

PERMAINAN TEBAK KATA BAHASA ACEH MENGUNAKAN ALGORITMA TURBO BOOYER-MOORE

Rizal

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Malikussaleh
rizal@unimal.ac.id

ABSTRACT

word guessing game is one of the most popular game today. No age limit, This game is free to play anyone. Besides useful to increase knowledge of vocabulary, word guessing game is also able to provide entertainment. Similarly, word guessing game aceh language is able to provide entertainment and insight vocabulary which in many communities currently blind eye on their own local language. To build applications this game needed a method. One method that can be applied to word guessing game is a string matching. String matching is a process commonly performed computer. One of it is the search and matching text. There are several algorithms that can address these problems, one of it is the algorithm Turbo Boyer-Moore. From the research conducted, it can be concluded that the Algorithm Boyer-Moore is the fastest algorithm in the matching string.

***Key words** : word guessing game, Aceh language, String Matching, Turbo Boyer-Moore*

I. LATAR BELAKANG

Permainan kata atau dalam istilah Inggrisnya *Word Game* adalah salah satu jenis permainan yang digemari. Kategori *game* ini dapat

dianggap sebagai *subgenre* dari teka-teki, tetapi pendekatan untuk membangun *game* tersebut cukup berbeda. Pencarian kata, teka-teki silang, *game* ejaan, dan anagram semua termasuk dalam *genre* ini.

Game ejaan adalah *game* tebak kata yang menuntut pemain untuk menebak kata yang tersembunyi satu demi satu per karakternya. Salah satu *game* ejaan yang terkenal adalah *Hangman*. *Hangman* adalah jenis permainan yang dimainkan oleh dua orang yang media permainannya adalah kertas dan menggunakan pensil/pena untuk menulis tebakan dan jawaban. Permainan ini menuntut kemampuan berpikir para pemain untuk menerka kata rahasia yang dimaksud dengan menebak hurufnya satu per satu. Tebakan diawali dengan beberapa garis bawah sesuai dengan banyaknya jumlah huruf. Jika pemain menebak sebuah huruf dan ternyata terdapat pada kata yang dimaksud, maka pemain lain akan menulis huruf tersebut pada posisi yang benar. Sedangkan jika huruf yang ditebak tidak ada dalam kata, pemain lain menggambarkan sebuah bagian yang mana gambar tersebut akan menjadi gambar seseorang yang digantung.

Kini *game* tebak kata bisa dirancang menjadi aplikasi komputer. Dapat dimainkan oleh dua pemain baik itu manusia melawan manusia ataupun manusia melawan komputer. Biasanya *game Hangman* yang kita temui adalah tebak menebak kata bahasa Inggris dan bahasa Indonesia yang mana tujuannya adalah mempelajari bahasa dengan cara menambah kosa kata tersebut. Selain bahasa Internasional dan bahasa nasional tersebut tidak ada salahnya bila bahasa daerah pun ikut dikembangkan dalam *game* tebak kata. Kata-kata tersebut akan disimpan dalam sebuah daftar kata. Sebuah kata rahasia akan dipilih secara acak dari daftar kata tersebut. Selanjutnya pemain akan menebak huruf demi huruf sampai kata tersebut berhasil ditebak atau pemain telah kehabisan kesempatan untuk menebak. Pemain yang berhasil melengkapi kata tersebut dalam waktu kurang

dari 60 detik dinyatakan berhasil dan komputer akan menyajikan kata tersembunyi lainnya untuk ditebak kembali.

