

Implementasi Metode Best First Search untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif (Studi kasus: Anak Tunarungu)

M.ICHWAN, YOULLIA INDRAWATY N , ANDHIKA PAHLEVI

Jurusan Teknik Informatika. Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional

Email: michwan@itenas.ac.id

ABSTRAK

Best first search merupakan sebuah metode pencarian heuristic dengan memilih nilai terbaik dari beberapa data. Metode best first search diimplementasikan untuk pembelajaran perkalian matematika berbasis multimedia interaktif. Pada aplikasi ini best first search digunakan sebagai pengukur nilai waktu terkecil pada data hasil pengujian dengan membandingkan tiga cara perhitungan perkalian. Model skenario multimedia merupakan alur komponen dari awal multimedia hingga multimedia selesai. Sehingga dapat menghasilkan suatu tampilan yang interaktif. Aplikasi ini ditujukan kepada anak tunarungu sebagai alternatif pembelajaran perkalian matematika. Pengujian aplikasi dilakukan kepada 10 responden anak tunarungu dan mendapatkan kesimpulan best first search berhasil mendapatkan nilai waktu terkecil dari cara kedua dengan perolehan nilai 203.

Kata Kunci: Algoritma Best First Search, Tunarungu, Matematika, Multimedia Interaktif.

ABSTRACT

Best first search is a search method that is used to find the deepest values until the desired value is reached. The workings of this method to search the data as much as possible by comparing the value of the most smallest. In this application the best first search method is implemented for learning multiplication math-based interactive multimedia. In this application best first search using as a measure of the smallest time value on the test data by comparing three ways multiplication calculations. Multimedia scenario models a workflow component of multimedia to multimedia finished early. So as to produce an interactive display. This application is intended as an alternative to the deaf children learning math multiplication. Testing the application made to the 10 respondents deaf child and came to the conclusion best first search managed to get the smallest time value of the latter with the acquisition value of 203.

Keyword: Best First Search Algorithm, deaf, Mathematics, Multimedia Interactive

1. PENDAHULUAN

Best first search merupakan sebuah metode pencarian heuristic dengan memilih nilai terbaik dari beberapa data. Pencarian *best first search* dilakukan dengan membuka semua data serta menerapkan fungsi heuristic pada setiap pencarian untuk menghasilkan pengganti data yang telah dibuka. Fungsi heuristic pada *best first search* merupakan suatu strategi untuk melakukan proses pencarian ruang keadaan suatu masalah secara selektif, yang memandu proses pencarian yang dilakukan sepanjang jalur yang memiliki kemungkinan sukses paling besar. *Best first search* memilih data biaya terkecil diantara semua data yang pernah dibuka. Penentuan nilai terbaik dilakukan dengan menggunakan sebuah fungsi yang disebut fungsi evaluasi $f(n)$. Fungsi evaluasi *best first search* dapat berupa nilai yang telah tersimpan dari sebuah data menuju *goal* atau gabungan antara nilai sebenarnya dan nilai perkiraan tersebut.

Metode *best first search* diimplementasikan pada aplikasi pembelajaran perkalian matematika berbasis multimedia interaktif. Pada aplikasi ini *best first search* digunakan sebagai pengukur nilai waktu terkecil pada data hasil pengujian dengan membandingkan tiga cara perhitungan perkalian. Untuk mendapatkan nilai waktu terkecil dari masing-masing cara dibutuhkan data hasil pengujian pada anak tunarungu. Dari data yang didapatkan *best first search* melakukan pencarian dengan membuka semua data dan memilih data yang memiliki nilai waktu terkecil. Kemudian *best first search* membandingkan nilai waktu pada tiga cara tersebut, lalu memutuskan dari pencarian tersebut data dari cara manakah yang memiliki nilai waktu terpendek.

