

MEDIA PEMBELAJARAN AKSARA JAWA INTERAKTIF MENGGUNAKAN TEXT RECOGNITION

Arifiyanto Hadinegoro¹ Muhamad Syah Reza²,

^{1,2} Fakultas Ilmu Komputer , Informatika , Universitas Amikom , Yogyakarta , Indonesia

Email: ¹arifiyanto@amikom.ac.id, ²muhamad.reza@students.amikom.ac.id

Abstrak – Pada masa ini, perkembangan teknologi meningkat sangat pesat khususnya teknologi digital. Teknologi sangat berperan penting dalam bidang pendidikan. Aksara Jawa atau Bahasa Jawa termasuk salah satu pembelajaran yang ada pada pendidikan sekolah di pulau Jawa khususnya Jawa Tengah dan Jawa Timur. Pada masa pandemic saat ini, metode pembelajaran Aksara Jawa dirasa masih kurang efektif. Di karenakan berkurangnya interaksi antara guru dan siswa. Menjadikan pembelajaran Aksara Jawa menjadi sulit. Salah satu solusi dari masalah tersebut adalah penerapan teknologi agar media pembelajarannya menjadi lebih interaktif dan menarik, salah satu metode yang bisa di terapkan adalah Text Recognition. Penerapan teknologi dalam aplikasi ini akan membantu siswa mempelajari serta menulis Aksara Jawa dengancara mencoba langsung pada aplikasinya langsung menguji kemampuannya. Media pembelajaran di terapkan pada 30 siswa kelas VI SDN Ngemplak sleman. Dari hasil pengujian yang pada penelitian ini di dapatkan setelah menggunakan Aplikasi Pembelajaran Aksara Jawa, nilai rata-rata siswa pada test awal dan akhir naik sebesar 20,68% dan nilai median naik sebesar 40% dengan total 30 siswa yang mengikuti test ini.

Kata kunci: *Text Recognition, Aksara Jawa, Pendidikan, Teknologi, Metode Pembelajaran;*

Abstract - At this time, technological developments are increasing very rapidly, especially digital technology. Technology plays an important role in the field of education. Javanese script or Javanese language is one of the lessons in school education on the island of Java, especially Central Java and East Java. During the current pandemic, the Javanese script learning method is still considered ineffective. Due to reduced interaction between teachers and students. It makes learning Javanese script difficult. One solution to this problem is the application of technology so that the learning media becomes more interactive and interesting, one method that can be applied is Text Recognition. The application of technology in this application will help students learn and write Javanese script by trying directly on the application to directly test their abilities. Learning media was applied to 30 grade VI students of SDN Ngemplak Sleman. From the test results in this study, it was obtained after using the Javanese Script Learning Application, the average score of students on the initial and final tests increased by 20.68% and the median value increased by 40% with a total of 30 students taking this test.

Keyword : *Text Recognition, Javanese Script, Education, Technology, Learning Methods*

1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan jumlah penduduk 225 juta jiwa pada tahun 2015 serta memiliki kekayaan budaya , bahasa, adat istiadat, etnis hingga agama dan huruf atau aksara,, dan istilah ini dikenal sebagai ciri dari setiap daerah, untuk bahasa saja tahun 2018 bahasa Indonesia tercatat sebanyak 652 bahasa daerah, serta 12 aksara lokal yang telah dicatat, [1], Pada abad ke-21 ini perkembangan teknologi sudah berkembang sangat pesat dan memengaruhi kehidupan manusia sehari-hari. Perkembangan teknologi juga telah membawa perubahan pada kebiasaan dan pola hidup manusia [2]. Salah satunya adalah Bahasa dan aksara, Pada saat ini aksara Jawa sudah jarang digunakan, kebanyakan aksara Jawa ini digunakan di dalam lingkungan keraton yang masih

memegang budaya Jawa. Aksara Jawa banyak dijumpai pada papan nama jalan di kota-kota besar di Jawa Tengah DIY dan Jawa Timur dikarenakan telah menjadi aturan daerah di masing daerah seperti halnya di Yogyakarta [3]. Namun, beberapa masyarakat masih susah dan tidak mengerti bagaimana cara membaca aksara Jawa tersebut dikarenakan jarang dan masih awam tentang aksara Jawa [4].

