

# **Pemanfaatan Sistem Temu Kembali untuk Pengenalan Aksara Jawa**

## **Application of Retrieval System for Introducing Javanese Script**

***Syafina Nurul Aida***

Author's Affiliation: Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM  
Sekip Utara Bulaksumur Kotak Pos 21, Jl. Geografi, Sendowo, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

Corresponding author's Email: syafina.nurul.a@mail.ugm.ac.id

***Sheraton Pawestri***

Author's Affiliation: Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM  
Sekip Utara Bulaksumur Kotak Pos 21, Jl. Geografi, Sendowo, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

***Rokhana Diyah Rusdiati***

Author's Affiliation: Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM  
Sekip Utara Bulaksumur Kotak Pos 21, Jl. Geografi, Sendowo, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

***Lukman Heryawan***

Author's Affiliation: Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika, FMIPA UGM  
Sekip Utara Bulaksumur Kotak Pos 21, Jl. Geografi, Sendowo, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten  
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

### **ABSTRAK**

*Media pembelajaran berbasis digital diperlukan untuk meningkatkan minat belajar para siswa dalam mempelajari aksara Jawa. Dalam penelitian ini, dibuat sebuah sistem temu balik informasi yang memuat berbagai contoh penulisan aksara Jawa dengan query yang sederhana. Digunakan metode brute force string matching untuk mencocokkan kueri dengan dataset yang tersedia. Hasil evaluasi sistem apabila digunakan keseluruhan dataset menunjukkan rata-rata waktu pencarian dari sistem sebesar 0.59 detik.*

**Kata kunci:** aksara jawa; sistem temu kembali informasi; pencocokan string; brute force

### **ABSTRACT**

*Digital-based learning media is needed to increase students' interest in learning Javanese culture. In this research, an information retrieval system was created that contains various examples of Javanese script writing with simple queries. The brute force string matching method is used to match the query with the available dataset. The results of system evaluation when the entire dataset is used show an average search time of the system of 0.59 seconds.*

**Keywords:** javanese script; information retrieval system; string matching; brute force

## PENGANTAR

Indonesia memiliki beragam bahasa daerah, salah satunya yaitu bahasa Jawa yang memiliki huruf khusus bernama aksara Jawa. De Casparis menyebutkan bahwa aksara Jawa merupakan perkembangan dari aksara Kawi yang digunakan oleh masyarakat Jawa sejak pertengahan abad ke-15 sampai pertengahan abad ke-20[1]. Seiring berjalannya waktu, aksara Jawa tergantikan keberadaannya dengan aksara Latin yang umum digunakan sampai saat ini. Untuk melestarikan peninggalan budaya daerah, para siswa dari tingkat sekolah dasar perlu mempelajari penggunaan aksara Jawa.

Pembelajaran aksara Jawa merupakan bagian dari mata pelajaran muatan lokal Bahasa Jawa khususnya di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Namun, minat siswa dalam mempelajari aksara Jawa tergolong cukup rendah. Ekowati menyebutkan bahwa minat belajar bahasa Jawa pada anak semakin rendah karena aksara Jawa sudah jarang digunakan pada kegiatan sehari-hari[2]. Hal ini menyebabkan kurangnya motivasi pada anak untuk belajar aksara Jawa. Selain itu, media pembelajaran aksara Jawa yang monoton dan kurang interaktif membuat para siswa menjadi semakin tidak tertarik untuk mempelajari aksara Jawa.

Oleh sebab itu, diperlukan adanya inovasi baru yang bisa membantu meningkatkan minat belajar aksara Jawa pada anak. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem temu kembali informasi yang akan mengeluarkan output berupa huruf aksara Jawa dengan memanfaatkan metode *brute force* dalam pencocokan *string query*. Pengguna cukup memasukkan satu huruf aksara Jawa dalam bentuk latin saja untuk mendapatkan berbagai contoh penulisan huruf dalam aksara Jawa.

