IMPLEMENTASI ALGORITMA BOYER MOORE PADA PENGEMBANGAN FIRST PERSON SHOOTER GAME TEBAK KATA

Andrian Prayoga, Agung Panji Sasmito, Deddy Rudhistiar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
andrianprayoga46@gmail.com

ABSTRAK

Tebak kata merupakan permainan yang menuntut pemain guna menduga kata yang tersembunyi satu demi satu per karakternya. Sampai disaat ini, pertumbuhan *game* tebak telah jadi banyak varian serupa pencarian kata, teka teki silang, permainan ejaan, serta anagram. Dalam perihal ini buat memberikan sesuatu tantangan baru, pada riset ini hendak melakukan pengembangan First Person Shooter pada permainan tebak kata. Pada pengembangan ini memakai algoritma pencarian string yang dikembangkan oleh Robert S. Boyer serta J. Strother Moore pada tahun 1977 yaitu algoritma Boyer-Moore. Studi yang dicoba yakni memandang berhasilnya Algoritma Boyer Moore dalam menerapkan pencocokkan kata. Berdasarkan hasil pengembangan *First Person Shooter* pada *game* Tebak Kata. Melakukan pencarian *pattern* satu kata pada teks yang berisikan lebih dari satu kata kunci jawaban yang dicari pada *game*. Tersimpulkan bahwa algoritma Boyer Moore berhasil melakukan pencarian *string* sebagai kecerdasan buatan pada *game*.

Kata Kunci: *Tebak kata, Boyer-Moore, Game Edukasi, Android*

1. PENDAHULUAN

Game tebak kata ialah *game* yang menuntut pemain buat menebak kata yang tersembunyi satu demi satu per karakternya. Pada masa terdahulu, *game* tebak kata dilaksanakan dengan memakai media kertas serta pensil ataupun pena buat menulis tebakkan serta jawaban. Sampai dikala ini, *game* tebak kata masih digemari oleh warga yang kesimpulannya jadi bermacam berbagai varian semacam pencarian kata, teka teki silang, permainan ejaan, serta anagram.

Saat ini, teknologi semakin berkembang, termasuk teknologi dalam permainan atau *game*. Permainan atau *game* menjadi suatu kebutuhan hiburan bagi anak-anak hingga orang tua, salah satunya *game* berbasis komputer (Suprianingsih, 2019). Permainan berbasis komputer ialah sarana *game* yang positif dengan pendekatan cocok tahap pertumbuhan anak dalam belajar. Pendidikan dilaksanakan dalam keadaan yang menggugah serta memberi kemudahan untuk anak guna belajar lewat kegiatan yang bersifat konkrit cocok dengan perkembangan serta pertumbuhan dan kehidupan anak (Surati, 2014). Salah satu contoh *game* berbasis komputer adalah *game* dalam genre *First Person Shooter* yang merupakan *game* yang paling banyak diminati saat ini. *Game* dengan genre ini memungkinkan pemain menggunakan senjata dengan sudut pandang orang pertama dan hanya menampilkan senjata yang dipegang (Ramadhan, 2020).

Dalam penyelesaian *game* tebak kata untuk mencocokkan jawaban dengan kunci jawaban secara manual memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan mesin. Sedangkan penyelesaian otomatis seperti halnya mesin dapat menerapkan

algoritma yang dapat mempermudah pencocokkan. Algoritma Boyer-Moore yang merupakan salah satu algoritma pencarian string yang nantinya diterapkan untuk mencocokkan jawaban dengan kunci jawaban. Algoritma Boyer Moore merupakan algoritma pencarian string yang dipublikasikan oleh Robert S. Boyer dan J. Strother Moore pada tahun 1977 (Kristanto dkk, 2016). Algoritma ini dapat diterapkan dalam *game* tebak kata yang diimplementasikan dalam wujud *game* berbasis komputer dengan mulai mencocokkan karakter dari sebelah kanan *pattern*. Ide dibalik algoritma ini merupakan kalau dengan mengawali pencocokkan karakter dari kanan, serta bukan dari kiri, hingga hendak lebih banyak data yang didapat. *Game* word search puzzle ialah studi yang pula memakai algoritma Boyer Moore. Penyelesaian dalam *game* tersebut ialah mendapatkan seluruh kata yang tersembunyi di papan *game*.