Salah satu upaya untuk tetap melestarikan aksara jawa adalah melalui lembaga pendidikan dari SD hingga SMA [5] di kalangan budayawan juga tak mau kalah mereka membentuk kongres Bahasa jawa , terakhir diselenggarakan pada tanggal 22-26 Maret 2021 di Yogyakarta, dari kongres tersebut didapatkan beberapa masalah mengapa aksara jawa semakin dilupakan

pada era saat ini khususnya pada area D.I. Yogyakarta, kurangnya tenaga pendidik, seperti dosen dan kampus yang tidak memiliki jurusan Bahasa Jawa, tidak adanya aturan baku mengenai aksara Jawa dari SD sampai SMA, serta kurangnya pengenalan Bahasa Jawa dimasyarakat [6]. Dengan memberikan media pembelajaran yang lebih interaktif menggunakan teknologi siswa diharapkan paham bagaimana menulis dan ejaan Bahasa Jawa, dengan langsung berinteraksi terhadap media belajar siswa bias mendapatkan pengalaman yang berbeda dari cara belajar sebelumnya, yang tujuan agar lebih mudah dalam pemahaman aksara dan Bahasa Jawa.

2. Kajian Pustaka

Para akademisi telah melakukan beberapa upaya untuk membantu melestarikan budaya Bahasa dan aksara dengan memanfaatkan kemajuan teknologi seperti pengenalan Bahasa [7] [8], pengenalan pola aksara [9] [10] [11] [12] seperti halnya yang dilakukan penulis saat ini, salah satunya yang memanfaatkan teknologi di media pembelajaran seperti yang dilakukan oleh Hikmah dan Yermiandhoko yang menghasilkan peningkatan terhadap hasil belajar pada siswa SD kelas VI [9], juga dilakukan Pradana dan Koewswati serta Abdussalam dkk yang membuat aplikasi aksara Jawa dengan menggunakan metode algoritma. Dalam penelitian ini karena penulis menggunakan inputan dari tulisan digital dari user maka perlu pengenalan pola pada setiap tulisannya maka dari itu penulis menerapkan algoritma CNN untuk pengenalan polanya, pada penelitian ini akan menggunakan sistem aplikasi browser saja karena penelitian ini ditujukan untuk melatih siswa juga dalam penulisan aksara Jawa.

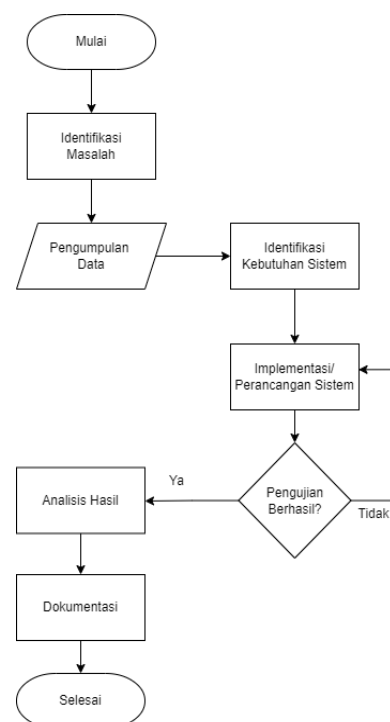
Pengenalan pola adalah kunci untuk melakukan penerapan pembelajaran aksara daerah, perkembangan teknologi pengenalan pola telah menghasilkan banyak metode yang digunakan untuk mengenali aksara secara digital, seperti yang dilakukan oleh Kirana dan Kawan Kawan yang menggunakan Convolutional Neural Network sebagai metode pengenalan aksara Sunda dengan nilai akurasi hingga 85.5% [13], beberapa dari penelitian lain juga memanfaatkan metode text recognition yang untuk pengenalan pola aksara tulisan tangan [14] [15] [16] pada penelitian ini fokusnya tidak hanya pada penggunaan tool yang ada tapi juga peningkatan kemampuan

pada siswa yang akan menggunakan aplikasi ini nantinya.

Penerapan lebih dari satu metode untuk pengenalan aksara Jawa juga dilakukan oleh Wibowo pada penelitiannya untuk mendeteksi tulisan aksara Jawa menggunakan deep learning dan CNN dengan nilai akurasi yang cukup tinggi, dengan proses yang membutuhkan spesifikasi komputer yang cukup tinggi [17], teknik yang dilakukan cukup bagus namun pada penelitian yang dilakukan penulis lebih membuat aplikasi pengenalan pola sederhana yang sanggup diakses tanpa menggunakan spesifikasi komputer yang cukup tinggi, sederhananya penelitian ini ingin menghasilkan sebuah aplikasi pembelajaran yang didalamnya memanfaatkan CNN sebagai metode pengenalan aksara Jawa yang dituliskan di sistem dengan harapan agar 30 siswa kelas VI Sekolah dasar Negeri Ngemplak lebih memahami tentang aksara Jawa lewat aplikasi pembelajaran tersebut.

