

PEMBELAJARAN BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK ANAK TUNAGRAHITA SMPLB DI SLB-C PLUS ASIH MANUNGGAL

Cipta Wirahma Putriana¹, Galih Hermawan²

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung

E-mail : ciptawirahmaputri@yahoo.com¹, galih.hermawan@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

SLB-C Plus Asih Manunggal adalah yayasan sekolah untuk anak tunagrahita atau anak keterbelakangan mental yang memiliki IQ rata-rata 50-70, sehingga dalam Kegiatan Belajar Mengajar, anak tersebut membutuhkan pembelajaran khusus yaitu menggunakan media/alat peraga dalam belajar dan dilakukan secara berulang-ulang. Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) merupakan salah satu media teknologi pembelajaran dengan tujuan bagi Anak Tunagrahita SMPLB khususnya untuk melatih kognitif anak dengan menjelaskan konsep yang sederhana dan psikomotor yang membentuk pembelajaran berupa *games* untuk melatih siswa dalam bertindak, serta menggunakan model *drill and practice*, dimana program latihan dan praktik disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa. Produk yang didesain memuat pelajaran IPA dan Matematika

Hasil pengujian menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibangun sudah berjalan dengan baik. Yaitu mampu memberikan pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran di kelas seperti biasanya dalam bentuk teknologi pembelajaran, sehingga siswa dapat mengingat kembali pelajaran dengan pelajaran yang terkait yaitu IPA dan Matematika, serta melatih berpikir dan bertindak.

Kata Kunci : Pembelajaran, Komputer, Tunagrahita, *Drill, Practice*

1. PENDAHULUAN

SLB-C Plus Asih Manunggal yang beralamat Jalan Singaperbangsa No. 103 Bandung, merupakan yayasan sekolah luar biasa bagi anak berkebutuhan khusus untuk anak tunagrahita. Anak tunagrahita dalam memenuhi kebutuhannya memiliki hambatan mental seperti faktor motorik berupa tindakan, kognitif berupa bimbingan dalam bentuk penjelasan atau alat peraga, serta komunikasi bila dibandingkan dengan anak normal lainnya. Oleh karena itu, anak tunagrahita memiliki kecenderungan

keterbelakangan mental sehingga diperlukannya layanan pendidikan khusus [1].

Hasil dari observasi dalam pelajaran IPA dan Matematika, merupakan pelajaran yang termasuk tingkat *middle to hard* dikarenakan dalam pelajaran tersebut pada pelajaran IPA siswa harus mengerti istilah-istilah ilmiah yang lumayan rumit dihapalkan, dan Matematika berhubungan perhitungan bilangan yang harus diselesaikan dalam macam-macam operator matematika sehingga perlunya pemahaman secara khusus terhadap siswa-siswa kelas SMPLB khususnya.

Maka dengan adanya tes tertulis untuk pelajaran IPA dan Matematika terhadap masing-masing siswa. Maka dari itu, dengan adanya teknologi pembelajaran yang merupakan pengembangan komponen sistem pembelajaran, komponen yang dimaksud yaitu berupa Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) dengan memberikan materi atau latihan IPA dan Matematika yang dikemas dalam desain yang lebih interaktif dan gambar yang menarik, dengan diberikan cara pembelajaran yang menarik dan interaktif dari pembelajaran berbantuan komputer tersebut dapat mendukung silabus pembelajaran bagi anak-anak tunagrahita di SLB-C Plus Asih Manunggal, khususnya bagi siswa kelas 2 SMPLB dalam pelajaran IPA dan Matematika.

Hasil penelitian yang ditunjang dengan perangkat lunak pembelajaran diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peran guru dan siswa menjadi lebih efektif dalam melaksanakan proses belajar mengajar, sekaligus mengenalkan siswa pada teknologi pendidikan dan meningkatkan minat terhadap pembelajaran berbantuan komputer untuk anak tunagrahita untuk kelas SMPLB.

1.1 Pembelajaran berbantuan Komputer

Perkembangan komputer dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pembelajaran sebenarnya merupakan mata rantai dari sejarah teknologi pembelajaran. Sejarah teknologi pembelajaran ini sendiri merupakan kreasi berbagai ahli dalam bidang terkait, yang pada dasarnya ingin berupaya dalam mewujudkan ide-ide praktis dalam

menerapkan prinsip didaktik, yaitu pembelajaran yang menekankan perbedaan individual baik dalam kemampuan maupun dalam kecepatan.

Ada tiga bentuk penggunaan komputer dalam kelas, yaitu:

- a. Untuk mengajar siswa menjadi mampu membaca *computer* atau *computer literate*
- b. Untuk mengajarkan dasar-dasar pemrograman dan pemecahan masalah komputer, dan
- c. Untuk melayani siswa sebagai alat bantu pembelajaran.

