

PENERAPAN ALGORITMA BOYER-MOORE TERHADAP APLIKASI KAMUS TERMINOLOGI BIOMEDIS BERBASIS ANDROID

Ilham Bagus Wicaksono, Indyah Hartami Santi, Filda Febrinita

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknik Informatika
Universitas Islam Balitar Blitar, Jalan Majapahit no 2 – 4 Blitar, Indonesia
Ilham.bagus2133@gmail.com

ABSTRAK

Terdapat banyak bahasa yang ada di seluruh dunia. Dengan banyaknya bahasa maka dibuatlah kamus sebagai perjemah antar bahasa termasuk juga kamus terminologi biomedis. Seiring berkembangnya teknologi dan karena kamus ini cukup tebal dan berat untuk dibawa ke mana-mana, di buatlah kamus terminologi biomedis untuk mempermudah penggunaan kamus. Kamus terminologi biomedis ini di buat menggunakan android studio dengan bahasa pemrograman dart dan framework flutter. Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah boyer moore yang merupakan algoritma yang banyak digunakan untuk pencocokan string. Algoritma boyer moore ini pertama kali di publis oleh Robert S boyer dan J Strother Moore pada tahun 1977. Algoritma ini banyak di gunakan karena dianggap paling efisien di bandingkan dengan algoritma string matching lainnya. Algoritma ini mencocokkan kata dari kanan ke kiri yang di nilai bisa mendapatkan lebih banyak informasi. Dalam penelitian ini dilakukan pembuatan kamus dengan data yang berawalan dengan abjad A saja yang memiliki jumlah 1089 data. Data yang sudah ada nantinya akan di cocokkan dengan input yang akan dicari dan jika di dalam data terdapat kata sama seperti dengan input yang dicari, maka akan dimunculkan data tersebut ketika user melakukan pencarian. Dari pengujian yang sudah dilakukan, data dapat muncul dengan waktu yang berbeda pada setiap perangkat seperti perhitungan perbandingan eksponensial emulator mendapatkan nilai 6,756586 sedangkan smartphone mendapat nilai 6,355025. Semakin kecil nilainya menandakan bahwa semakin efisien aplikasinya.

Kata kunci : *Algoritma Boyer Moore, Kamus Biomedis, String matching*

1. PENDAHULUAN

Karena pada dasarnya bahasa merupakan serapan dari bahasa lain seperti yang dikatakan pada buku yang berjudul terminologi biomedis bahwa ada dua hal utama tentang urgensi penyerapan kosakata asing ditulis dalam buku Terminologi Biomedis, yaitu penyamaan pemahaman dari suatu bahasa ke bahasa lain dan juga pengayaan kosakata yang ada di dalam bahasa Indonesia [1]. Buku ini berisikan tentang istilah-istilah biomedis yang diubah menjadi bahasa Indonesia guna untuk menyamakan persepsi dan memperkaya kosakata bahasa Indonesia dengan cara mengadopsi dari bahasa latin dan inggris menggunakan hukum yang berlaku.

Kamus yang berisikan istilah-istilah biomedis ini sudah disusun dan dijadikan buku oleh Dr. Purwanto, drg., M.Kes. dan dr. Inke Kusumastuti, Biomed., Sp KJ. dalam buku yang berjudul Terminologi Biomedis dengan jumlah total 1051 lembar. Kamus ini terdiri dari ribuan istilah-istilah dalam kesehatan yang sudah di Indonesiakan lengkap dengan deskripsinya. Namun dalam penggunaannya, kamus ini masih menggunakan cara manual dengan mengurutkan berdasarkan abjad yang membuatnya kurang efektif dalam segi waktu dan tenaga. Mengingat dengan tebalnya buku ini yang mencapai seribu halaman lebih pastinya akan membutuhkan waktu yang lama dalam pencarian kosakatanya.