Aplikasi pembelajaran perkalian matematika dapat dimanfaatkan oleh anak tunarungu sebagai media pembelajaran alternatif. Karena pada dasarnya anak tunarungu kecenderungan memiliki permasalahan dalam belajar yang disebabkan oleh kurangnya kemampuan untuk memahami ujaran orang, pengertian yang dikemukakan oleh para ahli tentang pengertian tunarungu salah satunya yaitu menurut Somantri (2007:93). Kondisi ini, sering disebabkan oleh ketidakmampuan dalam penguasaan pendengaran, sehingga akhirnya mereka menghindari aktivitas berbahasa karena pendengarannya terganggu.

Mengenai permasalahan yang telah di jelaskan, disimpulkan bahwa dengan pembelajaran perkalian matematika diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan belajar perkalian matematika anak tunarungu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah adanya pengguna yang diijinkan untuk menampilkan suatu proyek multimedia untuk mengatur apa dan kapan elemen-elemen (teks, grafik, *video*, animasi, dan *audio*) ditunjukkan atau ditampilkan. Interaksi antara penyedia jasa dengan pemakai, menghasilkan komunikasi dua arah karena sifat komputer dapat *deprogram*, sehingga pengendalian kerja sistem dapat diubah-ubah [3].

2.2 Algoritma *Best First Search*

Best-First Search merupakan sebuah metode pencarian data dengan menerapkan nilai *heuristic*. Penentuan data terbaik dilakukan dengan menggunakan sebuah fungsi yang disebut fungsi evaluasi. fungsi evaluasi *best-first search* dapat berupa biaya perkiraan dari suatu data terpilih menuju ke *goal* atau gabungan antara biaya sebenarnya dan biaya perkiraan tersebut [4].

Persamaan (1) perhitungan *best first search* :

$$f(n) = h(n) \quad (1)$$

- $F(n)$: fungsi nilai evaluasi.
- $H(n)$: fungsi nilai heuristik data.

2.3 Storyline

Berikut ini merupakan *storyline* dari aplikasi pembelajaran perkalian matematika.

1. Tampilan Pembuka

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Muncul tampilan pembuka yang berisi animasi, *background*, dan teks ucapan selamat datang aplikasi secara bersamaan..

2. Tampilan Loading

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Muncul tampilan *loading* yang berisi animasi, *background*, dan teks judul aplikasi secara bersamaan.

3. Tampilan Dari Menu Utama

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih salah satu *menu*, yaitu *menu* bermain perkalian, *menu* belajar perkalian, dan *menu* peraturan aplikasi.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih *menu* bermain perkalian, tampilan akan berpindah ke tampilan bermain perkalian.

Scene 3 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih *menu* belajar perkalian, tampilan akan berpindah ke tampilan belajar perkalian.

Scene 4 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih *menu* peraturan aplikasi, tampilan akan berpindah ke tampilan peraturan aplikasi.

4. Tampilan Biodata Siswa

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memasukkan nama pada teks *dynamic* nama.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Teks *dynamic* keterangan akan menuliskan "Harap Kolom Nama Diisi Terlebih Dahulu" apabila pengguna tidak mengisi kolom nama.

Scene 3 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan menekan tombol *enter* setelah melakukan pengisian data pada kolom nama dan berpindah ke tampilan bermain perkalian cara-1.

5. Tampilan Pilihan Cara Belajar

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih salah satu *menu* cara, yaitu *menu* cara-1, *menu* cara-2, dan *menu* cara-3.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih *menu* cara-1, tampilan akan berpindah ke tampilan belajar cara-1.

Scene 3 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna memilih *menu* cara-2, tampilan akan berpindah ke tampilan belajar cara-3.

6. Tampilan Peraturan Aplikasi

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan teks *static* yang berisikan poin-poin apa saja yang harus diikuti pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.

7. Tampilan Belajar Cara-1

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan teks *dynamic* yang berisikan tentang proses perhitungan perkalian dari cara-1.

8. Tampilan Belajar Cara-2

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan teks *dynamic* yang berisikan tentang proses perhitungan perkalian dari cara-2.

9. Tampilan Belajar Cara-3

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan teks *dynamic* yang berisikan tentang proses perhitungan perkalian dari cara-3.

