

Implementasi Algoritma String Matching dalam Pengecekan Kehalalan Produk Makanan dan Minuman

Azmi Alfatih Shalahuddin - 13520158

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13520158@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Hidup di zaman yang berkembang sangat cepat ini, kita sebagai manusia, khususnya untuk seorang muslim, harus lebih berhati-hati dalam memilih produk makanan dan minuman yang halal. Semakin banyak produk makanan dan minuman yang bermunculan di sekitar kita dan semakin sulit bagi kita untuk mengetahui kehalalan produk tersebut, khususnya apabila hidup di negara asing yang umat muslimnya merupakan minoritas. Salah satu faktor yang mempengaruhi kehalalan suatu produk ialah zat yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, dalam makalah ini akan dibuat rancangan perangkat lunak untuk mendeteksi apakah zat yang terkandung dalam suatu produk halal atau tidak. Cara kerjanya, perangkat lunak ini akan memindai teks yang ada dalam kemasan, lalu apabila dalam kemasan tersebut muncul kata-kata berupa zat yang masuk dalam kategori haram (diasumsikan terletak pada label komposisi produk), maka program akan memberikan keterangan kepada konsumen. Dalam makalah ini akan diaplikasikan.

Keywords—makanan, minuman, produk, halal, haram, zat, komposisi

I. PENDAHULUAN

Hidup di zaman modern, kita sebagai manusia, khususnya bagi yang beragama Islam, harus semakin hati-hati dalam memilih produk yang akan digunakan/dikonsumsi karena semakin banyak produk-produk yang bermunculan di toko ataupun toko digital yang belum kita ketahui kualitas produknya. Salah satu contoh permasalahan yang akan dibahas lebih dalam pada makalah kali ini ialah mengenai kehalalan produk makanan/minuman.

Kehalalan makanan/minuman, bagi seorang muslim merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan, karena ini termasuk dalam syariat islam yang jika dilanggar akan terhitung sebagai dosa. Selain hal itu, banyak alasan lain mengenai pentingnya menghindari makanan/minuman haram, seperti alasan kesehatan dan diterimanya ibadah.

Di Indonesia yang mayoritas umatnya muslim, saat ini dapat dikatakan mudah bagi umat muslim untuk membedakan makanan yang halal dan haram, karena dukungan dari pemerintah dan berbagai lembaga lain yang bergerak di bidang kehalalan. Perkembangan teknologi dan penelitian terkait

produk halal/haram juga bergerak semakin cepat yang menyebabkan kesadaran umat muslim di Indonesia terkait hal ini semakin terbangun. Namun, penelitian dan pengembangan teknologi tetap harus dilanjutkan. Apalagi, jika kita membayangkan bagaimana rasanya jika hidup sebagai umat muslim di negara yang mayoritas warganya bukan umat muslim.

Apabila kita tinggal ataupun melakukan perjalanan ke negara yang muslim merupakan minoritas di sana, membeli produk minuman/makanan dapat menjadi tantangan tersendiri, karena keterangan mengenai halal/haramnya tidak seperti di Indonesia yang begitu mudah.

Dalam makalah ini, penulis akan mencoba memberikan gagasan terkait solusi dari permasalahan di atas sekaligus mengimplementasikan materi yang pernah diajarkan di kelas perkuliahan, yakni algoritma *string matching*. Implementasi dari algoritma *string matching* di sini akan berupa perangkat lunak berbasis *mobile app development*, sehingga perangkat lunak tersebut dapat digunakan dengan leluasa selama bepergian ketika belanja produk makanan/minuman. Perangkat lunak ini berisi pemindai teks yang digunakan untuk memindai komposisi bahan yang ada pada kemasan produk. Lalu, perangkat lunak akan mengecek bahan-bahan yang ada pada komposisi dengan *string matching*. Apabila ditemukan kata-kata/keywords berupa zat yang tergolong dapat membuat kehalalan produk tersebut diragukan, maka akan muncul keterangan pada perangkat lunak sehingga pengguna dapat mencari alternatif produk lain.