Beberapa batasan dari penelitian ini sebagai berikut. Sistem hanya bisa menerima masukan (*query*) satu huruf saja dan memunculkan satu huruf tersebut beserta contoh penggunaannya pada kata tertentu. Misalnya saat memasukkan *query* “ha” akan muncul “ ” dan “ ”. Sistem belum mampu memunculkan keluaran (output) dari *query* “haha”. Sistem belum mampu menerima masukan (*query*) yang memuat huruf mati. Misal “nan”. Sistem hanya terdiri dari 20 huruf dasar aksara Jawa (*nglegana*), contoh kata, dan contoh kalimat.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem temu kembali informasi berbasis gambar aksara Jawa untuk meningkatkan minat belajar Bahasa Jawa khususnya bagi para pelajar. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi penelitian dalam bidang *information*

*retrieval* serta memberikan wawasan mengenai budaya untuk melestarikan budaya daerah di Indonesia.

Beberapa penelitian yang memanfaatkan algoritma *brute force* untuk pencarian dokumen khususnya untuk pencocokan string telah dilakukan pada penelitian [3], [6], [7], [8], [9], dan [10]. Danuri pada tahun 2016 memanfaatkan algoritma *brute force string matching* pada pencarian file sebanyak 20 file [3]. Proses pencocokan string dilakukan antara string yang dicari dengan string yang ada dalam file dengan cara membandingkan setiap karakter pada string file dengan string yang dicari. Jika ada satu karakter yang tidak sesuai, maka akan bergeser terus sampai menemukan string yang cocok. Apabila tidak ditemukan, akan dilanjutkan dengan file lainnya. Pengujian dilakukan dengan membandingkan waktu proses yang dibutuhkan untuk menemukan file sesuai *query*. Rata-rata waktu proses pada penelitian tersebut adalah 0.003847 detik. Kesimpulan penelitian ini adalah semakin banyak file yang ada, maka proses pencarian akan semakin banyak waktu yang dibutuhkan.

Tidak hanya untuk pencarian file saja, algoritma *brute force* pencocokan string juga dapat digunakan untuk mencari berita seperti yang dilakukan pada penelitian [7]. Rata-rata waktu pemrosesan yaitu sekitar 0,5 detik. Penelitian [6] memanfaatkan algoritma *brute force* untuk mencari lagu pada aplikasi pencarian musik. Dari pengujian yang telah dilakukan, string dari setiap tipe (judul, artis, album, lirik) dapat menemukan lagu yang sesuai dengan yang dimaksud oleh *query*. Algoritma *brute force* juga digunakan untuk implementasi pencarian *query* orang hilang pada website [temukandia.com](http://temukandia.com) [10]. Lamanya waktu pencarian tidak sebanding dengan jumlah data yang ditemukan. Sebagai contoh, pada penelitian tersebut membutuhkan waktu sebesar 0.0746 detik untuk *query* ‘Andy’ dengan jumlah hasil pencarian sebanyak 1 data. Sedangkan pada *query* ‘Pria’ membutuhkan waktu pencarian sebesar 0,0171 detik dengan jumlah data hasil pencarian sebanyak 60 data.

Kinerja algoritma *brute force* dibandingkan dengan algoritma *boyer-moore* pada penelitian [8] untuk implementasi pencarian pada aplikasi Kamus Besar Bahasa Indonesia. *Running time* algoritma *brute force* lebih kecil dibandingkan algoritma *boyer-moore*. Algoritma *brute force* mendapatkan nilai *running time* sebesar 6,42 mili detik sedangkan *boyer-moore* mendapatkan nilai *running time* sebesar 9,67 mili detik.

Penelitian selanjutnya dari Amin dan Nurraharjo pada tahun 2017 merupakan salah satu upaya dalam pelestarian budaya Jawa dengan cara yang lebih modern yaitu dengan cara

melakukan pencarian dokumen dengan menggunakan bahasa Jawa[4]. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *cosine similarity* untuk similaritas antar string input dengan dokumen yang ada. Proses *stemming* yang digunakan adalah *rule based stemming*. Prosesnya sama seperti proses pencarian dokumen biasa. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata recall adalah 0.02 dan rata-rata presisi 0.94.