Seiring berkembangnya jaman menuju era yang serba digital ini, kamus manual menjadi lebih jarang digunakan karena di anggap kurang efektif dalam

melakukan pencarian. Berdasarkan permasalahan di atas, penulis berencana untuk menjadikan kamus terminologi biomedis ini menjadi digital dan dapat diakses menggunakan *smartphone* yang memiliki sistem operasi agar mempermudah pengguna dalam melakukan pencarian kosakata istilah medis. Untuk membuat kamus secara digital ada satu hal yang penting untuk di bahas yaitu tentang mesin pencariannya karena kamus berisi banyak istilah yang pastinya membutuhkan mesin pencarian untuk mencari istilah yang diinginkan. Untuk mengatasi pembuatan mesin pencarian ini, maka kamus terminologi biomedis ini dibuat dengan sistem android dengan menggunakan algoritma boyer moore

Dengan dibuatnya aplikasi ini, diharapkan dapat mempermudah dosen atau pelajar jurusan kesehatan bahkan juga masyarakat umum untuk mencari istilah-istilah dalam kedokteran dengan mudah dan efisien menggunakan *smartphone* berbasis android.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang berbasis Linux [2]. Android pertama kali didirikan pada tahun 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner, Chris White dan Nick Sears dengan nama Android Inc di California. Android kemudian di beli oleh perusahaan Google pada tahun 2005. Android memiliki banyak versi karena perkembangannya yang cukup pesat. Pada tahun 2008 diluncurkan sistem operasi android Astro 1.0 (Alpha) yang kemudian diperbaharui dengan

android Bender 1.1 (Beta) pada tahun 2009 dan seterusnya hingga sekarang android terbaru adalah android 12.

2.2. Terminologi Biomedis

Terminologi biomedis berasal dari dua kata yang pertama adalah terminologi yang berarti istilah-istilah dan yang kedua adalah biomedis bio dalam KBBI berarti kehidupan dan medis berarti Kesehatan. Jadi berdasarkan Namanya, arti dari terminologi biomedis adalah istilah-istilah kesehatan yang ada dalam kehidupan. Istilah pada terminologi biomedis berasal dari bahasa Yunani atau bahasa latin dan sebagian juga berasal dari bahasa inggris. Secara umum istilah biomedis yang berasal dari Yunani adalah istilah tentang diagnosa dan yang berasal dari latin adalah istilah tentang anatomi [3].

2.3. String Matching

String matching merupakan pencarian huruf atau karakter berdasarkan pattern. String matching merupakan sebuah pencarian pattern dalam sebuah teks. Algoritma string mathing adalah algoritma yang berfungsi untuk melakukan pencarian huruf atau karakter berdasarkan pattern yang ada [4]. Prinsip kerja dari algoritma string matching ini adalah sebagai berikut:

1. Teks di masukkan ke dalam kotak pencarian.
2. Algoritma akan melakukan pengecekan teks.
3. Algoritma akan melakukan pencocokan pattern dengan teks yang telah dimasukkan.
4. Setelah pencocokan akan diperoleh hasil jika pattern pertama telah ditemukan maka akan diulang lagi hingga sampai di ujung teks.

2.4. Boyer-Moore

Algoritma Boyer-Moore adalah algoritma string-matching yang biasanya sering digunakan pada kotak pencarian. Algoritma ini dipublikasikan oleh Robert S. Boyer dan J. Strother Moore pada tahun 1977. Algoritma ini adalah algoritma pencarian string yang paling efisien jika dibandingkan dengan algoritma pencarian string lainnya [5].

Algoritma ini mencocokkan string dari kanan pattern ke kiri dan karena itu Boyer-Moore dapat mendapatkan lebih banyak informasi. Berikut langkah algoritma Boyer-Moore dalam mencocokkan string :

1. Algoritma *boyer-Moore* akan mulai mencocokkan string dari kanan pattern pada awal teks.
2. Algoritma akan mencocokkan setiap pattern dari kanan ke kiri satu persatu pada teks yang akan dicari kecocokannya hingga ditemukan kondisi seperti di bawah ini:
 - a. Di pattern dan teks yang dibandingkan kecocokannya tidak menemukan kecocokan (mismatch).
 - b. Jika semua karakter di pattern ditemukan kecocokan, maka algoritma akan memberitahukan kecocokan yang di dapat di posisi ini.