Komputer akan menggunakan algoritma *String Matching* sebagai kecerdasan buatan untuk mencocokkan huruf-huruf yang sesuai dengan kata yang ditebak. Algoritma *String Matching* adalah suatu metode yang digunakan untuk mencocokkan lambang atau huruf (*string*) dalam suatu deret. Metode ini mempelajari bagaimana komputer bisa mendapatkan satu pola atau deretan pola yang diberikan. Ide dasarnya muncul dari permasalahan umum bagaimana mendapatkan simbol atau huruf dalam kumpulan teks yang diberikan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Yang dimaksud dengan bahasa-bahasa Aceh adalah bahasa-bahasa yang ada di Aceh. Hingga saat ini belum ada kesepakatan mengenai jumlah bahasa yang ada di Aceh. Berdasarkan data hasil penelitian sebelumnya, Wildan (2002) menyebutkan bahwa di Aceh dujumpai sembilan bahasa. Kesembilan bahasa itu ialah bahasa Aceh, bahasa Gayo, bahasa Alas, bahasa Tamiang, bahasa Aneuk Jamèe, bahasa Kluet, bahasa Singkil, bahasa Simeulu, dan bahasa Haloban.

Bahasa Aceh adalah sebuah bahasa yang dituturkan oleh suku Aceh yang terdapat di wilayah pesisir, sebagian pedalaman dan sebagian kepulauan di Aceh. Bahasa Aceh termasuk dalam rumpun bahasa Chamic, cabang dari rumpun bahasa Melayu-Polinesia, cabang dari rumpun bahasa Austronesia. Bahasa-bahasa lainnya yang juga kerkerabat dengan bahasa Aceh adalah bahasa Melayu dan bahasa Minangkabau. Sampai saat ini manuskrip berbahasa Aceh tertua yang dapat ditemukan berasal dari tahun 1069 H (1658/1659 M) yaitu Hikayat Seuma'un.

EJAAN BAHASA ACEH

Sebagaimana bunyi bahasa pada umumnya, bunyi bahasa Aceh dapat dipilah menjadi dua, yaitu vokal dan konsonan. Vokal dibagi atas dua macam, yaitu vokal tunggal dan vokal rangkap. Konsonan juga dibagi atas dua macam yaitu konsonan tunggal dan konsonan rangkap.

a. Vokal

Vokal bahasa Aceh ada dua macam, yaitu vokal tunggal dan vokal rangkap.

1) Vokal tunggal

Bahasa Aceh mempunyai 17 vokal tunggal. Sepuluh vokal tunggal dihasilkan melalui mulut, yaitu a, i, e, è, è, eu, o, ô, ö, dan u. Kesepuluh vokal tunggal ini diberi nama vokal oral. Tujuh vokal lainnya dihasilkan melalui hidung, yaitu 'a, 'i, 'è, 'eu, 'o, 'ö, dan 'u.

2) Vokal rangkap

Dalam bahasa Aceh ada 17 vokal rangkap. Vokal rangkap itu pun terbagi dua golongan, yaitu vokal rangkap yang berakhir dengan e dan yang berakhir dengan i. dan diantara ke-17 huruf vokal rangkap tersebut, 12 diantaranya adalah vokal rangkap oral dan sisanya adalah vokal rangkap nasal. Vokal rangkap yang berakhir dengan e ada 10 buah, yaitu ie, èe, eue, oe, öe, ue, 'ie, 'èe, 'eue, dan 'ue. Sedangkan vokal rangkap yang berakhir dengan i ada 7 yaitu ai, 'ai, ei, oi, ôi, öi, dan ui.

b. Konsonan

Konsonan bahasa Aceh juga ada dua macam, yaitu konsonan tunggal dan konsonan rangkap.

1) Konsonan tunggal

Bahasa Aceh memiliki 24 konsonan tunggal, yaitu p, t, c, k, b, d, j, g, f, s, sy, h, m, n, ny, ng, mb, nd, nj, ngg, l, r, w, dan y.

2) Konsonan rangkap

Konsonan rangkap sering disebut gugus konsonan. Bahasa Aceh memiliki 23 gugus konsonan. Ke-23 konsonan tersebut dibagi ke dalam tiga golongan, yaitu :

- a) Konsonan rangkap yang berakhir dengan h, yakni: ph, th, ch, kh, bh, dh, jh, gh, lh, dan rh.
- b) Konsonan rangkap yang berakhir dengan l, yakni : pl,cl, kl, bl, dan gl.
- c) Konsonan rangkap yang berakhir dengan r, yakni : pr, tr, cr, kr, br, dr, jr, dan gr.