Berdasarkan paparan tersebut diketahui bahwa sejauh ini belum ada *game* Tebak Kata dengan menerapkan algoritma Boyer Moore berbasis *Android*. Oleh karena itu, melalui penelitian ini penulis menggagas pengembangan *game* Tebak Kata berbasis *android* dengan mengimplementasikan algoritma Boyer Moore. *Game* ini dibuat dalam genre *First Person Shooter* dengan menggunakan panah sebagai senjata. Dalam *game* tersebut, pemain dapat menembak sebuah papan yang berisikan huruf-huruf acak untuk mengisi kolom jawaban pada pertanyaan yang sudah tersedia. Terdapat pula beberapa rintangan seperti pergerakan acak pada papan dan waktu yang terbatas. Dengan adanya *game* ini, diharapkan lebih menarik minat dalam belajar dan bermain.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Kristanto (2016) pada penelitian dengan judul “Implementasi Algoritma *Boyer-Moore* pada Permainan *Word Search Puzzle*”. Tujuan penelitian ini yaitu menciptakan suatu *game* untuk sarana hiburan dan melatih kecepatan berfikir, menerapkan algoritma *boyer moore* untuk mencari kata-kata rahasia yang ada pada *game*. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol *hint* memilih kata secara acak di dalam bidang permainan yang tersedia kemudian sistem dapat mensimulasikan tahapan pencarian algoritma Boyer Moore untuk mencari kata yang tersembunyi dalam permainan. Hasil dari pengujian yang dilakukan pada sistem ketepatan algoritma Boyer Moore dalam mencari kata tersembunyi pada *game Word Search Puzzle* dengan ketepatan 100%.

Argakusumah (2014) pada penelitian selanjutnya dengan judul “Implementasi Algoritma *Boyer-Moore* pada Aplikasi Kamus Kedokteran Berbasis *Android*”. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mencari efisiensi dalam proses pencarian pada kamus kedokteran. Pengujian dilakukan dengan cara responden diminta untuk melakukan pencarian kata suatu istilah pada masing-masing kategori. Hasil dari pengujian yang dilakukan pada sistem pencarian dengan algoritma Boyer Moore berhasil dilakukan dengan memberikan hasil yang sesuai yang diharapkan.

Efendi (2014) pada penelitian selanjutnya dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Kamus Indonesia-Minang, Minang-Indonesia Berbasis *Android*”. Tujuan penelitian ini yaitu menciptakan kamus dan media pembelajaran tentang Bahasa Minangkabau. Persamaan dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma *boyer moore* sebagai algoritma pencariannya.

Darmawan (2018) pada penelitian selanjutnya dengan judul “Implementasi Algoritma Boyer Moore Pada Aplikasi Kamus Istilah Kebidanan Berbasis Web”. Tujuan penelitian ini yaitu menciptakan kamus yang mencakup istilah kebidanan seperti penyakit, obat-obatan, istilah istilah medis yang biasa digunakan dalam praktik kebidanan. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dengan melakukan pencarian kata yang berhubungan dengan ilmu kebidanan. Hasil yang dilakukan pada sistem dapat menampilkan penjelasan dari beberapa kata masukkan.

2.2. Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan(artificial intelligence) ialah salah satu bagian dari ilmu computer yang menekuni gimana membuat mesin(pc) bisa melaksanakan pekerjaan semacam serta sebaik yang dicoba oleh manusia apalagi dapat lebih baik dari pada yang dicoba manusia.

Artificial intelligence merupakan buat mengenali serta memodelkan proses- proses berpikir manusia serta mendesain mesin supaya bisa menirukan sikap

manusia. Cerdas, berarti mempunyai pengetahuan ditambah pengalaman. Penalaran(gimana membuat keputusan serta mengambil aksi), moral yang baik. manusia cerdas dalam menuntaskan kasus sebab manusia memiliki pengetahuan serta pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Terus menjadi banyak bekal pengetahuan yang dipunyai pasti lebih sanggup menuntaskan kasus. Tetapi bekal pengetahuan tidak cukup, manusia pula diberi ide buat melaksanakan penalaran, mengambil keputusan bersumber pada pengetahuan serta pengalaman yang dipunyai. Tanpa mempunyai keahlian buat menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman serta pengetahuan tidak bisa menuntaskan permasalahan dengan baik. Demikian pula dengan keahlian pengalaman yang mencukupi manusia tidak dapat menuntaskan permasalahan dengan baik (Dahria, 2008).