3. Algoritma akan menggeser pattern dengan memisalkan 2 nilai pergeseran yang digunakan pada algoritma ini yaitu pergeseran good-suffix dan pergeseran bad-character yang kemudian akan mengulangi langkah kedua sampai pattern berada di ujung [6].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu pada penelitian ini dilakukan sejak bulan februari sampai dengan bulan september, dengan lokasi di laboratorium komputer Universitas Islam Balitar yang berada di jalan Majapahit No. 2-4, Sananwetan, Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur.

3.2. Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan objek penelitian. Pengamatan yang dilakukan yaitu Panjang kata dan jumlah kata dalam terminologi biomedis. Hasil dari observasi adalah:

1. Istilah pendek dengan 1 kata yang berjumlah 371 kata
2. Istilah sedang dengan 2 kata yang berjumlah 408 kata
3. Istilah Panjang dengan 3 kata lebih yang berjumlah 310 kata
4. Jumlah kata dalam abjad A adalah 1089 kata

b. Wawancara

Wawancara adalah percakapan peneliti dengan narasumber yang dilakukan untuk mengumpulkan data berupa informasi di dalam penelitian. Wawancara dilakukan oleh peneliti yang bernarasumber seorang ahli terminologi biomedis yaitu bapak Purwanto yang juga seorang dosen kedokteran di sebuah Universitas di Jember. Tahapan wawancara ini dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi terkait aturan yang ada dalam terminologi biomedis.

3.3. Tahapan Penelitian

1. Rumusan masalah

Pada tahap ini dilakukan perumusan masalah terhadap objek penelitian yaitu kamus terminologi biomedis yang ditulis oleh bapak Purwanto yang lumayan tebal hingga 1051 halaman. Karena banyaknya halaman dan juga banyaknya entri di dalam kamus tersebut memunculkan masalah baru yaitu sulitnya dalam mencari satu entri yang diinginkan dengan cepat. Karena permasalahan itu, dibuatlah rumusan masalah dalam penelitian ini.

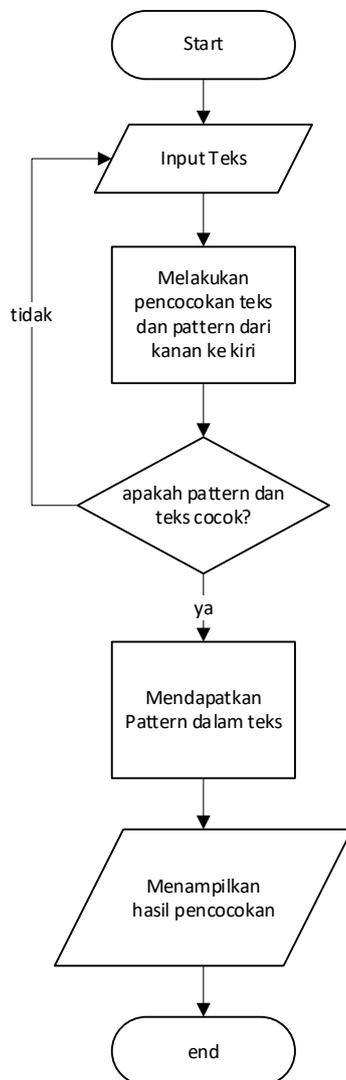
2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang nantinya digunakan sebagai bahan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Pengumpulan data alam penelitian ini menggunakan observasi, wawancara dan studi literatur. Observasi dilakukan

pengamatan terhadap kamus terminologi biomedis. Wawancara dilakukan kepada ahli terminologi biomedis tentang aturan yang berlaku dalam pembuatan kamus terminologi biomedis. Studi literatur untuk mencari informasi algoritma yang sesuai yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan ini:

3. Penerapan algoritma boyer-moore:

Algoritma diterapkan pada aplikasi berbasis android yang di buat menggunakan code editor Android Studio dengan framework Flutter dan bahasa pemrograman Dart. Proses pembuatan aplikasi di jalankan pada emulator android studio menggunakan perangkat google pixel 2. Penerapan algoritma boyer-moore di dalam string matcing aplikasi kamus terminologi biomedis ini diterapkan pada search bar aplikasi. Berikut adalah contoh penerapannya :