10. Tampilan Bermain Cara-1

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan pertanyaan perkalian dari cara-1.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Muncul teks *static* cara ke berapa, no soal ke berapa, teks *dynamic* nama siswa, teks *static* langkah, dan teks *dynamic* waktu.

11. Tampilan Bermain Cara-2

Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan pertanyaan perkalian dari cara-2.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Muncul teks *static* cara ke berapa, no soal ke berapa, teks *dynamic* nama siswa, teks *static* langkah, dan teks *dynamic* waktu.

12. Tampilan Bermain Cara-3

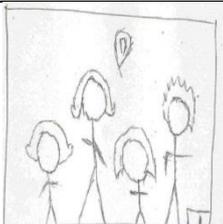
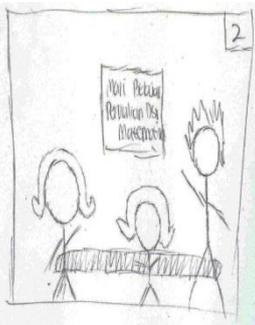
Scene 1 (movie clip, suara, dan teks) : Pengguna akan ditampilkan pertanyaan perkalian dari cara-3.

Scene 2 (movie clip, suara, dan teks) : Muncul teks *static* cara ke berapa, no soal ke berapa, teks *dynamic* nama siswa, teks *static* langkah, dan teks *dynamic* waktu.

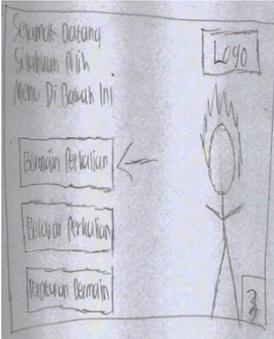
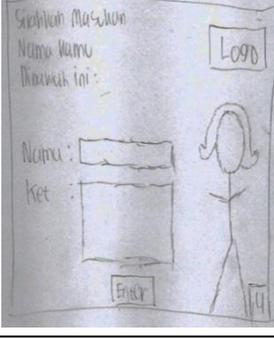
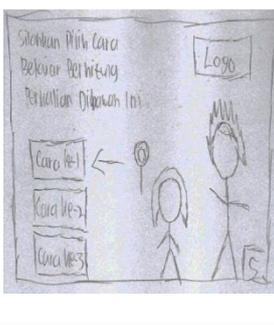
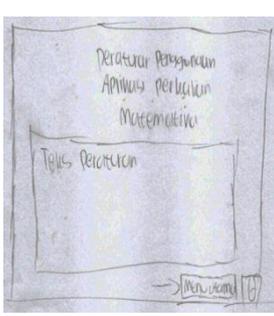
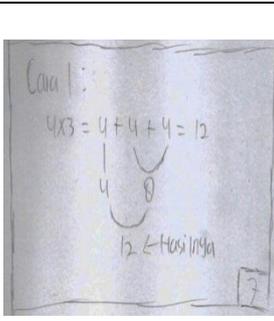
2.4 Storyboard

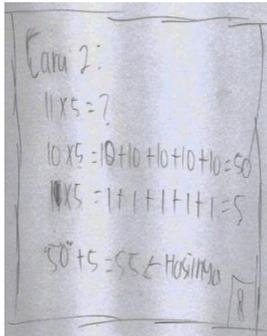
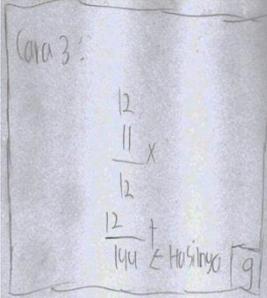
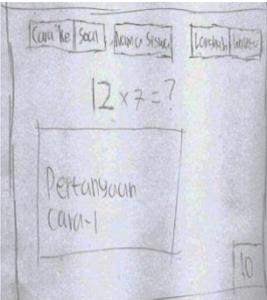
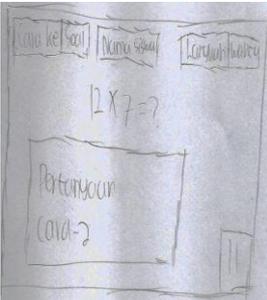
Pada Tabel 1 merupakan *storyboard* dari aplikasi pembelajaran perkalian matematika.

