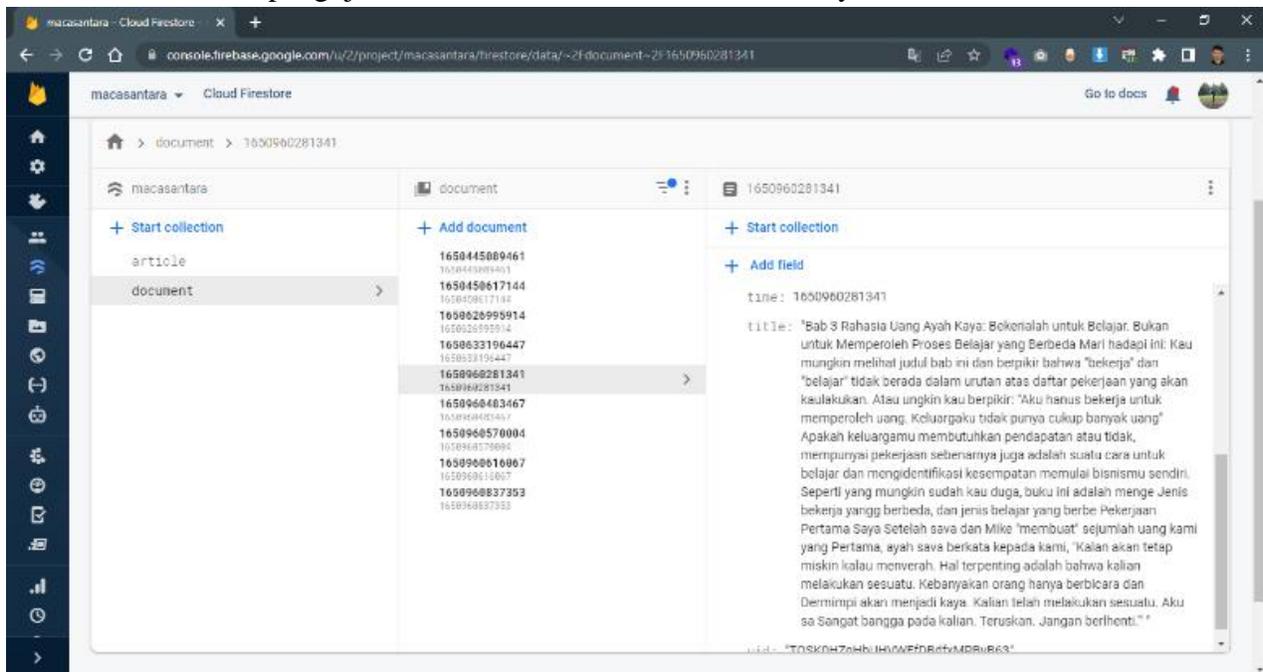
Jumlah Kata	Kata yang terdengar	Akurasi
146	144	98,63 %

236	234	99,15 %
260	258	99,23 %
140	140	100%
265	258	97,35%

Dari 1047 kata dalam gambar yang kami tangkap, ada 13 kata yang tidak dapat terkonversi pada audio dan terdengar dengan sempurna. Oleh karena itu, tingkat akurasi dalam percobaan ini adalah 98,87%.

### 3. Pengujian database

Berikut adalah hasil pengujian database, dan status keberhasilannya



Gambar 5. Hasil Database

Status keberhasilan: Tersimpan

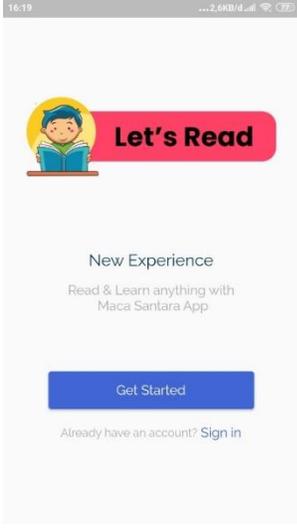
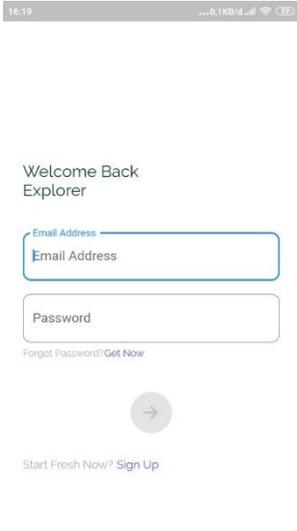
Tabel 3. Hasil Beberapa Sampel Pengujian Database