KECERDASAN BUATAN

Kecerdasan buatan adalah sebuah studi ilmu yang mengupayakan supaya mesin (computer) bertindak secara cerdas dan mampu menyelesaikan persoalan yang sulit dan dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan oleh manusia.

Awal dari munculnya kecerdasan buatan ialah pada tahun 1950-an. Dimana pada saat itu para ilmuan dan peneliti memikirkan bagaimana caranya agar mesin dapat melakukan pekerjaan manusia. Adalah Alan Turing, seorang matematikawan Inggris pertama yang yang mengusulkan untuk diadakan sebuah tes untuk menguji kecerdasan sebuah mesin. Hasil tersebut dikenal dengan nama Turing Test. Turing beranggapan bahwa jika mesin dapat membuat seseorang percaya bahwa dirinya mampu berkomunikasi dengan orang lain, maka dapat dikatakan bahwa mesin tersebut cerdas.

Namun kecerdasan buatan sendiri dimunculkan oleh seorang professor dari Massachusetts Institute of technology yang bernama John McCarthy pada tahun 1956 pada Dartmouth Conference yang dihadiri oleh para peneliti kecerdasan buatan.

Pada konferensi tersebut menghasilkan sebuah definisi tujuan utama dari kecerdasan buatan, yaitu mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat meniru kelakuan manusia.

Beberapa program AI yang mulai dibuat pada tahun 1956-1966, antara lain:

1. Logic Theorist, diperkenalkan pada Dartmouth Conference, program ini dapat membuktikan teorema-teorema matematika.
2. Sad Sam, diprogram oleh Robert K. Lindsay (1960). Program ini dapat mengetahui kalimat-kalimat sederhana yang ditulis dalam bahasa Inggris dan mampu memberikan jawaban dari fakta-fakta yang didengar dalam sebuah percakapan.
3. ELIZA, diprogram oleh Joseph Weizenbaum (1967). Program ini mampu melakukan terapi terhadap pasien dengan memberikan beberapa pertanyaan.

ALGORITMA TURBO BOYER-MOORE

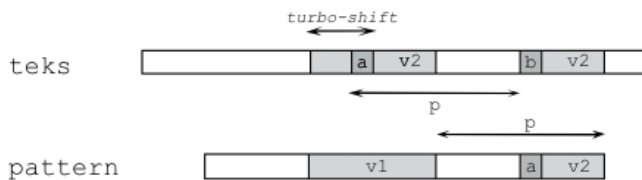
Algoritma Turbo-BM menggunakan konsep Boyer-moore sebagai ide awalnya. Tidak diperlukan pemrosesan tambahan lagi. Proses awalan pada *pattern* sama dengan proses awalan pada *pattern* yang dilakukan dengan Boyer-moore.

Dua keunggulan dari algoritma ini, yaitu :

1. Teknik ini memungkinkan untuk melompati faktor dari teks tersebut.
2. Teknik ini mengijinkan sebuah pergeseran turbo.

Perpindahan yang dilakukan ketika proses pencarian string akan berbeda dengan proses yang dilakukan pada algoritma Boyer-moore. Perpindahan ini disebut dengan perpindahan turbo. Perpindahan turbo ini hanya dapat dilakukan jika pada saat

melakukan perbandingan pada saat tersebut, panjang dari karakter yang sama antara *pattern* dan teks lebih besar dari panjang dari karakter sama yang telah disimpan sebelumnya di variabel faktor pengingat. Akibatnya, proses pencarian akan menjadi lebih singkat.