Penelitian yang dilakukan dalam makalah ini tidak akan benar-benar sampai ke tahap perancangan dan perilsan perangkat lunak, namun hanya sampai ke tahap Penulis berharap, dari makalah ini setidaknya gagasan mengenai salah satu solusi yang dapat meringankan umat muslim dalam memilih makanan/minuman dapat tersampaikan dan tergambarkan bagaimana hal tersebut dapat direalisasikan oleh *programmer* menggunakan algoritma *string matching*. Lebih baik lagi, solusi ini dapat dikembangkan lebih lanjut ke depannya, mulai dari memperbaiki algoritma yang ada di dalamnya hingga melakukan perancangan perangkat lunak di tahap yang lebih serius dan professional.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Makanan dan Minuman Halal

Halal diambil dari Bahasa Arab yang berarti boleh. Artinya, makanan dan minuman yang masuk dalam kategori halal ialah makanan dan minuman yang dibolehkan untuk dimakan, menurut ketentuan syariat Islam. Pada dasarnya, segala sesuatu, baik berupa tumbuhan, buah-buahan, ataupun binatang adalah halal dimakan, kecuali ada nash Al-Quran, hadist, atau fatwa ulama yang mengharamkannya. Ayat dalam Al-Quran yang menjelaskan bahwa Allah SWT menyediakan berbagai jenis makanan halal yang dapat dikonsumsi manusia ialah pada Al-Quran Surah Al-Baqarah ayat 168 dan 172. Allah berfirman,

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ
حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُواتِ
الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

Artinya : Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu. (Q.S 2:168)

Allah SWT dalam ayat di atas menyebut istilah “halal” dan “thayyib” (baik/bergizi).

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا
رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

Artinya : Wahai orang-orang yang beriman! Makanlah dari rezeki yang baik yang Kami berikan kepada kamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya. (Q.S 2 : 172)

Jenis makanan halal adalah sebagai berikut :

1. Semua makanan yang baik, tidak kotor, dan tidak menjijikkan
2. Binatang yang hidup di dalam air laut dan air tawar.
3. Semua makanan yang tidak diharamkan oleh Allah, Rasul-Nya, dan para ulama.

Sementara jenis minuman halal pada dasarnya dapat dibagi menjadi empat bagian, yakni sebagai berikut :

1. Semua jenis air atau cairan yang tidak membayakan kehidupan manusia.
2. Air atau cairan yang tidak memabukkan, meskipun sebelum diolah dapat memabukkan, seperti arak yang diolah menjadi cuka.
3. Air atau cairan yang bukan benda najis atau benda suci yang terkena najis.

4. Air atau cairan yang didapatkan dengan cara-cara halal yang tidak bertentangan dengan ajaran agama Islam.

B. Pengertian Makanan dan Minuman Haram

Haram, menurut syariat Islam, secara sederhana dapat berarti dilarang (sesuai konteks yang dimaksudkan pada topik ini). Makanan dan minuman yang haram ialah makanan dan minuman yang dilarang oleh syariat untuk dimakan. Setiap makanan yang dilarang oleh syariat pasti memiliki sisi berbahaya dan meninggalkan hal yang dilarang oleh syariat pasti memiliki faidah dan mendapatkan pahala. Ayat dalam Al-Quran yang menjelaskan jenis makanan yang diharamkan oleh Allah SWT salah satunya ialah Al-Quran Surah Al-Maidah ayat 3. Allah berfirman

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ
الْخَنَازِيرِ وَمَا أَهَلَ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَنِقَةُ
وَالْمَوْفُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا
أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى
النُّصُوبِ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَامِ ذَٰلِكُمْ
فَسَقَ الْيَوْمَ يَيسَ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ دِينِكُمْ
فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ
دِينَكُمْ وَأَتَمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيْتُ
لَكُمْ الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنِ اضْطُرَّ فِي
مَخْمَصَةٍ غَيْرِ مُتَجَانِفٍ لِإِثْمٍ فَإِنَّ اللَّهَ
غَفُورٌ رَّحِيمٌ