Gambar 1. Flowchart Algoritma boyer-moore

1. Mulai.
2. Masukkan teks yang akan di cocokkan misalkan teksnya APA ITU ANOKSIA.
3. Melakukan pencocokan teks dengan pattern dari kanan ke kiri dengan pattern ANOKSIA.
4. Jika tidak ada yang cocok, akan kembali ke masukkan teks.
5. Jika cocok akan mendapatkan pattern yang sesuai dengan teks.
6. Jika sudah cocok, teks akan di tampilkan.
7. Selesai.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Data

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi kamus dimana data yang di gunakan pada penelitian ini adalah berupa istilah biomedis yang ada dalam kamus yang masuk ke dalam kelompok abjad A yang berjumlah 108 halaman dengan 1089 istilah biomedis beserta dengan deskripsinya. dari 1089 istilah yang ada di abjad A, terdiri dari kurang lebih 34% kata pendek, 37% kata sedang dan 29% kata panjang. Berikut ini adalah contoh data yang digunakan dalam penelitian ini pada tabel 1,

Pada tabel 1, data yang berasal dari excel akan diubah menjadi data JSON yang selanjutnya akan disimpan ke dalam database lokal aplikasi, berikut adalah hasil convert dari excel ke format JSON :

```

{
  "data": [
    {
      "alphabet": "A",
      "title": "abatemen",
      "full_title": "abatement",
      "description": "penurunan keparahan suatu kondisi seperti nyeri, gejala-gejala, atau suatu gangguan. 20, 21)",
      "category": "abatement",
      "created_at": "7/23/22",
      "updated_at": "7/23/22"
    },
    {
      "alphabet": "A",
      "title": "abdomen ",
      "full_title": "abdomen",
      "description": "regio tubuh terletak di atas diafragma pelvis. 20, 21)",
      "category": "abdomen",
      "created_at": "7/23/22",
    }
  ]
}
    
```

Gambar 2. Hasil format JSON

Tabel 1. Dataset kamus

| alphabet | title | full_title | description | category | created_at | updated_at |
|----------|------------------|------------------------|--|------------------------|------------|------------|
| A | abatemen | abatement | penurunan keparahan suatu kondisi seperti nyeri, gejala-gejala, atau suatu gangguan. 20, 21) | abatement | 7/23/2022 | 7/23/2022 |
| A | abdomen | abdomen | regio tubuh terletak di atas diafragma pelvis. 20, 21) | abdomen | 7/23/2022 | 7/23/2022 |
| A | abduksi | abduction | gerakan di mana bagian tubuh ditarik menjauh dari sumbu utama atau sumbu suatu anggota gerak. 20, 21) | abduction | 7/23/2022 | 7/23/2022 |
| A | aberasi kromosom | chromosomal aberration | kelainan jumlah atau struktur kromosom. 7) | chromosomal aberration | 7/23/2022 | 7/23/2022 |
| A | abiotik | abiotic | 1 Tidak hidup; sebutan untuk ciri-ciri fisik dan kimiawi suatu lingkungan. 2 Tidak menyertakan organisme hidup, pengaruhnya, atau produknya. 42, 54) | abiotic | 7/23/2022 | 7/23/2022 |

4.2 Proses Algoritma Boyer Moore

Setelah proses pengolahan data selesai dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah proses penerapan data dengan algoritma *boyer-Moore* ke dalam aplikasi android. Ada beberapa langkah dalam penerapan kedalam aplikasi yaitu:

a. Proses *Pre Boyer Moore Bad Character*

Proses pre boyer moore bad character ini dilakukan untuk mendapatkan nilai OH. Pemberian nilai ini dimulai dari karakter paling kanan pattern. Setiap karakter dalam pattern diberi nilai sesuai dengan index dari kanan ke kiri pattern. Jika karakter dalam pattern ada yang sama, maka akan dipilih nilai OH terkecil. Proses pencocokan kata dimulai dari pemberian nilai OH dan MH pada pattern sebelum melakukan pencocokan