Gambar 1. Penggeseran Turbo

PRINSIP KERJA ALGORITMA TURBO BOYER-MOORE

Adapun Prinsip kerja dari algoritma Turbo-BM adalah sebagai berikut :

1. Algoritma Boyer-moore mulai mencocokkan *pattern* pada awal teks.
2. Dari kanan ke kiri, algoritma ini akan mencocokkan karakter per karakter *pattern* dengan karakter pada teks yang bersesuaian sampai salah satu kondisi berikut dipenuhi :
 - a) Di *pattern* dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (*missmatch*).
 - b) Semua karakter di *pattern* cocok. Algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini.
 - c) Algoritma kemudian menggeser *pattern* dengan memaksimalkan nilai penggeseran *good-suffix* dan penggeseran *bad-character*, Lalu mengulangi langkah 2 sampai *pattern* berada di ujung teks.

Fase inialisasi pada algoritma ini sama dengan fase inialisasi pada algoritma *Boyer-moore*, yaitu mempunyai kompleksitas waktu dan ruang sebesar $O(n + \sigma)$ dengan σ adalah besar ruang alfabet. Sedangkan pada fase pencocokan, algoritma ini mempunyai kompleksitas waktu sebesar $O(m)$, Jumlah pencocokan karakter pada algoritma ini adalah $2m$

III. METEDOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang permainan tebak kata bahasa Aceh dilakukan dengan mengumpulkan beberapa data yang berkaitan dengan penelitian.

1. Teknik pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengumpulkan dan membaca serta memahami referensi yang terkait mengenai perbendaharaan bahasa Aceh.

2. Analisa sistem

Penulis menganalisis masalah yang ditemukan pada proses pemilahan unsur kata dalam bahasa Aceh yang diterapkan di wilayah Aceh dan melakukan pemahaman pada persoalan tersebut sebelum mengambil tindakan.

3. Merancang program/aplikasi

Pada tahapan ini penulis melakukan perancangan sebuah aplikasi/program. Disini penulis merancang program agar dapat menyelesaikan permainan tebak kata bahasa Aceh dengan menggunakan algoritma *Turbo Boyer-moore*. Langkah pertama dalam perancangan program ini adalah merancang proses kerja sistem. Selanjutnya merancang bentuk tampilan program (*User Interface*).

4. Melakukan pengujian program/testing

Tahapan akhir adalah melakukan testing program, dalam hal ini penulis melakukan serangkaian tes terhadap program yang

telah dibuat. *Test* program bertujuan untuk mendapatkan kesalahan-kesalahan sehingga kesalahan dapat segera diperbaiki.

KEBUTUHAN INPUT

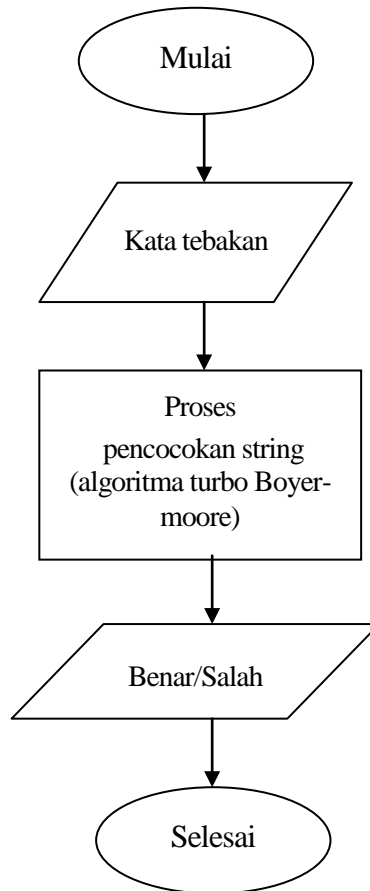
Adapun data-data yang dibutuhkan untuk melakukan pemrosesan tebak kata bahasa Aceh yaitu :

- 1) Unsur-unsur beserta kosa kata yang digunakan dalam bahasa Aceh pada umumnya.
- 2) Kriteria yang akan dinilai.