Percobaan ke	Gambar	Teks
1	Tersimpan	Tersimpan
2	Tersimpan	Tersimpan
3	Tersimpan	Tersimpan
4	Tersimpan	Tersimpan

Dari 5 percobaan yang kami lakukan, seluruh gambar dan teks dapat tersimpan pada database.

**4. Pengujian sistem menyeluruh**

Tabel 4. Tabel Pengujian Sistem Menyeluruh

No	Aksi	Tampilan	Keterangan
1	Membuka aplikasi		Loading pembukaan aplikasi 1 - 2 detik
2	Melakukan autentikasi user		Berhasil tanpa kendala

No	Aksi	Tampilan	Keterangan
3	Mengakses halaman dashboard aplikasi	 <p>The screenshot shows a mobile application dashboard. At the top, it says 'Hallo, The dreamer'. Below that, a blue banner indicates 'A few hours ago' and '7 documents'. Underneath, there's a 'Recent Documents' section with three items: 'PERUBAHAN CARA PANDANG' (dated 26 Apr 2022), 'BAGIAN 2 RAHASIA UANG AYAH' (dated 26 Apr 2022), and 'Bab 3 Bekerjalah untuk Bele' (dated 26 Apr 2022). An 'Articles' section follows, featuring an article titled '5 Fakta Tentang Tunanetra' by Admin, dated 20 Apr 2022 at 04:47 AM. At the bottom, there are navigation icons for 'Dashboard' and 'My Documents'.</p>	Berhasil tanpa kendala
4	Melakukan scan dokumen	 <p>This screenshot is similar to the previous one, showing the same dashboard layout. However, the blue banner now indicates 'A few hours ago' and '0 documents'. The 'Recent Documents' section shows three items: 'havana Coffee J1. Keputih' (dated 22 Apr 2022), 'Huililah, SF tepat sekali telah' (dated 22 Apr 2022), and 'un qL S' (dated 22 Apr 2022). The 'Articles' section remains the same with '5 Fakta Tentang Tunanetra'. The navigation icons at the bottom are also present.</p>	Proses pemindaian dokumen sekitar 5 - 10 detik tergantung panjang dokumen yang di pindai

No	Aksi	Tampilan	Keterangan
5	Melihat hasil scan dokumen		Berhasil tanpa kendala
6	Melihat detail artikel		Berhasil tanpa kendala

Dari percobaan yang dilakukan dihasilkan bahwa aplikasi mempunyai kinerja yang tinggi dengan akurasi sistem scanning tulisan sebesar 95,8%, akurasi konversi menjadi suara sebesar 98,87%, dan untuk hasil pengujian database yang digunakan hasil keberhasilan sebesar 100%.

## KESIMPULAN

Aplikasi ini merupakan sebuah aplikasi dengan memanfaatkan teknologi *Optical Character Recognition* dan *Text to Speech* sebagai deteksi tulisan pada buku dengan toleransi yang sangat kecil. Sehingga, akan memudahkan penyandang tunanetra low vision untuk membaca tulisan yang ada pada buku menggunakan aplikasi ini. *Optical Character Recognition* mempresentasikan tulisan yang ada didalam gambar yang ditangkap oleh aplikasi. Hasil tulisan tersebut kemudian diubah menjadi *audio* secara *real time* dengan teknologi *Text to Speech*. Proses ngescan dokumen yang dilakukan oleh pengguna akan disimpan ke dalam Firebase