b. Proses *Pre Boyer Moore Good Suffix*

Proses pre boyer moore good suffix ini dilakukan untuk mendapatkan nilai MH. Pemberian nilai MH pada pattern dimulai dengan membentuk suffix kanan ke kiri dan suffix perbandingan dari kiri ke kanan yang kemudian memberikan nilai pergeseran untuk suffix kanan ke kiri. Pemberian nilai MH dimulai dari kanan pattern yang selalu diberi nilai MH=1. Kemudian proses berjalan ke kiri karakter dan dilakukan pencocokan terhadap suffix pembanding, jika terdapat kesamaan suffix maka nilai MH karakter sama dengan nilai pergeseran pada suffix, jika tidak maka nilai MH sebanyak jumlah pattern.

c. Proses *Boyer Moore*

Setelah mendapatkan nilai OH dan MH, maka selanjutnya akan memasuki pencocokan string. Dalam proses algoritma boyer moore akan melakukan pengecekan dari karakter paling kanan pada pattern yang selanjutnya melakukan pergeseran pattern sesuai dengan maksimal nilai OH karakter teks dan nilai MH karakter pattern.

Setelah proses 3 poin diatas, selanjutnya adalah proses berjalannya algoritma pada aplikasi kamus terminologi biomedis. Proses pertama adalah

pemberian nilai OH dan MH pada setiap input yang dimasukkan. Setelah pemberian nilai OH dan MH maka akan dijalankan proses pencocokan terhadap input dan data pada setiap title atau full_title dari index yang ada di data base yang berjumlah 1089 data. Jika ditemukan data yang cocok berdasarkan index dan input maka data tersebut akan ditampilkan ke dalam menu home dengan urutan sesuai dengan index data base. Berikut adalah contoh pencocokan kata “aids” menggunakan algoritma *boyer moore*:

1. Kata yang dicari: AIDS
2. Pemberian nilai OH dan MH

Tabel 2. Pemberian nilai OH dan MH

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| OH | 3 | 2 | 1 | 0 |
| MH | 4 | 4 | 4 | 1 |
| Pattern | A | I | D | S |

3. Pencocokan *input* dan teks

Tabel 3. Pencocokan *pattern* pertama

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| teks | S | Y | N | D | R | O | M | , | A | I | D | S |
| Pattern | A | I | D | S | | | | | | | | |

Pencocokan dimulai dari kanan pattern. D sejajar dengan S berarti tidak match akan tetapi karakter D terdapat pada pattern aids maka digeser sebesar 1.

Tabel 4. Pencocokan *pattern* kedua

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| teks | S | Y | N | D | R | O | M | , | A | I | D | S |
| Pattern | | A | I | D | S | | | | | | | |

Kembali dicocokkan karakter paling kanan dari pattern. R sejajar dengan S akan tetapi tidak terdapat karakter R di dalam aids maka digeser sebanyak 4.

Tabel 5. Pencocokan *pattern* ketiga

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| teks | S | Y | N | D | R | O | M | , | A | I | D | S |
| Pattern | | | | | | A | I | D | S | | | |

Selanjutnya Kembali di cocokkan karakter paling kanan yaitu A sejajar dengan S yang berarti tidak cocok akan tetapi terdapat karakter A dalam aids yang berarti akan digeser sebanyak 3.

Tabel 6. Pencocokan *pattern* keempat

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| teks | S | Y | N | D | R | O | M | , | A | I | D | S |
| <i>Pattern</i> | | | | | | | | | A | I | D | S |

Selanjutnya dicocokkan lagi dari karakter paling kanan. Ditemukan kecocokan karena *pattern* dan teks sejajar dengan karakter yang sama. Maka bisa dikatakan bahwa teks dan *pattern* cocok atau match.