KEBUTUHAN PROSES

Pemrosesan data dilakukan oleh sistem setelah menerima data-data masukan dari user. Data-data tersebut diproses untuk memperoleh penilaian dengan berpedoman pada aturan-aturan tertentu. Aturan penilaian tersebut diperoleh dari hasil penelitian dan beberapa aturan yang terdapat pada algoritma *turbo* Boyer-moore.

SKEMA SISTEM



Gambar 2. Skema Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Permainan tebak kata yang akan dibangun ini hanya dimainkan oleh satu pihak. Pemain adalah penebak kata yang disediakan oleh Komputer itu sendiri yang mana sudah ditanamkan kecerdasan buatan di dalamnya untuk mencari dan

mencocokkan huruf yang ditebak oleh pemain selama permainan berlangsung.

Telah dijelaskan juga bahwa permainan tebak kata ini menggunakan konsep permainan hangman, yang mana permainan hangman itu sendiri berbeda-beda tampilan dan aturan memainkannya. Berikut ini akan dipaparkan gambaran tentang bentuk permainan dari game tebak kata yang akan dirancang.

1. Komputer akan menyajikan sebuah string yang hanya terdiri dari garis bawah. Garis bawah itu ditampilkan sesuai dengan banyak huruf yang muncul sebagai soal. Disertai dibawahnya dengan arti dari kata tersebut dalam bahasa Indonesia.
2. Pemain dipersilahkan menebak kata rahasia tersebut dengan menekan tombol-tombol huruf yang telah disediakan pada area permainan. Huruf-huruf yang ada pada tampilan adalah huruf a - z serta tambahan beberapa huruf yang memiliki diakritik yaitu è, é, ô, dan ö sesuai dengan kaidah bahasa Aceh.
3. Menggunakan papan tombol tersebut, pemain sudah bisa langsung menebaknya. Setiap huruf yang benar ditebak akan muncul pada kata rahasia sesuai letak posisi huruf tersebut. Jika salah, maka kesempatan pemain untuk menebak akan berkurang sehingga peluang untuk menang akan menjadi kecil.
4. Permainan berakhir kemenangan untuk pemain bila kata rahasia berhasil ditebak. Namun kemenangan sesungguhnya adalah ketika pemain berhasil melewati 10 level. Artinya setiap pemain akan diberi kembali kata rahasia setelah berhasil menyelesaikan kata rahasia pertama sebelumnya. Jika pemain berhasil menyelesaikan 10 level maka pemain dinyatakan berhasil melewati

permainan ini dan namanya akan dicatat di tabel rekor pemain.