3. Perancangan Sistem / Metode Penelitian

Penyelesaian penelitian melewati beberapa tahapan, setiap tahapan terdiri dari identifikasi masalah, pengumpulan data yang dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian yaitu di SDN 2 Ngemplak, identifikasi kebutuhan sistem, implementasi / perancangan sistem, pengujian, analisis hasil, serta dokumentasi yang bisa dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Alur penelitian

Secara mendetail tahapan penelitian memiliki kegiatan sendiri untuk mencapai proses dan tujuan masing masing.

3.1 Identifikasi masalah

Pada proses ini penulis menentukan rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu bagaimana membuat aplikasi Aplikasi Pengenalan Aksara Jawa dengan Text Recognition yang mampu menambah kemampuan Bahasa dan tulisan aksara pada siswa SD N 2 Ngemplak Sleman.

3.2 Pengumpulan data

Dalam penelitian dibutuhkan data-data pendukung yang diperoleh dengan suatu metode pengumpulan data yang relevan. Metode pengumpulan data yang digunakan untuk penelitian adalah sebagai berikut :

- Studi Pustaka , dilakukan oleh penulis untuk mempelajari hal hal yang berkaitan daengan teknologi pengenalan huruf atau tex recognition , serta beberapa penelitian sebelumnya.
- Eksperimen , adalah kegiatan pengujian langsung yang dilakukan pada 30 orang siswa SDN 2 Ngemplak sleman dengan aplikasi pengenalan aksara jawa.

3.3 Identifikasi kebutuhan sistem

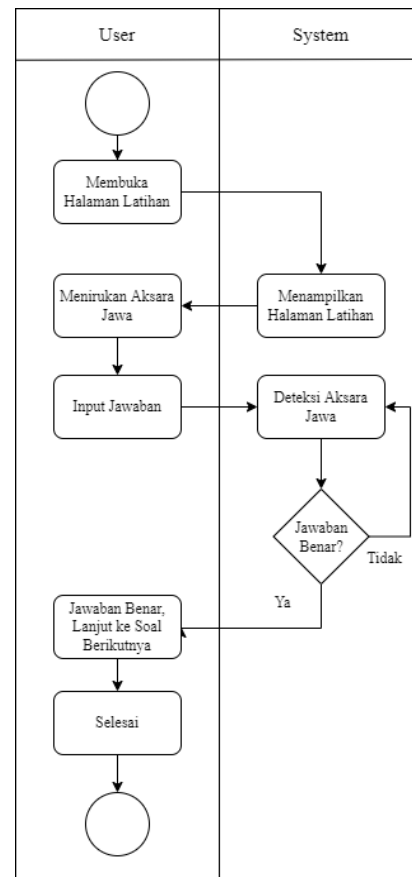
Dalam tahap ini penulis membuat daftar perangkat yang akan digunakan dalam penelitian ini , beberapa diantaranya: satu perangkat komputer dengan spesifikasi cpu 3 Ghz, Ram 8 Gb, dengan 128 Gb penyimpanan internal, kemudian perangkat lunak yang digunakan diantaranya adalah Browser, visual studio code dan docker.

3.4 perancangan sistem

Perancangan sistem memiliki beberapa tahapan sebagaimana dijabarkan dalam point dibawah ini.

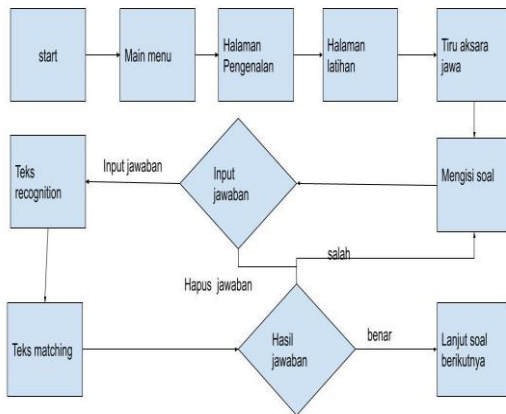
3.5 aktivitas diagram

Aplikasi yang akan dibuat diperuntukan untuk siswa siswi Sekolah dasar maka penulis berupaya agar system dirancang dengan sederhana sehingga tidak terlalu susah dalam penerapannya, secara mendasar system hanya memiliki interaksi terhadap 1 user saja yaitu siswa dimana siswa bisa memberikan input pada system dan system memberikan hasil dari proses inputan tersebut, hal ini bisa dilihat pada gambar 2 dibawah.