2.3. Boyer-Moore

Algoritma Boyer- Moore ialah algoritma pencarian string yang telah dikembangkan oleh Robert S. Boyer serta J. Strother Moore pada tahun 1977. Algoritma ini dinilai algoritma yang sangat efektif pada aplikasi yang bersifat universal. Tidak seperti algoritma pencarian string lain, algoritma Boyer-Moore mulai mencocokkan karakter dari sebelah kanan pattern. Ide terbalik algoritma ini merupakan kalau dengan mengawali pencocokkan karakter dari kanan, bukan dari kiri, hingga hendak lebih banyak data yang didapat (Kristanto, 2016).

Adapun langkah-langkah dari algoritma Boyer-Moore adalah sebagai berikut (Argakusumah, 2014).

1. Algoritma Boyer-Moore mulai mencocokkan pattern pada awal teks.
2. Mencocokkan karakter per karakter pattern dengan karakter di teks yang bersesuaian dari kanan ke kiri.
3. Jika karakter di pattern dan di teks yang dibandingkan tidak cocok (mismatch), langsung ke langkah 5.
4. Jika semua karakter di pattern cocok, kemudian algoritma akan memberitahukan penemuan di posisi ini dan selesai.
5. Algoritma akan menggeser pattern dengan memaksimalkan nilai penggeseran bad-character, lalu mengulangi langkah 2 sampai pattern berada di ujung teks.

Contoh:

M	A	K	A	N		T	O	M	A	T
T	O	M	A	T						

Gambar 1. contoh proses algoritma

Pada contoh gambar di atas, dengan melaksanakan perbandingan dari posisi paling akhir

string bisa dilihat kalau karakter ' n ' pada string "makan" tidak sesuai dengan karakter " t " pada string "tomat" yang dicari, serta karakter " n " tidak pernah terdapat dalam string " tomat " yang dicari sehingga string " tomat " bisa digeser melewati string " makan ", sehingga letaknya semacam berikut.

M	A	K	A	N		T	O	M	A	T
					T	O	M	A	T	

Gambar 2. contoh proses algoritma

Dalam contoh tampak kalau algoritma Boyer-Moore mempunyai loncatan karakter yang besar sehingga memusatkan pencarian string sebab dengan cuma mengecek sedikit karakter, bisa langsung dikenal kalau string yang dicari tidak ditemui serta bisa digeser ke posisi selanjutnya.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) bertujuan untuk mengembangkan aplikasi *game* tebak kata menggunakan algoritma boyer moore. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk perangkat lunak dan menguji kelayakannya. Pada penelitian ini, peneliti membangun aplikasi *game* tebak kata menggunakan metode *waterfall*. Alasannya metode *waterfall* dalam pelaksanaannya dilakukan secara bertahap, sehingga kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik. Dalam metode *waterfall* ini digambarkan hubungan antara tahap pengembangan aplikasi hingga dengan tahap pengujiannya. Alur penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

Gambar 3. Metode Model *Waterfall*

3.2. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Game* memiliki fitur nyawa.
2. *Game* memiliki fitur pop up jawaban benar.
3. *Game* mampu menampilkan huruf yang berhasil di panah.
4. *Game* mampu melakukan restart level saat nyawa habis.
5. *Game* memiliki fitur pengaturan suara latar pada *game*.

3.3. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan nonfungsional pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Game* ini bisa dijalankan oleh perangkat dengan *OS Android*.
2. *Game* ini mempunyai 3 level.
3. *Game* ini mempunyai *backsound* yang dapat diatur oleh pengguna.