Artinya : Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, dan (daging) hewan yang disembelih bukan atas (nama) Allah, yang tercekik, yang dipukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan yang diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu sembelih. Dan (diharamkan pula) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan pula) mengundi nasib dengan azlam (anak panah), (karena) itu suatu perbuatan fasik. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Aku sempurnakan agamamu untukmu, dan telah Aku cukupkan nikmat-Ku bagimu, dan telah Aku ridai Islam sebagai agamamu. Tetapi barangsiapa terpaksa karena lapar, bukan karena ingin berbuat dosa, maka sungguh, Allah Maha Pengampun, Maha Penyayang.

(Q.S 5 : 3)

Jenis makanan haram berdasarkan ayat ini ada 5 kriteria, yakni sebagai berikut :

1. Bangkai, kecuali bangkai ikan dan belalang.

2. Darah, kecuali hati dan limpa.
3. Daging babi
4. Daging hewan yang disembelih atas nama selain Allah.
5. Hewan yang mati karena tercekik, dipukul, jatuh, ditanduk, dan diterkam binatang buas.

Selain dari 5 kategori di atas, terdapat beberapa kategori yang diambil dari dalil-dalil lainnya.

6. Semua makanan yang jijik, yakni yang kotor dan juga menjijikkan, seperti tikus.
7. Bagian yang dipotong dari binatang yang masih hidup.
8. Makanan yang didapat dengan cara yang tidak halal seperti makanan hasil curian, rampasan, korupsi, riba, dan cara-cara lain yang dilarang dalam syariat islam.
9. Binatang yang bertaring atau berkuku tajam, yang biasa digunakan untuk mencengkeram atau menyerang musuhnya.
10. Binatang yang hidup di dua alam (menurut ulama Syafi'iyah dan Hanafiyyah), seperti katak, buaya, dan kura-kura.

Sementara itu, jenis minuman haram ialah sebagai berikut :

1. Semua minuman yang memabukkan atau apabila diminum dapat menimbulkan mudharat dan juga merusak badan, akal, jiwa, moral, hingga aqidah. Contohnya ialah arak, khamar, dan narkotika.
2. Minuman dari benda najis atau benda yang terkena najis
3. Minuman yang didapatkan dengan cara-cara yang tidak halal atau yang bertentangan dengan syariat Islam.

C. Zat-zat Turunan yang Tergolong Haram

Dari penjelasan mengenai makanan/minuman haram di atas, maka terdapat zat-zat yang merupakan turunan dari makanan atau minuman haram. Zat tersebut seringkali terkandung di dalam suatu produk makanan dan minuman. Berikut daftar zat-zat tersebut, yang seringkali menggunakan bahasa asing/nama ilmiah sehingga mudah dikenali secara langsung.

1. Pig
2. Pork
3. Swine
4. Hog
5. Boar
6. Lard
7. Bacon

8. Ham
9. Sow
10. Sow milk
11. Porcine
12. Bak
13. Char Siu
14. Cu Nyuk
15. Zhu Rou
16. Dwaeji
17. Tonkatsu
18. Yakibuta
19. Nuraniku
20. B2
21. Khinzir
22. Baikwat
23. Donji
24. Yugsu
25. Sul
26. Bak Chor Mee
27. Rum
28. Whisky
29. Wine
30. Brandy
31. Bir
32. Mirin
33. Sake
34. Aru Kooru
35. Vodka

D. Algoritma Brute-Force pada String Matching

String matching atau pencocokan string ialah algoritma apabila diberikan teks T , yaitu *string* yang panjangnya n karakter dan juga pattern P , yaitu *string* dengan Panjang m karakter (asumsi $m \ll n$) yang akan dicari di dalam teks. Contoh aplikasi dari *string matching* ialah pencarian dalam editor teks, *search engine* pada web seperti Google, analisis citra, pencocokan rantai asam amino (bioinformatika), dan lain sebagainya.