Gambar 2 activity diagram

User membuka halaman maupun test maka user akan ditampilkan soal yang harus diJawab. Setelah itu user akan diminta mengisi Jawaban dengan cara menuliskan aksara Jawa dengan cara handwriting atau tulisan tangan. Setelah itu user menginputkan Jawaban. Lalu, sistem akan mendeteksi aksara Jawa pada Jawaban yang telah diinput oleh user, setelah itu sistem akan mencocokkan Jawaban dengan soal yang telah disiapkan sebelumnya. Jika Jawaban salah maka akan dikembalikan pada halaman soal yg diJawab sebelumnya, jika Jawaban yang diinputkan benar maka user akan melanjutkan pada soal berikutnya. Secara keseluruhan Arsitektur umum yang dari aplikasi yang dibuat dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3 Alur arsitektur aplikasi

Penjelasan dari arsitektur aplikasi diatas adalah sebagai berikut :

- Main Menu, Pada proses ini pengguna akan ditujukan pada main menu aplikasi di dalam website. Pengguna dipersilahkan untuk mengisi nama pada kolom yang telah disediakan untuk melanjutkan pada halaman berikutnya.
- Halaman Pengenalan, Pada halaman ini pengguna akan ditampilkan sebuah materi atau penjelasan singkat tentang aksara Jawa yang akan dipelajari serta disediakan gambar yang terdiri dari aksara Jawa.
- Halaman Latihan, Pada halaman ini pengguna akan diminta untuk melakukan latihan dengan cara meniru aksara Jawa yang telah disediakan lalu mengisi Jawaban dengan handwriting
- Text Recognition (Image Encoding), Aplikasi mendeteksi inputan dari pengguna yang telah memasukan Aksara Jawa sebelumnya.
- Text Matching, Aplikasi mencocokkan hasil inputan user dengan soal yang disediakan dengan hasil training data didalam database.
- Hasil Jawaban, Hasil proses sebelumnya yang telah diproses akan menghasilkan output yang akan ditampilkan pada user, jika benar akan lanjut namun bila tidak akan diulang.
- Lanjut Soal Berikutnya, Melanjutkan pada soal berikutnya ketika Jawaban yang diinputkan pengguna benar.

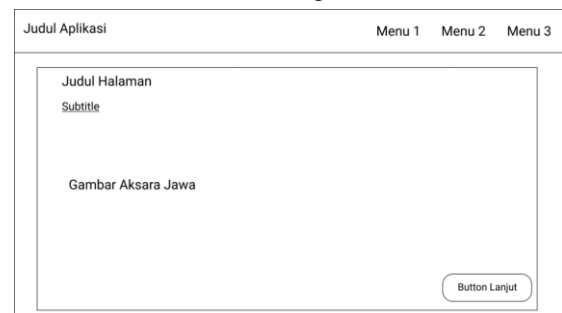
3.6 Rancangan antar muka

Antar muka pada aplikasi ini hanya ada 3 yaitu antarmuka halaman utama yang terdiri dari tombol menu dan ucapan selamat datang terlihat pada Gambar 4, selanjutnya halaman antar muka untuk pengenalan gambar terdiri dari satu halaman yang rencanan menampilkan konten aksara jawa rancangan

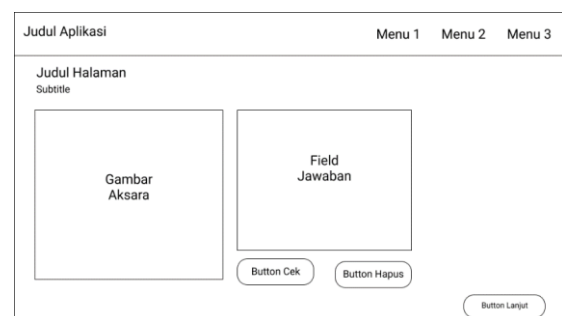
terlihat pada gambar 6 , serta rancangan halaman muka untuk latihan di bagi jadi 2 bagian utama yang satu terdiri dari gambar dan pertanyaan serta bagian yang lain area untuk menginputkan pola aksa , hasilnya terlihat pada gambar 6 berikut,