3.4. Flowchart Game

Alur proses system *game* tebak kata saat memulai menjalankan *game* akan masuk pada menu awal yang menampilkan button mulai *game*, cara bermain, pengaturan, tentang, dan keluar. Jika player memilih memulai *game*, maka player akan dilanjutkan pada *game* dengan tingkat kesulitan level 1. Pertama *game* akan melakukan pengecekan timer, apakah waktunya sudah melewati 1 menit atau belum. Jika sudah melewati maka player tidak dapat menginputkan jawaban pada *game* dan *game* over. Jika masih ada waktu player dapat melakukan input jawaban. Setelah menginputkan jawaban, jawaban akan dicek apakah jawaban benar atau salah. Jika jawaban salah nyawa akan dikurangi 1 dan akan dilakukan pengecekan nyawa apakah nyawa lebih dari sama dengan 1? Jika ya player dapat memasukkan jawaban lagi, jika tidak *game* over. Setelah *game* over player akan ditawarkan apakah ingin bermain Kembali? Jika iya maka player akan di arahkan pada *game* lagi, dan jika tidak player akan diarahkan pada tampilan menu awal. Jika benar player dapat melanjutkan ke level 2. Begitu juga seterusnya hingga pada tingkat kesulitan level 3. Pada tampilan menu awal. Jika player memilih menu cara bermain, maka player akan diarahkan pada halaman cara bermain *game* tersebut. Jika player memilih pengaturan player akan diarahkan pada halaman pengaturan musik. Jika player memilih menu Tentang, maka player akan diarahkan pada halaman info developer yang mengembangkan *game* tersebut. jika player memilih menu keluar, maka *game* akan dihentikan dan keluar. Seperti pada gambar 4 berikut.

Gambar 4. Alur Proses Game

3.5. Flowchart Boyer Moore

Flowchart ini menggambarkan alur proses pencarian string algoritma *Boyer-Moore*, proses awal yang dilakukan yaitu start kemudian menginputkan pattern. Setelah itu melakukan inialisasi nilai awal $S = 0$. Cek kondisi apakah nilai variable $S \leq (\text{Panjang text} - \text{Panjang pattern})$? jika tidak maka akan langsung end, jika iya maka akan melakukan inialisasi nilai awal $J = \text{Panjang pattern} - 1$. Kemudian cek kondisi apakah $J \geq 0 \ \&\& \ \text{pattern}[J] == \text{text}[S+J]$? jika iya maka nilai variable J dikurangi 1 dan melakukan cek kondisi kembali apakah variable J masih memiliki nilai $\geq 0 \ \&\& \ \text{pattern}[J] == \text{text}[S+J]$, jika tidak maka program akan keluar dari perulangan kemudian nilai variable J akan dilanjutkan pada pengecekan kondisi berikutnya apakah $J < 0$? Jika iya maka output pattern ditemukan, jika tidak akan dilakukan proses pergeseran $S += \text{math.max}(1, J - lo)$. Nilai variable S akan ditambahkan dengan nilai paling besar antara 1 dengan J dikurangi index kemunculan karakter yang di cari. Dan nilai variable S dikembalikan ke pengecekan kondisi apakah $S \leq (\text{Panjang text} - \text{Panjang pattern})$? Jika nilai S lebih kecil maka akan melanjutkan proses dan pengecekannya lagi, dan jika tidak maka program akan keluar dari perulangan dan selesai. Seperti pada gambar 3.3 berikut.

4. HASIL PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi system merupakan suatu proses dalam menerapkan rancangan system yang telah dibuat agar dapat dijalankan dalam bentuk aplikasi. Selain itu, pada bagian pengujian akan dijelaskan hasil dari penerapan algoritma *Boyer-Moore* pada pengembangan game *Tebak Kata*. Setelah hasil uji coba dilakukan, akan ditentukan apakah rancangan ini

dapat memenuhi tujuan yang akan dicapai seperti apa yang telah dijelaskan pada bagian pendahuluan.

Gambar 5. Flowchart Boyer Moore

4.2. Penjelasan Menu Game

Pada tampilan menu utama dalam game “Tebak Kata” terdapat 5 tombol, yaitu tombol untuk memulai game, tombol “tutorial” yang berisikan penjelasan tentang game, tombol pengaturan yang berisikan pengaturan untuk volume suara music, tombol Tentang yang berisikan tentang pembuat game itu sendiri, lalu ada tombol untuk keluar dari game. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Tampilan Menu Utama Game

4.3. Tampilan Level 1

Pada tampilan *game* level 1 ini, terdapat sejumlah papan target yang berisikan huruf alfabet. *Player* akan diberikan kata-kata petunjuk untuk ditebak. *Player* harus menembakkan anak panah pada papan target untuk menebak kata rahasianya. Terdapat 3 gambar bentuk hati di pojok kanan atas. *Player* diberikan tiga kali kesempatan salah dalam menebak huruf. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar ..