Algoritma yang dapat digunakan dalam melakukan *string matching* ada banyak, seperti *Brute-Force*, Knuth-Morris-Pratt (KMP), dan Boyer-Moore. Algoritma *strng matching* yang

akan diimplementasikan pada makalah kali ini ialah algoritma Brute-Force. Algoritma brute-force ialah algoritma yang melakukan pengecekan pada tiap tiap posisi di T untuk melihat apakah P dimulai pada posisi tersebut.

Kompleksitas kasus terbaik (*best case*) adalah $O(n)$. Hal ini terjadi apabila karakter pertama pattern P tidak pernah sama dengan karakter pada teks T yang dicocokkan, sehingga jumlah perbandingan maksimal n kali. Contoh :

T: string ini berakhir dengan yyy

P: yyy

Sedangkan untuk kasus terburuk (*worst case*), jumlah perbandingannya $m(n-m+1) = O(mn)$ dengan n adalah Panjang dari T dan m adalah Panjang dari P. contoh :

T: aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaw

P: aaaw

Untuk kasus rata-rata (*Average Case*), kompleksitasnya ialah $O(m+n)$, yang terhitung cukup cepat. Contoh :

T: a string searching example is standard

P: strawhat

Contoh dari algoritma Brute-Force adalah sebagai berikut. Diberikan teks “saya suka minum susu beruang” dan diberikan pattern “uang”. Maka dilakukan pengecekan satu persatu dari karakter pertama.

SAYA SUKA MINUM SUSU BERUANG

1. UANG
2. UANG
3. UANG
4. UANG
5. UANG
6. UANG
7. UANG
8. UANG
9. UANG
10. UANG
11. UANG
12. UANG
13. UANG
14. UANG
15. UANG
16. UANG
17. UANG
18. UANG
19. UANG
20. UANG
21. UANG
22. UANG
23. UANG
24. UANG

Jumlah pergeseran yang terjadi yaitu 24 kali.

Dalam bahasa pemrograman java, algoritma *brute force* dapat direalisasikan sebagai berikut

```
public static int brute(String text,String pattern)
{
    int n = text.length(); // n is length of text
    int m = pattern.length(); // m is length of pattern
    int j;
    for(int i=0; i <= (n-m); i++) {
        j = 0;
        while ((j < m) && (text.charAt(i+j)==
            pattern.charAt(j)))
        {
            j++;
        }
        if (j == m)
            return i; // match at i
    }
    return -1; // no match
} // end of brute()
```

III. PEMBAHASAN

Produk implementasi dari algoritma *brute-force* dalam *string matching* yang digunakan untuk mendeteksi kehalalan produk makanan dan minuman yang penulis gunakan ialah berupa perangkat lunak berbasis *mobile-dev* yang fungsi utamanya untuk melakukan pemindaian terhadap komposisi bahan yang tertera dalam kemasan produk makanan dan minuman. Keluaran dari perangkat lunak ini berupa keterangan yang muncul pada layar *device* dan menyatakan apakah produk tersebut halal dan aman dikonsumsi atau malah haram dan tidak boleh dikonsumsi.

A. Algoritma Program

Algoritma program perangkat lunak menggunakan algoritma *brute force* untuk pemrosesan *string-matching* seperti yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya. Dengan menggunakan banyak pattern sekaligus (35 pattern yang dimasukkan sejauh ini) dan mengambil teks dari hasil pindaian, maka kompleksitas algoritma nya secara rata-rata sebesar $O(m+n)$, dengan m merupakan Panjang masing-masing pattern dan n merupakan Panjang dari teks.

Sedangkan untuk modul lain yang lebih kompleks dalam perangkat lunak, seperti modul pemindaian teks dan UI/UX perangkat lunak belum dibahas dalam makalah ini dan diharapkan dapat dikembangkan dalam penelitian selanjutnya.

B. Data Perangkat Lunak

Untuk proses pengambilan data terbagi menjadi dua tahapan, data pattern berisi keywords dan zat-zat yang membuat produk menjadi haram dan data teks yang diasumsikan berisi komposisi yang terkandung di dalam suatu produk makanan/minuman.