Fungsi Komputer dalam Kegiatan Pembelajaran.

a. Tujuan Kognitif

Komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Komputer juga dapat menjelaskan konsep tersebut dengan dengan sederhana dengan penggabungan visual dan audio yang dianimasikan. Sehingga cocok untuk kegiatan pembelajaran mandiri.

b. Tujuan Afektif

Bila program didesain secara tepat dengan memberikan potongan clip suara atau video yang isinya menggugah perasaan, pembelajaran sikap/afektif pun dapat dilakukan menggunakan media komputer.

c. Tujuan Psikomotor

Dengan bentuk pembelajaran yang dikemas dalam bentuk *games* & simulasi sangat bagus digunakan untuk menciptakan kondisi dunia kerja. Beberapa contoh program antara lain; simulasi pendaratan pesawat, simulasi perang dalam medan yang paling berat dan sebagainya.

1.2 Multimedia

Multimedia merupakan kombinasi dari teks, gambar, seni grafik, suara, animasi dan elemen-elemen *video* yang dimanipulasi secara *digital*. Tampilan dan cita rasa dari proyek multimedia harus menyenangkan, estetis, mengundang dan mengikat. Proyek harus memuat konsistensi visual, hanya dengan menggunakan elemen-elemen yang mendukung pesan keseluruhan dari program.

Menurut Gayestik seperti dikutip oleh Idris, multimedia merupakan suatu sistem komunikasi interaktif berbasis komputer yang mampu menciptakan, menyimpan, menyajikan, dan mengakses kembali informasi berupa teks, grafik, suara, *video*, atau animasi[2].

a. Kriteria Multimedia dalam Pembelajaran

Menurut Sigit dkk [2], kriteria multimedia adalah sebagai berikut:

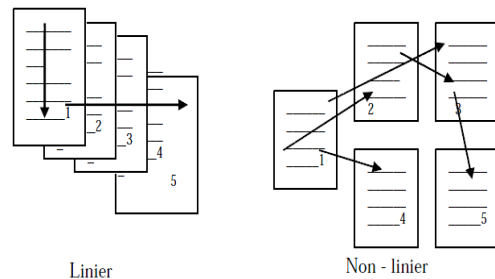
- 1) Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur *audio* dan *visual*.
- 2) Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.

- 3) Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

b. Objek Multimedia

Menurut Sutopo [3], objek multimedia terbagi menjadi beberapa yaitu teks, gambar, animasi, video, dan *interactive link*.

1. Teks
2. Gambar
3. Animasi
4. Audio
5. Video
6. Interactive Link



Gambar 1. Informasi linier (kiri) dan Non-Linier (kanan)

c. Kelebihan Pembelajaran Menggunakan Multimedia

Multimedia memiliki beberapa keuntungan beberapa keuntungan bagi pembelajaran yaitu:

- 1) Multimedia masuk akal sehingga dapat meningkatkan pembelajaran.
- 2) Multimedia meningkatkan ekspresi diri dengan membiarkan pelajar untuk memutuskan sendiri.
- 3) Multimedia membuat pelajar menjadi 'pemilik' sehingga mereka bisa menciptakan apa yang hendak mereka pelajari.
- 4) Multimedia menciptakan suasana yang aktif, sehingga pelajar dapat terlibat langsung.
- 5) Multimedia dapat menjembatani komunikasi pelajar dengan instruktur.
- 6) Pemakaian multimedia sudah tidak asing lagi karena telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti *video game* dan *televisi*.

1.3 Algoritma Greedy-Best First Search

Algoritma *Greedy-Best First Search* dimana salah satu algoritma yang termasuk kedalam kategori *informed search* yang merupakan *Greedy-Best First Search* dengan dikenal juga dengan *Greedy Search*. Sesuai dengan arti tersebut, prinsip *greedy* adalah mengambil keputusan yang dianggap terbaik hanya untuk saat itu saja yang diharapkan dapat memberikan solusi terbaik secara keseluruhan. Oleh karena itu, pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam

menentukan pilihan. Keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya [4].

Greedy-Best First Search seperti halnya algoritma yang menggunakan strategi best-first search lainnya mempunyai sebuah fungsi yang menjadi acuan kelayakan sebuah simpul yaitu fungsi evaluasi $f(n)$. *Greedy-Best First Search* fungsi evaluasi tidak bergantung pada cost sebenarnya, tetapi hanya tergantung pada fungsi *heuristic* itu sendiri atau perkiraan untuk membantu algoritma. Jika pada algoritma Dijkstra pencarian yang dilakukan bergantung pada *cost* sebenarnya dari sebuah simpul yaitu $g(n)$, pada *Greedy-Best First Search* fungsi evaluasi hanya bergantung pada fungsi *heuristic* $h(n)$ yang mengestimasi arah yang benar, sehingga pencarian jalur dapat berlangsung dengan sangat cepat. Secara matematis fungsi evaluasi pada *greedy best first search* adalah :

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

Keterangan :

$f(n)$: fungsi evaluasi ($h(n)$).