Kemudian penelitian yang dilakukan Aribowo pada tahun 2018 juga merupakan salah satu peningkatan pelestarian budaya Jawa dengan cara digitalisasi aksara Jawa[5]. Penelitian melakukan survei dan wawancara terhadap beberapa guru SMP. Hasil dari survei tersebut adalah salah satu hambatan untuk mempelajari budaya Jawa adalah langkanya media pembelajaran serta kurangnya minat dan motivasi. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan berbagai agenda dengan tujuan membuat media pembelajaran yang menarik agar meningkatkan motivasi siswa dalam belajar budaya Jawa. Agenda yang dimaksud adalah melatih siswa dengan pemasangan font aksara jawa pada komputer lalu berlatih dengan aksara tersebut.

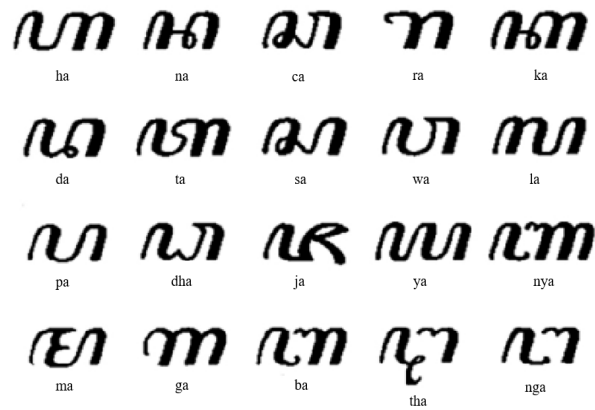
## **METODE**

Secara umum, proses yang dilakukan dalam penelitian ini digambarkan sebagai berikut. Setiap aksara Jawa dan contoh penggunaannya akan disimpan dalam bentuk gambar berekstensi JPG. Masing-masing gambar tersebut akan diberi label secara manual sesuai dengan cara baca dari masing-masing aksara Jawa. Sistem akan menerima *query* berupa huruf latin dari aksara Jawa. Selanjutnya akan dilakukan prapemrosesan *query* oleh sistem, lalu *query* akan dibandingkan dengan label gambar aksara Jawa menggunakan *brute force string matching*. *Brute force string matching* adalah algoritma pencocokan string secara *straight forward*, yaitu pencarian pola dilakukan secara satu per satu dalam suatu teks dari kiri atau kanan sampai akhir dari *string* tersebut. Apabila terdapat salah satu karakter dari pola yang tidak sesuai dengan teks, maka pencarian ulang akan dilakukan dari awal pola yang ada [11]. *Output* dari sistem ini adalah gambar aksara Jawa yang sesuai dengan *query*. Berikut ini adalah rincian spesifikasi sistem yang dikembangkan.

### **Dataset**

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data aksara Jawa yang berasal dari dataset Gamatutor dan contoh penggunaan aksara Jawa dalam kata dan kalimat. Aksara Jawa yang digunakan dibatasi pada bentuk dasar saja yang disebut sebagai aksara *nglegena*.

Berdasarkan tata eja Sriwedari, jenis aksara *nglegena* adalah bentuk dasar aksara yang belum mendapatkan imbuhan atau *sandhangan*. Gambar di bawah ini merupakan 20 aksara *nglegena* yang akan digunakan.



**Gambar 1**  
Aksara Jawa

## **Prapemrosesan**

### 1. Data Teks pada *Query*

Query pada sistem ini berupa huruf latin dari aksara Jawa. Misalnya “ha”, “na”, “ca”, dan seterusnya. Praproses yang akan dilakukan pada data teks *query* yaitu *case folding*. Contohnya untuk *query* “Ha” akan diubah menjadi “ha” untuk proses *matching* pada label gambar.