Gambar 7. Tampilan Game Level 1

4.4. Tampilan Level 2

Pada tampilan *game* level 2 ini, tingkat kesulitan akan ditingkatkan. Papan target yang berisikan huruf alfabet memiliki pergerakan ke kanan dan kesamping. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 8. Tampilan Game Level 2

4.5. Tampilan Level 3

Pada tampilan *game* level 3 ini, memiliki durasi waktu 1 menit setiap tebakan. Papan target terdapat 2 jenis, papan target diam dan bergerak ke kanan dan ke kiri. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Gambar 9. Tampilan Game Level 3

4.6. Pengujian Boyer Moore

Pengujian algoritma akan dilakukan dengan cara mencocokkan pattern dengan text. Setelah itu akan dilihat keberhasilan pencocokan pattern yang dicari terhadap text, apabila semua karakter pada pattern

cocok akan memunculkan tampilan jawaban benar. Jika karakter pada pattern tidak cocok dengan karakter pada teks, algoritma akan menggeser pattern.

Tabel 1. Pengujian Boyer Moore

Posisi	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teks	A	Y	A	M		I	T	I	K
Pattern	I	T	I	K					

Mencocokkan karakter "K" pada pattern dengan karakter "M" pada teks. Dikarenakan tidak cocok (mismatch) dan pada pattern tidak ada karakter "M" maka:

$$i(\text{new}) = i + (J - (-1))$$

$i(\text{new})$: nilai pergeseran

J : indeks pengecekan terakhir

$$i(\text{new}) = i + (3 + 1)$$

$$i(\text{new}) = i + 4$$

$$i(\text{new}) = 4$$

Sehingga diperoleh jumlah pergeseran pattern $i(\text{new}) = 4$

Tabel 2. Pengujian Boyer Moore

Posisi	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teks	A	Y	A	M		I	T	I	K
Pattern					I	T	I	K	

Ketika pengecekan karakter "K" pada pattern ternyata yang ditemui karakter "I" pada teks. Dikarenakan tidak cocok (mismatch) akan dilakukan seolah-olah karakter "I" pada pattern sejajar dengan "I" pada teks saat posisi pengecekan terakhir:

$$i(\text{new}) = i + (J - lo)$$

$i(\text{new})$: nilai pergeseran

J : indeks pengecekan terakhir

lo : indeks kemunculan karakter "I"

$$i(\text{new}) = i + (7 - 6)$$

$$i(\text{new}) = i + 1$$

$$i(\text{new}) = 1$$

Sehingga diperoleh jumlah pergeseran pattern $i(\text{new}) = 1$

Tabel 3. Pengujian Boyer Moore

Posisi	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teks	A	Y	A	M		I	T	I	K
Pattern						I	T	I	K

Mencocokkan karakter "K" pada pattern dengan karakter "K" pada teks. Dikarenakan dua karakter tersebut sama dan cocok maka posisi pengecekan akan diturunkan j--.

Tabel 4. Pengujian Boyer Moore

Posisi	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Teks	A	Y	A	M		I	T	I	K
Pattern						I	T	I	K

Apabila semua karakter pada pattern sama, maka algoritma Boyer Moore akan menyatakan bahwa pattern pada index ke 5 dan akan menampilkan bahwa jawabannya benar.

Gambar 10. Hasil Pengujian *Boyer Moore*

4.7. Pengujian Black Box

Pengujian dengan metode black box merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil running pada program, untuk menguji fungsionalitas pada sistem apakah berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian black box dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Pengujian Black Box