$h(n)$: estimasi biaya untuk sampai pada suatu tujuan mulai dari n .

Berikut langkah-langkah pencarian lintasan terpendek yang dilakukan *Greedy Best-First Search*:

Fungsi *heuristic* yang digunakan dalam algoritma *Greedy-Best First Search* adalah *Manhattan Distance*. *Manhattan Distance* adalah fungsi standar untuk algoritma *Best First Search* yang digunakan untuk aplikasi yang memiliki 4 arah gerakan (tidak dapat bergerak diagonal) [5].

$$h(n) = \text{abs}(X_n - X_{\text{goal}}) + \text{abs}(Y_n - Y_{\text{goal}}) \quad (2)$$

dimana:

- X_n adalah koordinat x dari node pertama pada grid.
- X_{goal} adalah koordinat X pada finalnode.
- Y_n adalah koordinat dari node pertama pada grid.
- Y_{goal} adalah koordinat Y pada finalnode

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Algoritma *Greedy-Best First Search*

Pembelajaran Berbantuan Komputer dalam pencarian jalan untuk mencari objek (uang rupiah) sebelum menuju latihan mata uang rupiah yaitu Algoritma yang digunakan untuk menyelesaikan Pembelajaran Berbantuan Komputer adalah algoritma *greedy-best first search* didalamnya akan diterapkan pada NPC (*Non Playable Character*) sebagai penentuan jalur terpendek menuju *target* (*player*). Gambar tersebut merupakan ilustrasi kondisi awal pencarian jalur yang akan dilakukan

oleh musuh/NPC untuk mendapatkan posisi *player*. Pengenalan objek-objek dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Pengenalan objek dalam pencarian jalan

```
function GreedyBFS(start, finish)
  closed:=empty table
  open:=table with only start

  {kalkulasi heuristik untuk start node}
  start.f:=calculate_heuristics(start)

  while (opense is not empty and goal not reached)
    current:=node in opense with lowest f
    if current==goal then
      create_path(current)
    endif

    put current into closed set and remove from open set
    for each neighbor of current
      {kalkulasi heuristik ke node tetangga}
      neighbor.f:=calculate_heuristics(neighbor)
      {menambahkan node tetangga}
      open.add(neighbor)
    endfor
  endwhile
return
```

Gambar 3. Algoritma greedy

Musuh/NPC, *player*, penghalang, dan jalur yang bisa dilalui diasumsikan menjadi kotak-kotak atau disebut *node*. Ilustrasi cara kerja pencarian jalur di dalam *game* yang akan dibangun dapat dilihat pada tabel berikut.

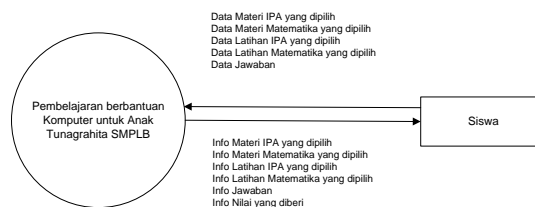
Tabel 1. Cara kerja pencarian jalur

No	Gambar	Kondisi
1		Masukan posisi awal musuh/NPC pada titik (1,3) dan posisi pemain/ <i>player</i> pada titik (3,3)
2		Posisi awal musuh/NPC adalah posisi terpilih. Posisi awal musuh akan selalu menjadi terpilih karena hanya mengecek satu posisi.
3		Setelah mendapatkan posisi terpilih (1,3) lalu cek apakah sama dengan posisi pemain/ <i>player</i> (3,3)
4		Masukan posisi awal musuh menjadi posisi terbaik dan bangkitkan posisi yang berdekatan dengan posisi terpilih ((1,2),(1,4)) Setelah itu hitung nilai h pada posisi yang dibangkitkan. Lalu cari nilai f terendah dimana nilai $f(n) = h$ pada posisi yang dibangkitkan dan masukan kedalam

		posisi terpilih. Ulangi langkah 3 hingga mendapatkan posisi pemain/ <i>player</i> pada titik (3,3). *Perhitungan nilai $h(n)$ dijelaskan setelah deskripsi pencarian jalur ini.
5		Posisi yang dilakukan oleh musuh adalah mencari jarak terdekat dimana $Jarak(1,2) = h(1)$ dan $Jarak(1,2) = h(6)$ dengan mencari posisi nilai terendah yaitu musuh memilih posisi (1,2), setelah itu melewati posisi (2,5) dan (3,5), dan pada posisi (3,5), posisi musuh harus memilih 2 pilihan posisi lagi yaitu (4,5) = $h(4)$ dan (3, 4) = $h(1)$ dengan mencari posisi nilai yang terendah maka posisi musuh memilih posisi (3,4), sehingga hasil dari pencarian jalur (tanda garis merah) menggunakan algoritma <i>Greedy-Best First Search</i> . Jarak terpendek yang didapatkan adalah posisi (1,4), (1,5), (2,5), (3,5) (3,4).