Database sehingga pengguna dapat melihat dan mendengarkan buku yang sudah disimpan sebelumnya. Aplikasi ini mempunyai tampilan yang sangat simple dan mempunyai warna yang kontras. Sehingga, sangat mudah digunakan oleh teman-teman tunanetra low vision. Aplikasi ini sendiri sudah dicoba langsung ke teman-teman tunanetra low vision Bersama dengan Komunitas Peduli Inklusi Nusantara (KOPINUS). Dan aplikasi ini mendapatkan respon positif dikarenakan mudah digunakan dan dapat membantu untuk meningkatkan akademik bagi teman-teman tunanetra low vision yang kesulitan dalam membaca tulisan pada buku. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki kinerja / performansi sebagai berikut:

1. Penyandang tunanetra low vision memiliki keterbatasan penglihatan yang cukup berpengaruh pada kondisi akademiknya seperti yang dirasakan oleh salah satu Mahasiswa – Penyandang Tunanetra Low Vision. Hal ini dapat diatasi dengan aplikasi yang dapat membacakan tulisan yang terdapat pada buku sehingga teman-teman tunanetra low vision dapat terbantu bisa membaca tulisan yang ada pada buku dengan bantuan aplikasi ini.
2. Rasa kurang percaya diri yang disarankan oleh teman-teman low vision di dunia Pendidikan dikarenakan perspektif masyarakat terhadap teman-teman tunanetra low vision. Aplikasi ini hadir untuk menumbuhkan rasa percaya diri bagi setiap teman-teman tunanetra low vision. Teman-teman tunanetra low vision tidak mempunyai kekurangan dari segi kemampuan akan tetapi hanya aksesnya saja yang kurang. Dengan adanya aplikasi ini dapat memberikan akses tersebut.
3. Kurangnya solusi untuk teman-teman tunanetra low vision yang lebih baik dari alat yang sudah ada seperti teropong, dan lain-lain. Hal ini dapat diatasi dengan aplikasi yang memberikan solusi alat bantu yang lebih baik mudah dijangkau dan dapat digunakan secara gratis. Platform ini dibuat dalam bentuk aplikasi sehingga teman-teman tunanetra tidak perlu membeli alat yang harganya sangat mahal.

Aplikasi ini dilengkapi dengan server database secara *real time*. Sehingga aplikasi ini dapat digunakan kapan pun dimana pun secara *real time*. Pengguna dapat mendengarkan tulisan yang sudah diproses sebelumnya. Hal tersebut dikarenakan data tersimpan dengan baik di server. Teman-teman low vision tidak perlu melakukan proses kembali apabila sebelumnya sudah dilakukan. Hanya tidak membuka history dan audiobook sudah dapat didengarkan dengan nyaman dan tenang.

Kesimpulan menggambarkan jawaban dari hipotesis dan/atau tujuan penelitian atau temuan ilmiah yang diperoleh. Kesimpulan bukan berisi perulangan dari hasil dan pembahasan, tetapi lebih kepada ringkasan hasil temuan seperti yang diharapkan di tujuan atau hipotesis. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan hal-hal yang akan dilakukan terkait dengan gagasan selanjutnya dari penelitian tersebut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

American Foundation for the Blind (AFB). 2022. Screen Readers and Screen Shen, J., Peli, E. and Bowers, A.R., 2015. Peripheral prism glasses: effects of moving and stationary

- backgrounds. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 92(4), p.412.
- eSight. 2022. eSight Electronic Glasses. <https://www.esighteyewear.com/homex>. Diakses tanggal 2 Februari 2022.
- Freedom Scientific. 2022. The best screen magnifier - MAGic. <https://support.freedomscientific.com/Products/LowVision/MAGic>. Diakses tanggal 2 Februari 2022.
- Kemensos.go.id. (2022). Sistem Informasi Penyandang Disabilitas - Kementerian Sosial RI. [online] Available at: <https://simpd.kemensos.go.id/>. Diakses tanggal 26 Maret 2022.
- Mardillah, I.E. dan Irhandayaningsih, A., 2019. Kemiskinan Informasi Tunanetra Di Dewan Perwakilan Daerah Pertuni (Persatuan Tunanetra Indonesia) Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Perpustakaan*, 8(4), pp.106-116.
- Safii, M. and Dewi, A.N., 2018. THE USE OF JAWS TO ENHANCE INFORMATION LITERACY CONCERNING THE BLIND COMMUNITY IN PERTUNI SEMARANG.