Gambar 4 Rancangan antar muka



Gambar 5 Rancangan halaman pengenalan



Gambar 6 Rancangan halaman latihan

3.7 Pengujian

Pengujian disini adalah pengujian system secara internal yang dilakukan dengan menggunakan metode blackbox testing, untuk pengujian penggunaan pengaruh terhadap pengetahuan siswa sekolah dasar Pengujian ini terdiri dari 2 sesi yaitu sesi Pre-Test dan After-Test untuk mengetahui data kemampuan sebelum dan sesudah siswa memakai aplikasi ini dengna menggunakan metode sklalickert.






Pada sesi pretest siswa akan diberikan pertanyaan sebelum menggunakan aplikasi pengenalan aksara jawa, daftar pertanyaan

tersbut ada pada **tabel 1** . Serta pertanyaan tentang pengetahuan aksara jawa, rancangan pertanyaan bias dilihat pada **tabel 2**.

Tabel 1 Rancangan Pertanyaan Umum

No	Pertanyaan
1	Kelas
2	Umur
3	Kemampuan Bahasa jawa
4	Kelancaran Bahasa jawa
5	Kemampuan membaca aksara jawa
6	Kemampuan mengenali aksara jawa
7	Kemampuan menulis aksara jawa
8	Pernah menggunakan aplikasi Bahasa jawa sebelumnya

Tabel 2 Rancangan pertanyaan aksara jawa

No	Gambar Aksara	Pertanyaan
1		Sebutkan nama aksara ini
2		Sebutkan nama aksara ini
3		Sebutkan nama aksara ini
4		Sebutkan nama aksara ini
5		Sebutkan nama aksara ini

Pengujian after test adalah proses pemberian pertanyaan bagi siswa tentang pengalaman menggunakan aplikasi pengenalan aksara jawa tersebut, rancangan pertanyaan tersebut ada pada table 3 berikut.

Tabel 3 Pertanyaan 2 after test

No	Pertanyaan
1	Apakah aplikasi ini membantu anda untuk mempelajari aksara jawa ?
2	Setelah menggunakan aplikasi ini , apakah anda terbantu untuk mengenali aksara jawa ?
3	Setelah menggunakan aplikasi ini , apakah anda terbantu untuk menulis aksara jawa ?
4	Apakah aplikasi ini membantu menambah pengetahuan atau kemampuan aksara jawa anda ?
5	Bagaimana pengalaman anda dalam memakai aplikasi ini ?
6	Apakah tampilan pada aplikasi ini sudah terlihat jelas ?
7	Menurut anda apakah aplikasi ini cukup bermanfaat ?

No	Pertanyaan
8	Menurut anda apakah aplikasi ini cukup menyenangkan ?

3.8 Analisis hasil

Proses terakhir dalam penelitian ini adalah membandingkan hasil dari proses penggunaan aplikasi pengenalan aksara jawa pada siswa sebelum menggunakan dan setelah menggunakan aplikasi nya, serta hasil pengolahan data hasil pretest dan after test menggunakan skala likert

4. Implementasi Sistem dan Hasil

4.1 Hasil Antarmuka Aplikasi

Dari perancangan antarmuka pada point 3.6 untuk halaman muka hasilnya dapat di lihat pada gambar 7 berikut.



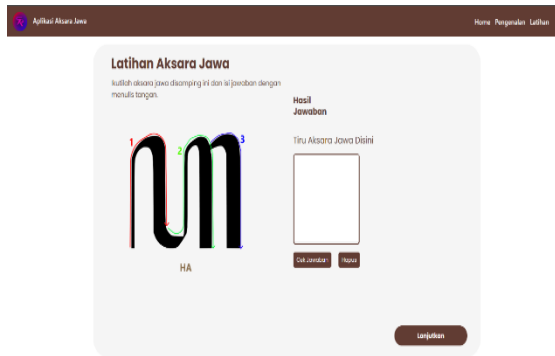
Gambar 7 halaman muka

Dari perancangan antarmuka pada point 3.6 untuk halaman pengenalan hasilnya dapat di lihat pada gambar 8 berikut.