### 2. Data Citra pada Dataset

Dataset yang digunakan pada penelitian ini berupa gambar dari daftar huruf aksara Jawa (tanpa *sandhangan*) atau disebut sebagai aksara *nglegena*. Kemudian gambar tersebut akan dipisahkan masing-masing tiap satu huruf. Prapemrosesan yang akan dilakukan pada gambar daftar huruf aksara Jawa adalah dengan memangkas (*cropping*) gambar tersebut untuk setiap satu huruf aksara Jawa. Kemudian dari setiap huruf tadi akan diberi label berupa nama gambar sesuai dengan bacaannya. Misalnya untuk gambar di bawah ini akan diberi nama gambar yaitu ‘ha.jpg’.



Kemudian akan dibuat dataset contoh penggunaan aksara Jawa dalam sebuah kata. Pembuatan dataset contoh kata akan dilakukan secara manual dengan menuliskan kata dalam

aksara Jawa menggunakan MS. Word kemudian setiap kata dijadikan gambar dan diberikan nama file sesuai cara bacanya.

### **Query**

*Query* yang dimasukkan sebagai input pada sistem berupa aksara latin dengan batasan-batasan yang telah disebutkan pada batasan masalah.

### **Output**

Output untuk sistem ini adalah gambar yang sesuai dari *query* yang diinputkan. Jika *query* adalah “ha”, maka output yang keluar adalah gambar huruf “ ” dan contoh penggunaannya dalam kata misalnya “hanoman”. Khusus untuk huruf “a” karena penulisan hurufnya seperti pada aksara “ha” maka gambar aksara “ ” akan memiliki dua label sebagai “ha.jpg” dan “a.jpg”.

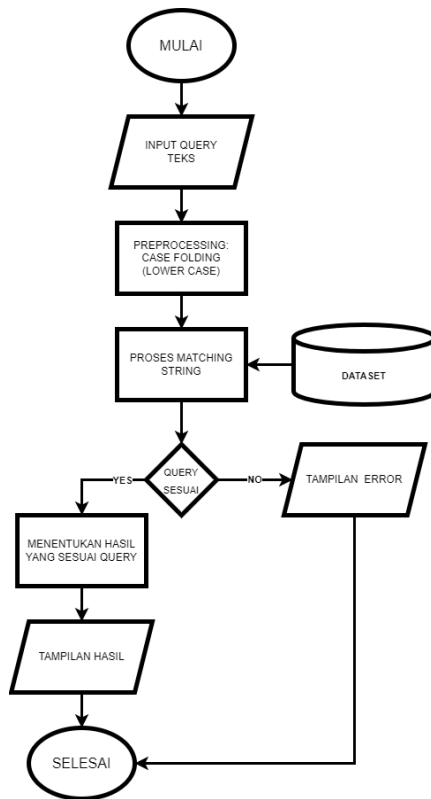
### **Metode Pencocokan**

Pada penelitian ini digunakan *brute force string matching* sebagai metode pencocokan. *Brute force string matching* merupakan sebuah metode pencarian pola dari sebuah string pada teks. Misalkan terdapat string  $x$  yang memiliki panjang karakter  $m$ , akan dicocokkan dengan teks  $y$  yang memiliki panjang karakter  $n$ . Proses pencocokan string dimulai dengan menempatkan *window string* dari 0 sampai  $m$  pada awal teks. Kemudian, karakter pada *window* akan dibandingkan dengan karakter pada teks dari arah kiri ke kanan dengan pergeseran sebanyak 1 karakter string sampai *window* sesuai dengan teks atau window berada pada akhir teks [9]. *Query* pada penelitian ini bertindak sebagai string sedangkan teks yang akan dibandingkan adalah cara baca aksara Jawa.

Teks	S	T	R	I	N	G		M	A	T	C	H	I	N	G
Pattern	M	A	T	C	H	I	N	G							
		M	A	T	C	H	I	N	G						
			M	A	T	C	H	I	N	G					
								M	A	T	C	H	I	N	G

**Gambar 2**  
Ilustrasi *Brute Force String Matching*

## Diagram Alir (*Flowchart*)



**Gambar 3**  
Flowchart sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan, diperoleh hasil pada Tabel 4.1 sebagai berikut. Waktu pencarian dicatat untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk proses pencarian setiap query aksara sampai menampilkan hasil yang sesuai. Eksperimen dilakukan dalam tiga percobaan yang berbeda berdasarkan variasi dataset. Percobaan ke-1 menggunakan dataset yang terdiri dari 20 aksara dasar, percobaan ke-2 menggunakan dataset yang terdiri dari 36 data yaitu gabungan 20 aksara dasar dan 16 kata, serta percobaan ke-3 menggunakan dataset yang terdiri dari 51 data yaitu gabungan 20 aksara dasar, 16 kata, dan 15 kalimat.