No	Kasus/Diuji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Hasil
1.	Menekan Button Mulai	Masuk ke dalam permainan saat menekan tombol mulai	Masuk ke dalam permainan	Berhasil
2.	Menekan Button Cara Bermain	Saat menekan tombol cara bermain akan masuk ke tampilan tata cara bermain	Masuk ke dalam cara bermain	Berhasil
3.	Menekan Button Tentang	Masuk ke dalam tentang developer	Masuk ke dalam tentang developer	Berhasil
4.	Menekan Tombol Keluar	Dapat keluar dari aplikasi permainan	Keluar dari aplikasi permainan	Berhasil
5.	Swipe layar bagian kanan	Dapat merotasi arah kamera	Kamera merotasi sesuai dengan arah swipe pada layar bagian kanan	Berhasil
6.	Swipe layar bagian kiri dan tangan	Tidak dapat merotasi arah kamera	Sudut pandang tidak berubah sama sekali dan tetap diam	Berhasil
7.	Menekan Button Bidik	Karakter akan melakukan gerakan membidik	Karakter melakukan gerakan membidik	Berhasil
8.	Menekan Button Tembak	Setelah menekan tombol bidik kemudian tombol tembak karakter akan	Karakter melakukan gerakan menarik anak panah saat button dilepas anak panah	Berhasil

		melakukan gerakan menarik anak panah dan menembakkan anak panah	ditembakkan	
9.	Menekan Button Tembak sebelum menekan Button Bidik	Karakter tidak akan melakukan apa-apa	Karakter tetap diam pada posisi awal	Berhasil
10	Menjawab tebakan dengan benar	Muncul tampilan jawaban benar	Muncul tampilan jawaban benar kemudian ke tebakan selanjutnya	Berhasil
11	Menjawab tebakan dengan salah	Nyawa berkurang satu dan muncul tulisan jawaban salah	Muncul tulisan jawaban salah dan nyawa berkurang satu	Berhasil
12	Button Tidak pada halaman kalah	Kembali ke Menu awal	Masuk ke Menu Awal	Berhasil
13	Menekan <i>Button Next</i> pada halaman level komplit	Masuk ke level berikutnya	Berhasil masuk ke level berikutnya	Berhasil
14	Menekan <i>Button Home</i> pada halaman level komplit	Kembali ke Menu awal	Masuk kembali ke Menu Awal	Berhasil
15	Menggeser slider ke arah kiri pada halaman pengaturan	Semakin ke kiri Volume musik semakin mengecil	Volume musik <i>game</i> mengecil	Berhasil
16	Menggeser slider ke arah kanan pada halaman pengaturan	Semakin ke kanan Volume musik semakin membesar	Volume musik <i>game</i> membesar	Berhasil

Dari hasil pengujian black box menunjukkan bahwa *game* tebak kata sudah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan dari setiap *test case*-nya.

4.8. Pengujian Perangkat Android

Pada pengujian ini, *game* dijalankan pada perangkat *android* untuk menguji performa *game* "Tebak Kata". Hasil pengujian perangkat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Perangkat

No	Merk Hp	RAM	OS	Resolusi	Hasil Uji
1.	Redmi 8	3 GB	9	710 x 1520 pixels	Tampilan responsive dan <i>game</i> berjalan lancar
2.	Samsung	4 GB	9	2340 x	Tampilan agak pipih

	A50			1080 pixels	dan game berjalan lancar
3.	Asus Zenfone 3	3 GB	7	720 x 1280 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
4.	Oppo F9	4 GB	8	2340 x 1080 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
5.	Asus Zenfone 4	4 GB	7	1080 x 1920 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
6.	Realme 3	3GB	9	1080 x 2400 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
7.	Redmi Note 4	4GB	6	1080 x 1920 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
8.	Vivo Y83	3GB	8	1080 x 2280 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
9.	Realme 5	3GB	9	1080 x 2340 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar
10.	Xiaomi Redmi Note 5	3GB	8	1080 x 2160 pixels	Tampilan responsive dan game berjalan dengan lancar

4.9. Pengujian User

Pada pengujian ini, game Tebak Kata dimainkan oleh 10 pengguna yang dapat menjalankan game Tebak Kata menggunakan salah satu perangkat android pada table 6. Hasil pengujian user dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Pengujian User