ANALISA ALGORITMA

Algoritma yang digunakan untuk membangun permainan tebak kata bahasa Aceh ini adalah algoritma *turbo* boyer-moore. Algoritma ini akan mencari posisi huruf yang ditebak pemain pada kata rahasia dan kemudian menampilkannya. Berikut pseudocode Algoritma Turbo Booyer-Moore yang digunakan:

```

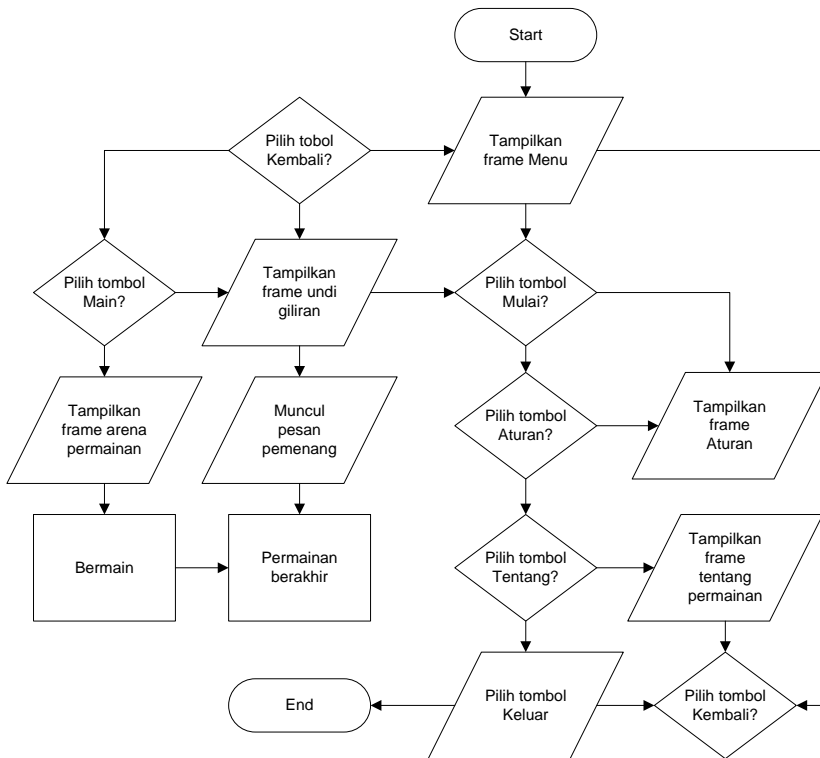
Procedure TBM;
  //preprocessing
  preBmBc();
  //searching
  while(shift<=arraySplitTeks.length-1)
  {
    var patternDitemukan:Boolean = true;
    for(var i:int = 0; i<arraySplitPattern.length; i++)
    {
      if((arraySplitTeks[shift-i] as
String)!=(arraySplitPattern[arraySplitPattern.length - i -
1] as String))
      {
        if(arraySplitPattern.indexOf(arraySplitTeks[shift - i] as
String) == -1)
        {
          shift += arraySplitPattern.length;
        } else
        {
          shift+=
arrayOfPatternIndexReversed[arraySplitPattern.indexOf((arra
ySplitTeks[shift - i] as String))];
        }
        patternDitemukan = false;
        break;
      }
    }
  }

```

Program 1. Fungsi Turbo Boyer-Moore permainan tebak kata bahasa Aceh

PERANCANGAN APLIKASI PERMAINAN

Perancangan aplikasi permainan merupakan perancangan interaksi yang dapat dilakukan pengguna terhadap aplikasi permainan yang dibangun. Aplikasi akan dimulai dengan menampilkan *frame* Menu yang tersedia tombol pilihan Mulai, Aturan, Tentang dan Keluar. Setiap tombol akan memberikan tampilan pada *frame-frame* berikutnya. Aplikasi akan berhenti jika pengguna memilih tombol Keluar.



Gambar 3. Diagram Alir aplikasi

ANTARMUKA SISTEM

Aplikasi permainan tebak kata bahasa Aceh ini terdiri dari beberapa frame, yaitu frame intro, frame permainan, frame aturan permainan, frame hasil permainan, dan frame tentang permainan.

1. Frame Intro

Frame intro adalah frame yang muncul pada awal aplikasi dijalankan. Pada frame ini berisi tombol menu diantaranya yaitu menu mulai, aturan permainan, tentang, dan keluar.