Pada percobaan ke-1, rata-rata waktu pencarian untuk 20 aksara dasar adalah 0.1403924584 detik. Pencarian tercepat yaitu pada aksara 'da' dengan waktu selama 0.09719347954 detik.

Sedangkan pencarian terlama yaitu pada aksara 'ka' dengan waktu selama 0.2369954586 detik. Pada percobaan ini masing-masing aksara terdiri dari 1 data saja.

Pada percobaan ke-2, rata-rata waktu pencarian untuk 36 data adalah 0.4636428356 detik. Pencarian tercepat yaitu pada aksara 'tha' dengan waktu selama 0.2907538414 detik. Aksara 'tha' terdiri dari 3 data, oleh sebab itu memiliki waktu pencarian tercepat. Sedangkan pencarian terlama yaitu pada aksara 'na' dengan waktu selama 1.138965368 detik. Aksara 'na' terdiri dari 7 data, sehingga memiliki waktu pencarian terlama.

Pada percobaan ke-3, rata-rata waktu pencarian untuk 51 data adalah 1.179515135 detik. Pencarian tercepat yaitu pada aksara 'tha' dengan waktu selama 0.4946451187 detik. Aksara 'tha' terdiri dari 3 data, oleh sebab itu memiliki waktu pencarian tercepat. Sedangkan pencarian terlama yaitu pada aksara 'na' dengan waktu selama 2.608828068 detik. Aksara 'na' terdiri dari 16 data sehingga memiliki waktu pencarian terlama.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, prapemrosesan berupa lowercase diketahui tidak begitu mempengaruhi kecepatan proses pencarian karena berbagai bentuk variasi input yang telah dicoba memberikan hasil waktu pencarian yang cepat dengan perbedaan waktu di bawah 0.1 detik. Sistem ini memberikan hasil pencarian yang bersifat exactly match, karena hasil yang ditampilkan adalah selalu sesuai dengan query dan dataset yang ada. Selain itu, diketahui bahwa waktu pencarian berbanding lurus dengan jumlah data yang ada. Semakin banyak jumlah data yang dimiliki, maka waktu pencarian yang dibutuhkan semakin lama.



Tabel 1  
Hasil percobaan

Aksara	Percobaan		
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3
ha	0.1223735809	0.5685651302	1.583073616
na	0.1382026672	1.138965368	2.608828068
ca	0.1332778931	0.4680755138	0.7443304062
ra	0.1354269981	0.4751377106	1.252272844
ka	0.2369954586	0.4552230835	1.576173782
da	0.09719347954	0.3255929947	1.122603655
ta	0.1176316738	0.4702544212	0.861240387
sa	0.1378417015	0.404081583	1.426911354
wa	0.1164901257	0.4584124088	1.170294285
la	0.1429960728	0.6214540005	1.722982645
pa	0.1202833652	0.3083400726	0.9506487846
dha	0.1329367161	0.310240984	0.6821265221
ja	0.1400263309	0.3865823746	0.7837953568
ya	0.1395673752	0.6189289093	0.7450897694
nya	0.122802496	0.3043539524	0.6380779743
ma	0.2130134106	0.6401045322	2.501246214
ga	0.1473226547	0.3963794708	0.6022455692
ba	0.1481161118	0.3336045742	1.164816856
tha	0.1377296448	0.2907538414	0.4946451187
nga	0.1276214123	0.2978057861	0.958899498
<b>rata-rata</b>	<b>0.1403924584</b>	<b>0.4636428356</b>	<b>1.179515135</b>