No	Pernyataan	Opsi Penilaian		
		Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju
1.	Game yang dihasilkan sangat menarik untuk dimainkan	30%	70%	0
2.	Kontrol game sangat mudah digunakan	0	100%	0
3.	Desain game sangat menarik bagi pemain	0	80%	20%
4.	Tombol pada game berfungsi dengan sangat baik	0	100%	0
5.	Game yang dihasilkan sangat memberikan nilai tambah dalam kehidupan sehari-hari	20%	80%	0
6.	Anak panah berjalan dengan benar	0	100%	0
7.	Game yang dihasilkan sangat memberikan pengalaman dalam bermain menjadi lebih baik	0	100%	0
8.	Sistem menang/ kalah berjalan dengan baik	0	100%	0
9.	Tingkat kesulitan pada setiap level dapat membuat anda semakin tertantang untuk memainkan game	0	100%	0
10.	Tampilan game responsif dan game pada perangkat berjalan dengan lancar	50%	40%	10%

Berdasarkan tabel 7 dari 10 orang yang memainkan game tebak kata menunjukkan bahwa 30% memilih sangat setuju, 70% memilih setuju, dan 0% memilih tidak setuju bahwa game yang dihasilkan menarik untuk dimainkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan langkah-langkah pengembangan yang telah dilakukan, diketahui pengembangan First Person Shooter pada game Tebak Kata berhasil dikembangkan. Adapun Kesimpulan yang dapat penulis paparkan setelah pembuatan game Tebak Kata sebagai berikut.

1. Kecerdasan buatan menggunakan algoritma Boyer-Moore berfungsi dengan baik dalam game Tebak Kata.
2. Semua tombol kontrol pemain dan tombol menu berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
3. Pada pengujian fungsionalitas dapat berjalan secara lancar sesuai fungsinya.
4. Dari hasil pengujian kepada responden, semua kontrol dalam game dapat berjalan cukup baik.

5.2. Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap game Tebak Kata terdapat beberapa saran dari penulis untuk pengembangan game berikutnya yaitu.

1. Penyusunan tebakan pada game dapat diakses secara acak.
2. Diharapkan game berikutnya dapat memberikan desain tampilan yang lebih menarik lagi untuk pemain.
3. Menambahkan animasi *cutscene* pada tiap perpindahan level agar lebih menarik.
4. Menambahkan variasi tantangan yang lebih banyak agar interaksi antara game dengan pemain lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Argakusumah, Kencana Wulan, and Seng Hansun. "Implementasi algoritma boyer-moore pada aplikasi kamus kedokteran berbasis android." *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika* 6.2 (2014).
- [2] Dahria, M., 2008. Kecerdasan Buatan Jurnal SAINTIKOM, p.185.
- [3] Darmawan, Rizky Ivan, Anif Hanifa Setianingrum, and Arini Arini. "implementasi algoritma Boyer Moore pada aplikasi kamus istilah kebidanan berbasis web." *Query: Journal of Information Systems* 2.1 (2018).
- [4] Efendi, Rusdi, Meilia Fitri, and Desi Andreswari. "Rancang Bangun Aplikasi Kamus Bahasa Indonesia-Minang, Minang-Indonesia Berbasis Android." *TEKNOSIA* 1.14 (2014).
- [5] J. Von Neumann and O. Morgenstern, *Theory of Games and Economic Behavior* (3d ed. 1953).

-
- [6] Kristanto, Steven, and R. Gunawan Santosa. "Implementasi Algoritma Boyer-Moore pada Permainan Word Search Puzzle." *Proceedings of KNASTIK* (2016).
- [7] Ramadhan, Ibnu, and Agung Purwanto. "Pengembangan Teknoloogi Game Indonesia untuk Permainan First Person Shooter (FPS) 3D Multiplayer "Code to Shoot" Menggunakan Unity Network (UNET) Berbasis Mobile." *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)* 5.2 (2020).
- [8] Suprianingsih, Suprianingsih, Susa Rita Loravianti, and Syafwandi Syafwandi. "Perancangan Game Sebagai Media Pembelajaran Berkebun Hidroponik." *PROPORSI: Jurnal Desain, Multimedia dan Industri Kreatif* 2.1 (2019): 90-104.
- [9] Surati, S. "Strategi pembangunan game edukasi berbasis desktop untuk anak usia 4-6 tahun." *Journal Speed-Sentra Penelitian Edukasi Dan Engineering* 6.1 (2014).
- [10] Wijaya, Daniel Eka, Karina Auliasari, and Hani Zulfia Zahro. "Kombinasi Metode Finite State Machine dan Game-Based Learning pada Game Escape Form COV-Madness." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5.1 (2021).