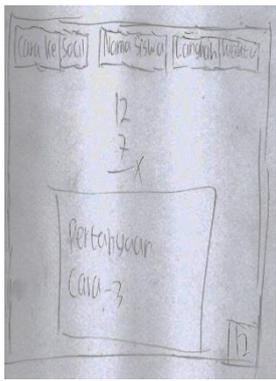
Tabel 1. Storyboard aplikasi

No	Ilustrasi	Keterangan
1		Tampilan pembuka, terdiri dari : - Kata pembuka aplikasi - Animasi kata pembuka
2		Tampilan <i>loading</i> , terdiri dari : - Kotak <i>loading intro</i> - Teks <i>static</i> tampilan <i>loading</i> - Animasi

Implementasi Metode Best First Search untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif
(Studi kasus: Anak Tunarungu)

3		<p>Tampilan <i>menu</i> utama, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol bermain perkalian untuk memulai permainan perkalian - Tombol belajar perkalian untuk belajar proses perhitungan perkalian - Tombol peraturan bermain untuk pindah ke tampilan peraturan bermain - Logo aplikasi - Teks <i>static</i> tampilan <i>menu</i> utama - Animasi
4		<p>Tampilan biodata siswa, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolom nama siswa untuk mengisi biodata nama siswa - Kolom keterangan untuk memberitahu kolom nama siswa harus diisi - Tombol enter untuk menyimpan nama siswa pada kolom biodata nama siswa - Logo aplikasi - Teks <i>static</i> tampilan biodata siswa - Animasi
5		<p>Tampilan pilihan cara belajar, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol cara-1 untuk pindah ke tampilan belajar cara-1 - Tombol cara-2 untuk pindah ke tampilan belajar cara-2 - Tombol cara-3 untuk pindah ke tampilan belajar cara-3 - Logo aplikasi - Animasi
6		<p>Tampilan peraturan aplikasi, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>menu</i> utama untuk kembali ke tampilan <i>menu</i> utama - Teks <i>static</i> tampilan peraturan aplikasi
7		<p>Tampilan belajar cara-1, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>menu</i> utama untuk kembali ke tampilan <i>menu</i> utama - Teks <i>dynamic</i> tampilan belajar cara-1

<p>8</p>		<p>Tampilan belajar cara-2, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>menu</i> utama untuk kembali ke tampilan <i>menu</i> utama - Teks <i>dynamic</i> tampilan belajar cara-2
<p>9</p>		<p>Tampilan belajar cara-3, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tombol <i>menu</i> utama untuk kembali ke tampilan <i>menu</i> utama - Teks <i>dynamic</i> tampilan belajar cara-3
<p>10</p>		<p>Tampilan bermain cara-1, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teks <i>static</i> cara ke berapa - Teks <i>static</i> soal ke berapa - Teks <i>dynamic</i> nama siswa - Teks <i>dynamic</i> waktu - Teks <i>input</i> jawaban pertanyaan
<p>11</p>		<p>Tampilan bermain cara-2, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teks <i>static</i> cara ke berapa - Teks <i>static</i> soal ke berapa - Teks <i>dynamic</i> nama siswa - Teks <i>dynamic</i> waktu - Teks <i>input</i> jawaban pertanyaan

12		<p>Tampilan bermain cara-3, terdiri dari :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teks <i>static</i> cara ke berapa - Teks <i>static</i> soal ke berapa - Teks <i>dynamic</i> nama siswa - Teks <i>dynamic</i> waktu - Teks <i>input</i> jawaban pertanyaan
----	---	--