Tabel 2  
Hasil pencarian

<i>Query</i>	Status	Hasil Pencarian
ha	ditemukan	ha, anak, hanoman, aku mangan tahu, anak polah bapak kepradhah, jer basuki mawa bea, adikku mangan sega, sugeng rawuh ing donya, sampun dhahar acar
na	ditemukan	na, anak, dalan, hanoman, mangan, nalika, tandur, aku mangan tahu, anak polah bapak kepradhah, kula nyuwun pangapunten, adikku mangan sega, simbok nandur pari, matur nuwun sanget, pripun kabar sampeyan, sarah dolanan terus, sampun dhahar acar
ca	ditemukan	ca, cacah, cetha, sampun dhahar acar
ra	ditemukan	ra, bareng, lara, jare lungo mung sedela, dadi murid kang tuladha, simbok nandur pari, sugeng rawuh ing donya, sarah dolanan terus
ka	ditemukan	ka, anak, nalika, aku mangan tahu, anak polah bapak kepradhah, jer basuki mawa bea, kula nyuwun pangapunten, bapak nyambut damel, adikku mangan sega, simbok nandur pari
da	ditemukan	da, dalan, jare lungo mung sedela, dadi murid kang tuladha, adikku mangan sega, sugeng rawuh ing donya, sarah dolanan terus
ta	ditemukan	ta, nyambut, tandur, bapak nyambut damel, dadi murid kang tuladha, matur nuwun sanget
sa	ditemukan	sa, sayah, jer basuki mawa bea, jare lungo mung sedela, simbok nandur pari, sugeng rawuh ing donya, pripun kabar sampeyan, sarah dolanan terus, sampun dhahar acar
wa	ditemukan	wa, gawe, wayah, jer basuki mawa bea, kula nyuwun pangapunten, sugeng rawuh ing donya, matur nuwun sanget
la	ditemukan	la, dalan, lara, nalika, anak polah bapak kepradhah, jare lungo mung sedela, kula nyuwun pangapunten, bapak nyambut damel, dadi murid kang tuladha, sarah dolanan terus

pa	ditemukan	pa, padha, anak polah bapak kepradhah, kula nyuwun pangapunten, bapak nyambut damel, simbok nandur pari, pripun kabar sampeyan
dha	ditemukan	dha, padha, anak polah bapak kepradhah, dadi murid kang tuladha, sampun dhahar acar
ja	ditemukan	ja, jaya, jer basuki mawa bea, jare lungo mung sedela
ya	ditemukan	ya, jaya, sayah, wayah, pripun kabar sampeyan
nya	ditemukan	nya, nyambut, kula nyuwun pangapunten, sugeng rawuh ing donya
ma	ditemukan	ma, hanoman, mangan, nyambut, aku mangan tahu, jer basuki mawa bea, jare lungo mung sedela, bapak nyambut damel, dadi murid kang tuladha, mambu bathang, adikku mangan sega, simbok nandur pari, matur nuwun sanget, pripun kabar sampeyan, sampun dhahar acar
ga	ditemukan	ga, gawe, adikku mangan sega, sugeng rawuh ing donya
ba	ditemukan	ba, bareng, anak polah bapak kepradhah, jer basuki mawa bea, bapak nyambut damel, mambu bathang, pripun kabar sampeyan
tha	ditemukan	tha, cetha, mambu bathang
nga	ditemukan	nga, mangan, aku mangan tahu, jare lungo mung sedela, kula nyuwun pangapunten, adikku mangan sega, matur nuwun sanget

## SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem sudah mampu menghasilkan *output* yang sesuai dengan *query* dengan rata-rata *running time* 0.59451681 detik pada semua percobaan. Pencarian tercepat yaitu pada aksara dasar ‘da’ pada percobaan ke-1, sedangkan pencarian terlama yaitu aksara ‘na’ pada percobaan ke-3. Waktu pencarian berbanding lurus dengan jumlah data yang ada. Semakin banyak jumlah data yang dimiliki, maka waktu pencarian yang dibutuhkan semakin lama. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan dataset agar lebih bervariasi serta menambahkan fungsi-fungsi yang lebih *advance*. Contohnya sistem mampu menampilkan output yang sesuai untuk *query* yang berbentuk kata. Caranya adalah setiap gambar diberikan caption kemudian melakukan similarity antara input (kata/ kalimat dari *user*)