Data pattern dimasukkan oleh pengembang perangkat lunak sebelum perilsan perangkat lunak sehingga ketika perangkat lunak sudah sampai pada pengguna, perangkat lunak sudah memiliki data pattern yang dibutuhkan. Data pattern dapat diperbarui dan ditambahkan sewaktu-waktu oleh pengembang perangkat lunak atau mungkin dapat dilakukan oleh pengguna pada pengembangan berikutnya.

Data teks diambil pada saat eksekusi program dilakukan, yakni Ketika pengguna melakukan pemindaian pada suatu kemasan produk. Proses pengolahan gambar dilakukan oleh modul tersendiri yang belum dibahas dan keluaran dari pengolahan gambar tersebut berupa teks yang akan dicocokkan dengan pattern.

C. Eksperimen Prototipe Perangkat Lunak

prototipe perangkat lunak yang dibuat oleh penulis pada penelitian kali ini menggunakan bahasa pemrograman Python. Prototipe sangatlah sederhana, berupa fungsi yang menerima dua buah masukan, yakni komposisi makanan dan zat yang haram. Apabila terdapat zat haram yang cocok dengan komposisi makanan yang kita masukkan, maka akan dikeluarkan keterangan bahwa produk tersebut haram. Sedangkan apabila tidak ada yang cocok, maka akan dikeluarkan keterangan bahwa produk tersebut halal.

Prosedur menggunakan prototipe adalah sebagai berikut :

1. Masukkan komposisi makanan/minuman yang akan dicocokkan dengan pattern
2. Masukkan zat yang tidak halal sebagai pattern
3. Setelah dilakukan pemrosesan, maka akan muncul hasil pada layar keterangan “Produk makanan/minuman halal” apabila tidak ada kecocokan komposisi (string) dan pattern, dan keterangan “Produk makanan/minuman tidak halal” apabila ada kecocokan komposisi (string) dan pattern.

Berikut merupakan bukti eksperimen prototipe dari perangkat lunak yang dirancang.

```
Masukkan Komposisi Produk Makanan/Minuman : Mentega Gula Garam Micin Royco
Masukkan Zat makanan yang tidak halal : babi, anjing

Melakukan pemrosesan data....
10%
20%
30%
40%
50%
68%
88%
99%
100%, pemrosesan selesai

Hasil pemrosesan:
Produk makanan/minuman halal
PS C:\Users\azmia\PythonCode>
```

Apabila kita masukkan komposisi Mentega Gula Garam Micin Royco, sedangkan diketahui (dimasukkan) bahwa zat yang tidak halal ialah babi dan anjing, maka akan dikeluarkan keterangan bahwa produk tersebut halal, karena Ketika dilakukan string matching, tidak ada string yang cocok.

Pengujian berikutnya

```
Masukkan Komposisi Produk Makanan/Minuman : Mentega Gula Garam Micin Royco
Masukkan Zat makanan yang tidak halal : Royco, Babi

Melakukan pemrosesan data....
10%
20%
30%
40%
50%
68%
88%
99%
100%, pemrosesan selesai

Hasil pemrosesan:
Produk makanan/minuman tidak halal
PS C:\Users\azmia\PythonCode>
```

Apabila dimasukkan komposisi makanan yang sama, sedangkan zat yang tidak halal ditambahkan “Royco” (terdapat di komposisi), maka akan muncul keterangan bahwa produk tersebut tidak halal.