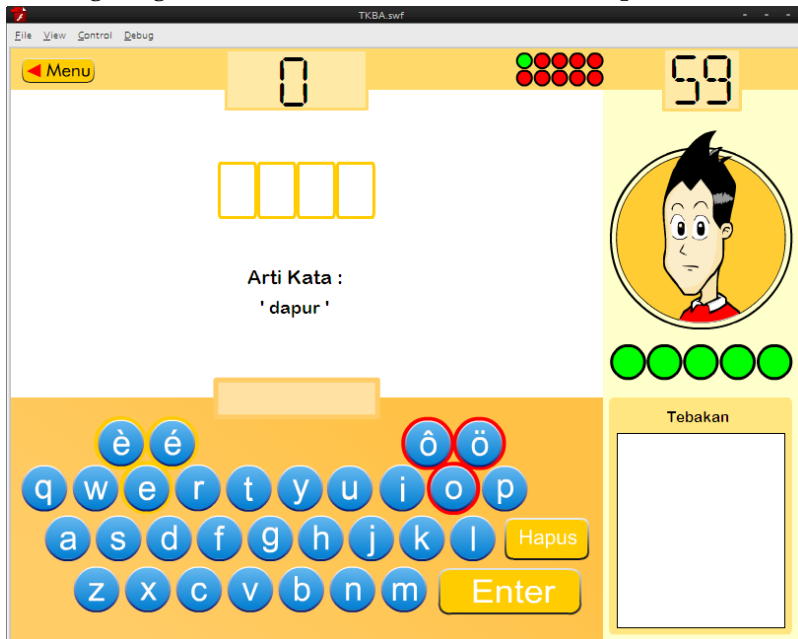
Gambar 4. *Frame Intro*

Keterangannya sebagai berikut :

1. Tebak Kata Bahasa Aceh adalah judul dari aplikasi permainan ini.
2. Main adalah tombol untuk memulai permainan tebak kata bahasa Aceh tersebut.

3. Aturan Permainan merupakan tombol untuk menuju ke frame yang berisi tentang peraturan dari permainan ini.
 4. Tentang adalah tombol yang berfungsi menampilkan keterangan dari game ini berupa nama pembuat serta tahun pembuatan dan informasi lainnya.
 5. Keluar adalah tombol untuk keluar dari aplikasi ini.
2. Frame permainan

Frame permainan dapat dikatakan sebagai frame utama. Dimana frame tersebut adalah frame tempat permainan berlangsung. Berikut ini antarmuka dari frame permainan.



Gambar 5. *frame* permainan

Keterangan :

1. Tebakan dan arti kata adalah bagian utama dari permainan ini. Tebakan berupa garis bawah yang jumlahnya sesuai dengan kata yang dirahasiakan. Kemudian dibawahnya terdapat arti kata dari kata yang dirahasiakan tersebut sebagai bantuan atau petunjuk untuk memudahkan pemain.



Gambar 6. tampilan hasil tebakkan benar

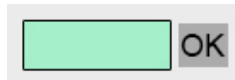
2. Komponen utama lainnya yaitu tombol huruf. seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas Tombol permainan untuk penebakan huruf dibuat seperti tombol pada keyboard bertipe qwerty karena tipe tersebut dianggap sangat familiar saat ini. Ada tambahan pada huruf E dan O, bila tombol tersebut didekatkan maka akan muncul pilihan 3 huruf, yaitu e, e, dan e sedangkan o, o, dan o akan muncul pada saat tombol O didekatkan.



Gambar 7. tombol permainan

3. Teks area berfungsi untuk tempat penampungan huruf yang sudah dipilih oleh pemain. Contohnya

pemain ingin menebak EUNG maka pemain akan menekan pada tombol huruf E, U, N, dan G. kemudian jika sudah yakin, maka pemain menekan tombol OK tersebut.



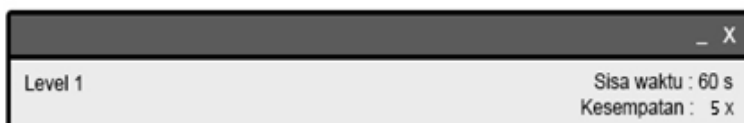
Gambar 8. teks *area* penebakan

4. Kolom tebakan adalah kolom tempat huruf dan kombinasi huruf yang sudah ditebak selama permainan, ini membantu agar pemain ingat apa saja huruf yang sudah ditebak.



Gambar 9. Kolom tebakan

5. Level, sisa waktu dan kesempatan adalah tambahan pada game ini. Level pada game ini ada 10 level, tak ada perbedaan kesulitan pada tiap level. Dan waktu yang diberikan untuk setiap level adalah 60 detik. Sedangkan kesempatan menebak yang diberikan adalah 5 kali. Bila pemain berhasil menebak kata yang dimaksud pada tiap levelnya, maka kesempatan menebak akan kembali lagi menjadi 5 kali.