Gambar 8 halaman pengenalan

Dari perancangan antarmuka pada point 3.6 untuk halaman latihan hasilnya dapat di lihat pada gambar 9 berikut.



Gambar 9 Halaman Latihan

4.2 Hasil pengujian Black Box

Pada tabel 4 pengujian black box semua komponen diuji berhasil diuji, hasil keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1 dibawah

Tabel 4 hasil pengujian black box

No	Komponen diuji	Butir Uji	Hasil Pengujian
1	Halaman Home	Tampilan gambar aksara	Berhasil
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Pengenalan	Berhasil
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Latihan	Berhasil
		Tombol Lanjutkan	Berhasil
2	Halaman Pengenalan	Tampilan gambar dan teks pada halaman	Berhasil
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Home	Berhasil
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Latihan	Berhasil
		Tombol Lanjutkan	Berhasil
3	Halaman Latihan	Tampilan gambar dan soal pada	Berhasil

No	Komponen diuji	Butir Uji	Hasil Pengujian
		halaman	
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Home	Berhasil
		Tombol Navigasi Menuju Halaman Pengenalan	Berhasil
		Area Menulis Aksara Jawa	Berhasil
		Tombol Cek Jawaban	Berhasil
		Tombol Hapus	Berhasil
		Tombol Lanjutkan	Berhasil

5 Hasil implementasi test

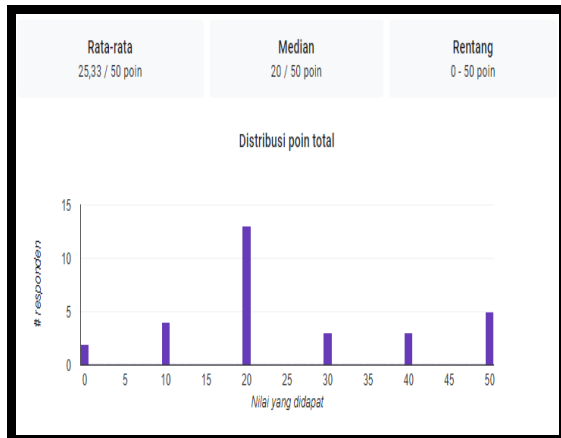
5.1 Sesi pre –test

Pada sesi Pre-Test ini siswa akan diberikan beberapa pertanyaan sebelum siswa menggunakan aplikasi yang telah penulis sediakan pada penelitian ini. Pertanyaan ini berisi tentang kemampuan dan pengetahuan terhadap bahasa dan aksara Jawa lalu dilanjutkan dengan mengisi latihan soal pertanyaan tentang aksara Jawa. Berikut adalah data yang didapat dari sesi Pre-Test dalam skala likert

Tabel 5 Hasil skala Likert pretest

No	Sangat	Cukup	Sedikit	Tidak	Total	Jmlh Skor	Nilai Akhir	Keterangan
1	2	21	7	0	30	85	70,83	CB
2	3	20	6	1	30	85	70,83	CB
3	1	6	21	2	30	66	55	CB
4	1	12	16	1	30	73	60,83	CB
5	1	3	25	1	30	64	53,3	CB
Total Skor Keseluruhan						373		

Dari 5 pertanyaan seluruh siswa mendapatkan nilai atau pengetahuan yang cukup pada aksara dan bahasa Jawa yang didapat dari Pre-Test tersebut, masing-masing pilihan diberi angka untuk perhitungan skor. Dengan total skor keseluruhan 373 dari total skor sempurna 600 skor, dan persentase kemampuan siswa 62,1%. Hasil dari pertanyaan aksara Jawa pada sesi pretest didapatkan sebagai berikut gambar 6 Berikut



Gambar 6 Hasil pretest aksara jawa

5.2 Sesi after test

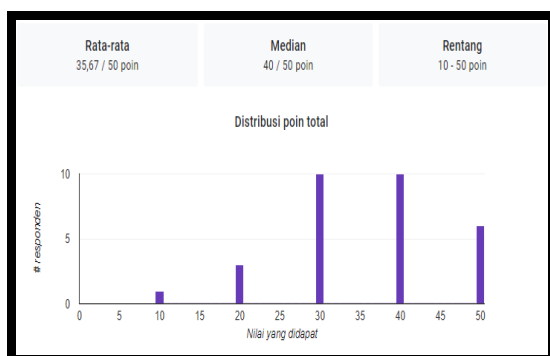
Pada sesi ini pertanyaan pada table 6 diajukan setelah para siswa menggunakan aplikasi pengenalan aksara jawa, hasilnya dalam skala likert mendapatkan point 85.5% yang mana itu adalah sangat baik sekali, hasil keseluruhan skala likert bisa dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Tabel hasil after test