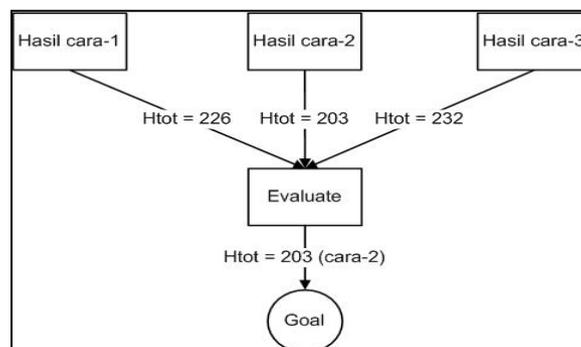
2.5 Proses *Best First Search*

Pada Gambar 4 merupakan alur proses dari proses perhitungan waktu berdasarkan *best first search*. Waktu yang didapatkan dari hasil pengujian disimpan dan diseleksi menurut nilai waktu terendah.

Ada beberapa istilah yang sering digunakan pada metode best-first search, diantaranya:

- *Open* adalah *list* yang digunakan untuk menyimpan data yang pernah diaktifkan dan nilai heuristiknya telah dihitung tetapi belum terpilih sebagai data terbaik (*best node*) atau biasa disebut dengan initial state.
- *Evaluate* adalah proses untuk memeriksa data.
- *Closed* adalah *list* yang digunakan untuk menyimpan data yang tidak mungkin terpilih sebagai data terbaik (peluang terpilih tertutup).
- *Goal* adalah tujuan akhir dari pencarian.

Pada Gambar 5 merupakan salah satu pohon kebenaran algoritma *best first search* :



Gambar 1. Contoh kasus best first search

Dibawah ini merupakan langkah-langkah proses pencarian *best first search* pada Gambar 1.

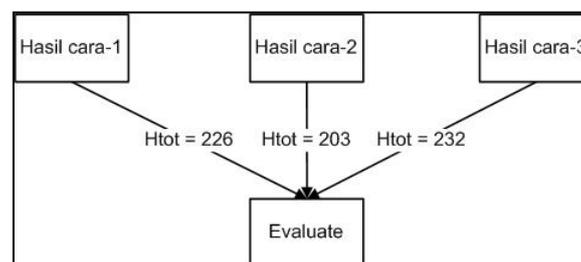
Langkah 1 :



Gambar 2. Langkah 1 pencarian best first search

Pada Gambar 2 merupakan langkah satu pencarian nilai waktu dari data hasil cara-1, hasil cara-2, dan hasil cara-3.

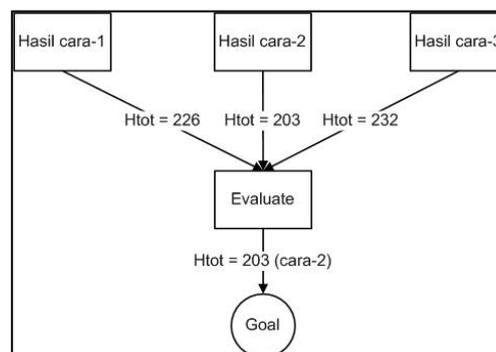
Langkah 2 :



Gambar 3. Langkah 2 pencarian best first search

Pada Gambar 3 merupakan langkah dua pencarian *best first search* dari ketiga hasil yang sudah memiliki nilai *heuristic* total, yaitu hasil cara-1 ($H_{total} = 226$), hasil cara-2 ($H_{total} = 203$), dan hasil cara-3 ($H_{total} = 232$).

Langkah 3 :

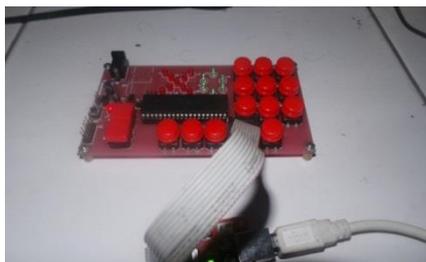


Gambar 4. Langkah 3 pencarian best first search

Pada Gambar 4 merupakan hasil dari pencarian metode *best first search* ditinjau dari nilai H_{total} terkecil adalah cara-2 dengan nilai 203.