D. Prosedur Menggunakan Perangkat Lunak

Berikut merupakan prosedur untuk menggunakan perangkat lunak yang direncanakan oleh penulis :

1. Buka Perangkat lunak
2. Klik “Pindai Produk”
3. Arahkan perangkat keras (*device*) pada kemasan produk, pastikan bagian komposisi terbaca dengan jelas pada layar
4. Akan muncul keterangan bahwa proses pemindaian sedang dilakukan
5. Tunggu hingga proses selesai
6. Akan muncul pada layar keterangan yang terbagi menjadi 3 bagian :
 - a. Komposisi produk tersebut
 - b. Ada/tidaknya zat tidak halal yang ditemukan pada produk tersebut, apabila ada, maka akan muncul zat apa saja yang termasuk tidak halal.
 - c. Keterangan bahwa Produk tersebut halal atau tidak, dan pilihan untuk melakukan pemindaian lagi atau cukup.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Algoritma *string matching* yang telah penulis dapatkan pada kelas IF2211 Strategi Algoritma Semester 2 Tahun Ajaran 2021/2022 dapat diimplementasikan dan dimanfaatkan untuk berbagai hal, salah satunya ialah untuk melakukan pencocokan pada teks yang tertera dalam kemasan suatu produk. Hal tersebut cocok untuk dimanfaatkan bagi kita, khususnya yang beragama Islam untuk mengecek apakah suatu produk halal/tidak halal. Dengan dibuatnya perangkat lunak suatu saat nanti, harapannya umat muslim dapat dengan praktis mengecek apakah suatu produk yang ingin dibeli sudah teruji kehalalannya/tidak.

B. Saran

Perangkat lunak yang dikembangkan oleh penulis dalam makalah sejauh ini masih berupa prototipe dan belum direalisasikan secara nyata. Harapan dari penulis, makalah ini dapat dibaca dan dibuat penelitian lebih lanjut oleh rekan-rekan *programmer* agar dilakukan perancangan perangkat lunak hingga tahap perilsan, agar kebermanfaatan dari makalah ini dapat lebih luas dan dirasakan secara langsung oleh masyarakat muslim di seluruh dunia.

Selain itu, algoritma *String matching* yang digunakan dalam makalah merupakan *brute-force*, yakni algoritma yang terhitung paling sederhana dibandingkan algoritma pencocokan *string* lainnya. Harapan dari penulis, pada penelitian selanjutnya dapat digunakan algoritma lain yang lebih kompleks namun bisa jadi menghasilkan program yang lebih efisien, seperti algoritma KMP atau Boyer-Moore.

C. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada jajaran dosen dari mata kuliah IF2211 Strategi Algoritma yang telah membimbing penulis dan rekan-rekan mahasiswa lainnya untuk mempelajari Algoritma *String Matching* dan melakukan penelitian terhadap implementasi yang dapat dibuat dari algoritma ini. Terima kasih terkhusus kepada ibu Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T., M.Sc. selaku dosen pengampu dari Kelas 02 yang secara langsung menyampaikan materi ini kepada penulis. Penulis doakan agar jajaran dosen mendapatkan kebermanfaatan dan keberkahan lainnya dari jerih payah yang telah dilakukan untuk mendukung pembelajaran kami.

Terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa, khususnya rekan kelas dan asrama yang senantiasa mendukung dan membantu penulis dalam proses pembelajaran Strategi Algoritma, meskipun seringkali cukup direpotkan oleh penulis karena berbagai kekurangan yang penulis miliki.

Mohon maaf apabila ada kesalahan dalam penulisan makalah ini, baik yang disengaja ataupun tidak. Semoga makalah ini dapat memberikan kebermanfaatan seluas mungkin kepada para pembaca.

REFERENCES

- [1] Pencocokan String (String/Pattern Matching), Munir, Rinaldi, Informatika STEI-ITB: 2022
- [2] [LPPOM MUI | Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia \(halalmui.org\)](#) diakses pada 23 Mei 2022
- [3] [Makanan Halal dan Haram \(kemdikbud.go.id\)](#) diakses pada 23 Mei 2022
- [4] [25 Istilah Babi dalam Komposisi Makanan yang Harus Dicermati Muslim \(detik.com\)](#) diakses pada 23 Mei 2022
- [5] [9 Istilah Minuman Alkohol dalam Komposisi Bahan Makanan - Halaman 2 \(detik.com\)](#) diakses pada 23 Mei 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.



Bandung, 23 Mei 2022

Ttd

Azmi Alfatih Shalahuddin, 13520158