No	Sangat	Cukup	Sedikit	Tidak	Total	Jumlah Skor	Nilai Akhir	Keterangan
1	15	9	6	0	30	99	82,5	SB
2	5	14	11	0	30	84	70	CB
3	10	6	14	0	30	66	71,6	CB
4	5	16	9	0	30	86	71,6	CB
5	6	22	1	1	30	93	77,5	SB
6	25	5	0	0	30	115	95,83	SB
7	12	17	1	0	30	101	84,16	SB
8	6	19	5	0	30	91	75,83	SB

Total Skor Keseluruhan	735
------------------------	-----

Lalu siswa diminta kembali untuk mengerjakan soal yang sama seperti table 2 pertanyaan tentang aksara jawa, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini



Gambar 7 hasil soal setelah after test

Dari grafik diatas bisa diperoleh hasil rata-rata sebesar 35,67/50 poin, lalu median pada 40 poin. Selanjutnya pada didapati 1 siswa mendapatkan 10 poin, 3 siswa mendapatkan 20 poin, 10 siswa mendapatkan 30 poin, 10 siswa mendapatkan 40 poin dan 6 siswa mendapatkan 50 poin dari total 30 siswa yang mengikuti After-Test tersebut.

5.3 Perbandingan pretest dan after test

Dari kedua hasil grafik gambar 6 dan gambar 7 diatas dapat diambil kesimpulan bahwa nilai rata-rata, median dan rentang dari nilai dalam tes tersebut mengalami kenaikan. Untuk rata-rata nilai dari Pre-Test lalu After-test mengalami kenaikan sebesar 10,34 poin atau sebesar 20,68% dari poin maksimal yaitu 50 poin. Selanjutnya untuk nilai median atau nilai tengah mengalami kenaikan dari 20 poin menjadi 40 poin atau sebesar 40% dari total poin yaitu 50 poin. Nilai terendah dari kedua teks tersebut juga mengalami peningkatan dari 0 poin naik menjadi 10 poin. Dari hasil nilai diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan atau pengetahuan siswa setelah menggunakan Aplikasi Pembelajaran Aksara Jawa mengalami peningkatan.

Menyajikan hasil riset, akurasi yang dapat dicapai, signifikansi langkah maupun pengetahuan, fenomena, maupun informasi yang dapat diberitahukan kepada khalayak. Termasuk di dalamnya sumbangan baru yang dihasilkan dalam riset. Analisis yang rinci dan mengkerucut sangatlah bermanfaat bagi peneliti lain.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi pada 30 siswa SD kelas VI Ngemplak sleman diatas beberapa poin yang bisa disimpulkan adalah aplikasi yang dibuat cukup membantu siswa dalam mempelajari aksara jawa secara digital hal ini bisa dibuktikan dengan melihat hasil rata rata yang didapat oleh siswa saat melakukan tes pertama 25.33/ 50 poin dan median 20/50 poin , namun setelah menggunakan aplikasi nilai rata 35,67/50 poin dan median 40 / 50 poin , kemudian perbandingan nilai antara skor pada skala likert saat sebelum menggunakan aplikasi adalah 62.1% , dan setelah menggunakan aplikasi meningkat menjadi 85.5% Ini sedikit membuktikan bahwa peranan teknologi cukup penting dalam membantu menjaga dan melestarikan kebudayaan khususnya aksara jawa.

Penggunaan teknologi ini juga membuat para siswa SD seolah seolah bermain dalam mengerjakan soal dalam aplikasi ini karena interaksi menulis pada aplikasi ini, hal ini juga menyimpulkan bahwa penggunaan teknologi sangat mempengaruhi siswa untuk mempelajari dan mengembangkan pembelajarannya tidak hanya pada mata pelajaran teknologi namun juga pada pelajaran budaya, ini terbukti dari 30 siswa yang menjawab pertanyaan after test di pertanyaan ke delapan, 19 siswa memilih pilihan cukup menyenangkan dan yang lainnya dan hanya 5 siswa yang memilih kurang menyenangkan.