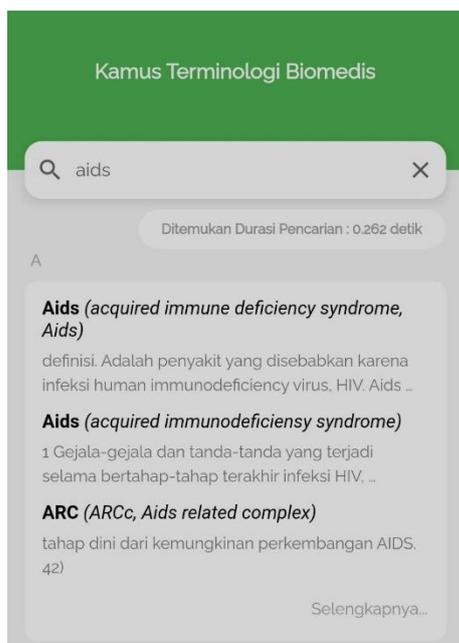
- Proses pencocokan dijalankan berulang dari data indek 0 hingga data indek 1088. Jika data match dengan input maka akan di munculkan ke dalam halaman menu dan jika tidak ada data yang match maka akan muncul pemberitahuan bahwa tidak terdapat data yang dicari di dalam *database*.

4.3. Penerapan pada Perangkat Smartphone

Setelah memahami proses perhitungan dengan algoritma *boyer moore* langkah selanjutnya adalah membuild kedalam aplikasi android menggunakan *framework Flutter*. Perangkat yang digunakan dalam pengujian ini adalah Poco X3 NFC dengan spesifikasi sebagai berikut:

Smartphone : Xiaomi Poco X3 NFC
 OS : Android 11
 Chipset : Snapdragon 732G
 Ram : 6gb

Peneliti mencoba mencari kata “aids” seperti gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Hasil pencarian pada aplikasi

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil implementasi algoritma boyer moore pada kamus terminologi biomedis ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi dari algoritma itu sendiri sebagai algoritma pencarian kata dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia dalam mencari kata biomedis yang ada di dalam sebuah kamus terminologi biomedis. pengguna tinggal menulis kata yang dicari lalu kamus memunculkan kata yang cocok dengan yang di cari oleh user dengan waktu yang tentunya lebih cepat dari pada dilakukan secara manual dengan buku. Lalu ada beberapa saran yang penulis ingin sampaikan yaitu pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada jenis data yang sama dengan menggunakan algoritma yang lain seperti turbo boyer moore, brute force atau knuth morris prat, menggunakan data yang lebih lengkap dari abjad A sampai Z untuk mengetahui kinerja algoritma ketika menggunakan data yang lebih banyak, menggabungkan algoritma lain untuk menyelesaikan masalah salah ketik agar tetap bisa memunculkan data ketika user sedikit salah dalam mengetikkan kata yang akan dicari

DAFTAR PUSTAKA

- Pontoh, C.C., 2018. Analisis Kata Pinjaman Bahasa Inggris Dalam Istilah Biologi Bahasa Indonesia. *Jurnal Elektronik Fakultas Sastra Universitas Sam Ratulangi*, 3(2).
- Angela, W. and Gani, A., 2016. Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Web Dan Android Menggunakan Adobe Flash Cs5 Dan Action Script 3.0. *IJIS-Indonesian Journal On Information System*, 1(2).
- Mustakim, M. and Wardoyo, R., Survey Model-Model Pencarian Informasi Rekam Medik Elektronik. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 3(3), pp.132-144.
- Effendi Tono Hartono Andri Kurnaedi, D., 2013. Penerapan *string matching* menggunakan algoritma Boyer-Moore pada translator bahasa Pascal ke C. *Majalah Ilmiah Unikom*.
- Lestari, C.P., Hasibuan, N.A. and Ginting, G.L., 2016. Perancangan Aplikasi Kamus Istilah Medis Berbasis Android Dengan Algoritma Boyer-Moore. *J. INFOTEK*, 2(3), pp.1-6.
- Muntazari, R., Penerapan Metode Boyer Moore Pada Aplikasi Kamus Istilah Teknologi Informasi Berbasis Web Studi Kasus: pt. erefka tiga pilar utama (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).