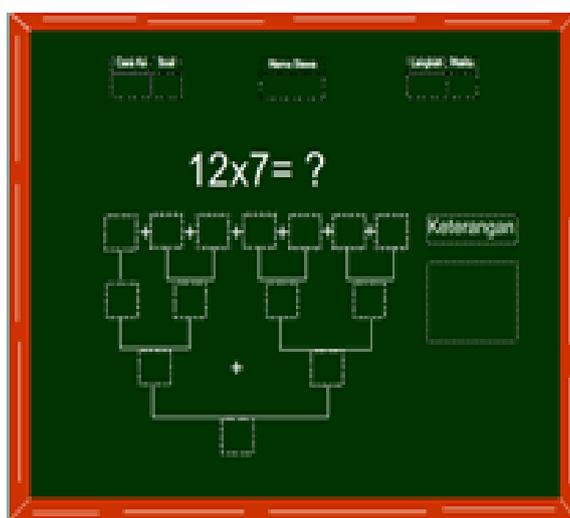
Berikut ini adalah contoh pseudocode pencarian *best first search* . Seperti Gambar 6.

1. OPEN = [Perbandingan]; CLOSED = [];
2. EVALUATE = [Perbandingan]; OPEN = [Hasil cara-1, Hasil cara-2, Hasil cara-3];
CLOSED = [Perbandingan];
3. GOAL = [Hasil cara-2];



Gambar 7. Perangkat Keras yang digunakan

Halaman bermain perkalian seperti Gambar 8 menampilkan sebuah pertanyaan, berbagai kolom kosong, kolom cara, kolom no soal, kolom nama siswa dan kolom waktu. Kolom kosong digunakan untuk mengisi jawaban soal dari pengguna. Kolom cara digunakan untuk menampilkan cara ke berapa pengguna sedang menjawab pertanyaan tersebut. Kolom no soal digunakan untuk menampilkan pengguna sedang mengerjakan pertanyaan no berapa. Kolom siswa digunakan untuk menampilkan nama siswa tunarungu yang sedang mengerjakan pertanyaan tersebut. Dan kolom waktu berperan untuk menghitung berapa lama pengguna mengerjakan pertanyaan yang disajikan.



Gambar 12 Halaman bermain perkalian

3.2 Hasil Pengujian

Pengujian ini dilakukan dengan menguji interaksi aplikasi dan pengguna. Jumlah pengguna dalam pengujian ini adalah lima orang siswa SDLB kelas enam. Adapun hasil pengujian yang di tampilkan dari 10 orang responden anak tunarungu yang diuji.

Tabel 2. Pengujian interaksi aplikasi dan pengguna tunarungu

Nama Siswa	Cara	Langkah	Waktu
Salma	Cara-1	79	253
	Cara-2	72	244
	Cara-3	5	255
Rizky David	Cara-1	79	282
	Cara-2	72	235
	Cara-3	5	265
Adinda Khaerunisa	Cara-1	79	251
	Cara-2	72	225
	Cara-3	5	233
Ario Nur Ramadhan	Cara-1	79	254
	Cara-2	72	232
	Cara-3	5	234
Iqbal Prasetyo	Cara-1	79	310
	Cara-2	72	248
	Cara-3	5	250
Mario	Cara-1	79	343
	Cara-2	72	262
	Cara-3	5	280
Reza Novia P	Cara-1	79	306
	Cara-2	72	281
	Cara-3	5	308
Rio	Cara-1	79	291
	Cara-2	72	298
	Cara-3	5	322
Syifa	Cara-1	79	344
	Cara-2	72	267
	Cara-3	5	354
Andika	Cara-1	79	343
	Cara-2	72	279
	Cara-3	5	310

Pada Tabel 3 merupakan hasil perhitungan nilai waktu terpendek menggunakan *best first search* yang ditinjau dari cara-1. Sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil perhitungan nilai waktu terpendek dengan cara-1