Gambar 10. Level, sisa waktu dan kesempatan

V. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan aplikasi permainan tebak kata bahasa aceh menggunakan algoritma pencocokan string yaitu turbo boyer-moore, maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Pencocokan string yang diterapkan pada aplikasi permainan tebak kata bahasa Aceh ini berhasil diterapkan dan menghasilkan pencocokan yang sesuai dengan yang diharapkan. Algoritma Turbo Boyer-Moore melakukan pencocokan dengan sangat cepat.
2. Penggunaan Adobe Flash sebagai aplikasi pembangun permainan ini sangat membantu. Terutama di bagian penambahan multimedia seperti warna, suara, dan gerak animasi yang merupakan kelebihan dari adobe flash sehingga aplikasi permainan tebak kata bahasa Aceh ini lebih interaktif dan menarik untuk dimainkan.
3. Dari hasil penelitian juga didapatkan hasil berupa tujuan dari permainan tebak kata bahasa Aceh ini yaitu untuk menambah pembendaharaan kosa kata bahasa Aceh bagi siapa saja yang ingin belajar atau merasa kurang akan kosakata bahasa Aceh. Terbukti dari penelitian yang dilakukan, yaitu melalui hasil pretest, lalu percobaan pada game dan test.
4. Dengan adanya permainan tebak kata bahasa Aceh dapat membantu menambah minat masyarakat untuk menambah pembendaharaan mereka akan bahasa Aceh yang selama ini hanya dipelajari sekedarnya saja.

SARAN

Berikut ini adalah saran yang mungkin dapat digunakan untuk pengembangan sistem ini yang lebih lanjut :

1. Untuk pengembangan program yang dibuat pada penelitian ini, disarankan kedepannya untuk menjadikan aplikasi ini bisa berjalan di platform selain windows. Terutama handphone/smartphone yang saat ini sangat umum digunakan masyarakat. Sehingga penyebaran aplikasi permainan tebak kata ini lebih mudah diakses dan dimainkan oleh semua orang.
2. Adanya perbaikan di bagian animasi, terutama gerakan-gerakan karakter pada game yang lebih interaktif dan cerdas dalam menanggapi tingkah laku pemain.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Basry, M. Hasan. 1994. *Kamus Umum Indonesia-Aceh*. Yayasan Cakra Daru. Jakarta.
- Charas, Christian & Thierry Lecroq. 2009. Handbook of exact-String Matching Algorithms. url:http://ebookey.org/handbook-of-exact-string-matching-algorithms_892540.html diakses tanggal 3 januari 2014.
- Ishak, Jauhary. 1994. *Tata Bahasa Aceh*. Firma Pustaka Faraby. Banda Aceh.
- Kumara, Gozali Harda. 2008. *Visualisasi Beberapa Algoritma Pencocokan String dengan Java*. Jurnal Ilmiah Institut Teknologi Bandung.
- Sarno Riyanarto, Yeni Anistyasari, Rahimi Fitri. 2012. *Semantic Search*. Penerbit Andi. Yogyakarta
- Sunyoto, Andi. 2010. *Adobe Flash + XML = Rich Multimedia Application*. Penerbit Andi. Jakarta

- Sarno Riyanarto, Yeni Anistyasari, Rahimi Fitri. 2012. *Semantic Search*. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Vina Sagita, Maria Irmina Prasetyowati. 2012. *Studi Perbandingan Implementasi Algoritma Boyer-Moore, Turbo Boyer-Moore, dan Tuned Boyer-Moore dalam pencarian String*. Ultimatics, vol. iv, no. 1 : Tangerang.
- Mirabella, Flora Monica. 2012. *Variasi-variasi Algoritma Boyer-Moore dan perbandingannya dalam pencarian String*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi : Bandung.
- Siahaan, Margaretha. 2010. *Perbandingan Algoritma Boyer-Moore dan Turbo Boyer-Moore dalam Query MySQL*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi : Bandung.
- Shupe, Rich & Zevan Rosser. 2008. *Learning Actionscript 3.0*. O'Reilly : Kanada.