6. Pustaka

- [1] N. Widayanto, "https://www.kemdikbud.go.id/", "Kementrian dan Kebudayaan, 24 04 2018. [Online]. Available: <https://www.kemdikbud.go.id/main/index.php/blog/2018/07/badan-bahasa-petakan-652-bahasa-daerah-di-indonesia>. [Diakses 16 06 2022].
- [2] M. Ngafifi, "KEMAJUAN TEKNOLOGI DAN POLA HIDUP MANUSIA," Jurnal Pembaguan Pendidikan, vol. 2, no. 1, pp. 33-47, 2014.
- [3] PEMDA D.I.Yogyakarta, "https://peraturan.bpk.go.id/, " 2021. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/162614/perda-no-2-tahun-2021>. [Diakses 18 06 2022].
- [4] P. Aggraeni, "Mengatasi Kesulitan Menulis Aksara Jawa Siswa Kelas IV SD Negeri 03 Batangsaren Kabupaten Tulungagung dengan Menggunakan Media Papan Flanel," Fakultas Sastra UM, Malang, 2013.
- [5] Pemerintah daerah jawa timur, "jdih.surabaya.go.id," 1 januari 2014. [Online]. Available: https://jdih.surabaya.go.id/pdfdoc/PERGUB_19.pdf. [Diakses 18 06 2022].
- [6] M. J. Widyaseputra, "kongresaksarajawa.id," 2019. [Online]. Available: <https://kongresaksarajawa.id/wp-content/uploads/2019/11/%C5%9Aabda%C5%9B%C4%81stra-dan-Ak%E1%B9%A3ara.pdf>. [Diakses 2022 06 18].
- [7] I. K. Amanfaluti dan J. P. Sugiono, "Identifikasi Pola Suara Pada Bahasa Jawa Menggunakan Mel Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)," JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, vol. 4, no. 1, pp. 22-26, 2020.
- [8] y. yuliadi, m. T. A. zaen, R. Rusdan, R. Rodianto dan Yunanri W, "Penerapan Speech Recognition Pada Aplikasi Mobile Kamus Bahasa Sasak," JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, vol. 5, no. 4, pp. 1362-1368, 2021.
- [9] H. Hikmah dan Y. Yermiandhoko, "pengembangan media pembelajaran makibaja berbasis android materi aksara jawa untuk siswa kelas iv sekolah dasar," jgsd, vol. 10, no. 3, pp. 646-657, 2022.
- [10] A. K. S. A.-F. dan A., "Klasifikasi Informasi, Anjuran dan Larangan pada Hadits Shahih Bukhari menggunakan Metode Support Vector Machine," e-Proceeding of Engineering, p. 5014, 2017.
- [11] H. L. Pradana dan H. D. Koeswanti, "Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Aksara Jawa (Ambarawa) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar," Naturalistic; Jurnal Kajian Penelitian dan Pendidikan dan Pembelajaran,, vol. 5, no. 2, pp. 797-807, 2021.
- [12] A. E. R. Pramudya, M. Muslih, A. Susanto, K. Widyanto dan R. R. Alvian, "Abdussalam, A., Pramudya, E., Muslih, M., Susanto, A., Widyatmoko, K., & Alvian, R.," Dinamik, vol. 22, no. 2, pp. 105-116, 2021.
- [13] A. Kirana, H. Hikmayanti dan J. Indra, "Pengenalan Pola Aksara Sunda dengan Metode Convolutional Neural Network," Scientific Student Journal for Information, Technology and Science, vol. 1, no. 2, p. 95, 2020.
- [14] F. Bimantoro, A. Aranta, R. S. Nugraha dan A. Y. Husodo, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Bima menggunakan Ciri Tekstur dan KNN," J-COSINE, vol. 5, no. 1, pp. 60-67, 2021.
- [15] P. Bintoro dan A. Harjoko, "Lampung Script Recognition Using Convolutional Neural Network," IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), vol. 16, no. 1, pp. 23-34, 2022.
- [16] N. Samuel dan A. A. Pekuwali, "Pengenalan Pola Tulisan Tangan Resep Dokter Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier pada Puskesmas Kambaniru," IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems), vol. 2, no. 1, p. 16, 2022.
- [17] M. A. wibowo, M. Soleh, W. Pradani, A. N. Hidayanto dan A. M. Arymurthy, "Handwritten javanese character recognition using descriminative deep learning technique," dalam 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE), Yogyakarta, 2017.