dengan dokumen. Sistem mampu menerima *query* yang lebih kompleks misalkan berupa kata ataupun kalimat. Kemudian sistem dapat memuat contoh penulisan yang lebih beragam seperti penggunaan huruf pasangan, huruf mati yang memuat *pangkon* serta beberapa penulisan huruf khusus pada aksara Jawa misalkan aksara ‘rê’ dan ‘lê’. Caranya dengan menambahkan dataset tentang huruf pasangan, vokalisasi (*taling* dan *pepet*).

### **Ucapan Terima Kasih**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Departemen Ilmu Komputer dan Elektronika Fakultas MIPA Universitas Gadjah Mada, yang telah mendukung dan membantu dalam terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Casparis, J.G.. de, 1975, Indonesian Palaeography: A History of Writing in Indonesia from the Beginnings to C A.D. 1500. Leiden/Koln: Brill. Handbuch der Orientalistik. Dritte Abteilung. Vierter Band, erste Lieferung
- [2] Ekowati, Venny Indria, 2007, Perubahan Sistem Pembelajaran Aksara Jawa, Anjasmara UNY, Yogyakarta
- [3] Danuri, D. (2016). Pencarian File Teks Berbasis Content dengan Pencocokan String Menggunakan Algoritma Brute force. Scientific Journal of Informatics, 3(1), 68-75. doi:<https://doi.org/10.15294/sji.v3i1.6515>
- [4] Amin, F., & Nurraharjo, E. (2017). REKAYASA SISTEM TEMU KEMBALI INFORMASI DOKUMEN TEKS BERBAHASA JAWA METODE COSINE SIMILARITY DAN RULE BASE STEMMING BAHASA JAWA. SINTAK, 1. Retrieved from <https://unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/5499>
- [5] Aribowo, Eric. (2018). Digitalisasi Aksara Jawa dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran bagi Musyawarah Guru Mata Pelajaran Bahasa Jawa SMP Kabupaten Klaten. Warta LPM. 21. 10.23917/warta.v21i2.5620
- [6] Roffiq, A., Qiram, I., & Rubiono, G. (2017a). Implementasi Algoritma Brute Force Dalam Pencocokan String Pada Aplikasi Pencarian Musik. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 2(2), 35. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v2i2.330>
- [7] Fandi Nainggolan, G. H., Andryana, S., Aris Gunaryati, dan, Teknologi Komunikasi dan Informatika, F., Nasional Ps Minggu, U., Jakarta Selatan, K., & Khusus Ibukota Jakarta, D. (n.d.). *PENCARIAN BERITA PADA WEB PORTAL MENGGUNAKAN ALGORITMA BRUTE FORCE STRING MATCHING*.
- [8] Irawan, C., & Pratama, M. R. (2020). Perbandingan Algoritma Boyer-Moore dan Brute Force pada Pencarian Kamus Besar Bahasa Indonesia Berbasis Android. BIOS: Jurnal Teknologi Informasi dan Rekayasa Komputer, 1(2), 54-60.
- [9] Mukaromah, I. A., Jamil, A., Saputro, M. W., Farikha, N., Studi, P., Informatika, T., Muhammadiyah, S., Brebes, P., & Informasi, S. (2021). ANALISIS PENCOCOKAN STRING MENGGUNAKAN ALGORITMA BRUTE FORCE. In *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JURTISI)* (Vol. 1, Issue 1).
- [10] Azis, M. R., Fitri, I., & Rahman, B. (2021). PENGGUNAAN ALGORITMA BRUTE FORCE STRING MATCHING DALAM PENCARIAN ORANG HILANG PADA WEBSITE TEMUKANDIA. COM. JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika), 6(2), 205-212.
- [11] Setiawan, C. B. (2018). Penerapan dan Perbandingan Algoritma String Matching pada Aplikasi UUD 1945 dan UU di Indonesi