No	Nama Siswa	Waktu
1	Rizky	38
2	Adinda	42
3	Salma	62
4	Rizky	43
5	Ario	41
Total Nilai Waktu Cara-1		226

Pada Tabel 4 merupakan hasil perhitungan nilai waktu terpendek menggunakan *best first search* yang ditinjau dari cara-2. Sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil perhitungan nilai waktu terpendek dengan cara-2

No	Nama Siswa	Waktu
1	Rizky	41
2	Adinda	36
3	Salma	41
4	Rizky	41
5	Ario	37
Total Nilai Waktu Cara-2		206

Pada Tabel 5 merupakan hasil perhitungan nilai waktu terpendek menggunakan *best first search* yang ditinjau dari cara-3. Sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai waktu terpendek dengan cara-3

No	Nama Siswa	Waktu
1	Ario	40
2	Rizky	44
3	Ario	53
4	Iqbal	44
5	Iqbal	42
Total Nilai Waktu Cara-3		232

Pada Tabel 6 merupakan hasil perhitungan nilai waktu terpendek menggunakan *best first search* dengan membandingkan hasil waktu ketiga cara. Sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil seleksi sistem *best first search*

No	Cara	Waktu
1	Cara-1	226
2	Cara-2	203
3	Cara-3	232
Cara terbaik		203 (Cara-2)

Berdasarkan Tabel 2 Tingkat keberhasilan aplikasi terhadap anak tunarungu adalah 150 kali dari 225 kali pengujian, dengan persentase sebesar $(100/225) \times 150 = 66,6\%$

Rata-rata poin kesesuaian :

Rata-rata = (jumlah poin waktu) / jumlah pengujian cara.

Jumlah pengujian cara = 3

- Cara-1
 $= (253+282+251+254+310+343+306+291+344+343)/10$
 $= 2977/10 = 297,7$
- Cara-2
 $= (244+235+225+232+248+262+281+298+267+279)/10$
 $= 2571/10 = 257,1$
- Cara-3
 $= (255+265+233+234+250+280+308+322+354+310)/10$
 $= 2811/10 = 281,1$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa.

1. Berdasarkan Tabel 2 hingga Tabel 6 maka dapat disimpulkan bahwa Algoritma *Best First Search* telah berhasil mendapatkan nilai waktu terpendek dari hasil pengujian terkecil 10 responden anak tunarungu, yaitu cara kedua dengan perolehan nilai 203.
2. Merujuk pada hasil pengujian *beta* yang dilakukan oleh 10 orang anak tunarungu terdapat kekurangan pada aplikasi, yaitu 66,6% dari guru yang melihat pengujian

Implementasi Metode Best First Search untuk Pembelajaran Matematika Berbasis Multimedia Interaktif
(Studi kasus: Anak Tunarungu)

kepada anak tunarungu tampilan masih kurang kata-kata pembimbing didalam aplikasi, serta tampilan yang ditayangkan harus lebih bertemakan tentang anak-anak.

3. Pembuatan aplikasi multimedia interaktif pembelajaran perkalian matematika berhasil dibuat. Semua fitur didalam aplikasi berjalan dengan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Indrawaty, Youllia. 2011. *Materi Kuliah Teknik Multimedia :Teknik Multimedia*. Institut Teknologi N.asional : Bandung (tidak dipublikasi).
- [2] Prananta, Ari Rudy. 2011. Aplikasi Pencarian Rute Optimum Pada Peta Guna Meningkatkan Efisiensi Waktu Tempuh Pengguna Jalan Dengan Metode A* dan *Best First Search*. Universitas Kristen Petra : Surabaya
- [3] Samsul Kosasi. (2015). Objek Multimedia. From <https://samsulkosasi.wordpress.com/2015/04/09/6-jenis-objek-multimedia/>.
- [4] Amalia Deisy. (2012). Pengertian *Best First Search*. From <http://deisyamalia.blogspot.co.id/2012/03/best-first-search.html>.