2.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

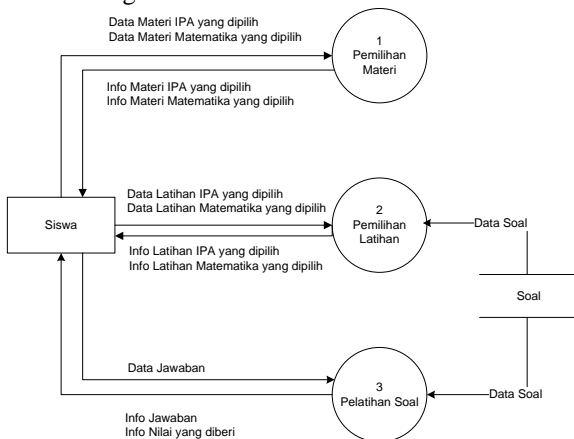
Diagram Konteks adalah diagram yang menggambarkan *input*, *process* dan *output* pada sistem perangkat lunak yang akan dibangun. Berikut Diagram Konteks dari Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Anak Tunagrahita SMPLB-C, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Diagram Konteks (*Context Diagram*) PBK untuk Anak Tunagrahita SMPLB

Data Flow Diagram merupakan suatu media yang digunakan untuk menggambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem informasi. Dalam *Data Flow Diagram* (DFD) terdiri atas entitas luar, aliran data, proses dan penyimpanan data. Berikut adalah

DFD dari Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Anak Tunagrahita SMPLB-C :



Gambar 5. DFD Level 1 PBK untuk Anak Tunagrahita SMPLB

2.3 Perancangan Sistem

Perancangan adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan pembangunan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan untuk memberikan Gambaran secara terperinci.

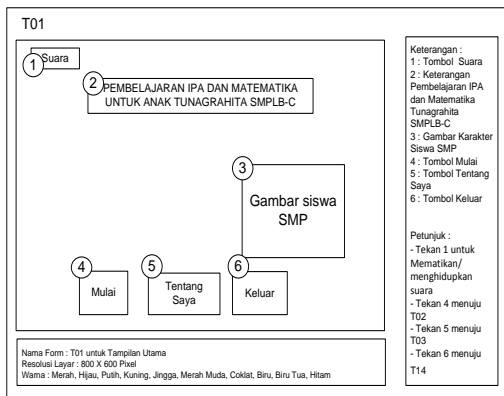
2.3.1 Perancangan Input

Penambahan data soal dapat dilakukan dengan meng-upload file dalam format .xml (eXtensible Markup Language) yang strukturnya adalah dapat dilihat pada selanjutnya

2.3.2 Perancangan antarmuka

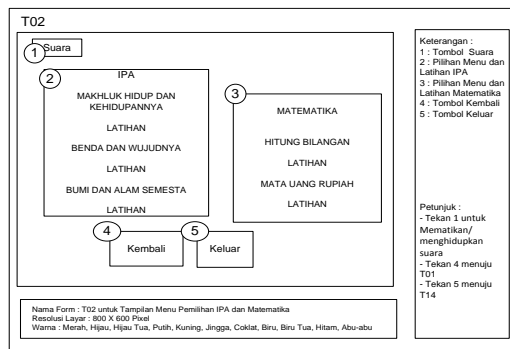
dibutuhkan untuk mewakili keadaan sebenarnya dari aplikasi yang akan dibangun. Berikut ini contoh perancangan antarmuka yang ada dari aplikasi yang akan dibangun.

a. Perancangan antarmuka Utama



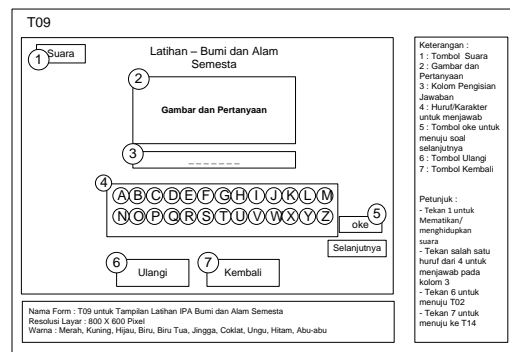
Gambar 6. Perancangan Antarmuka Utama

b. Perancangan antarmuka Halaman Menu



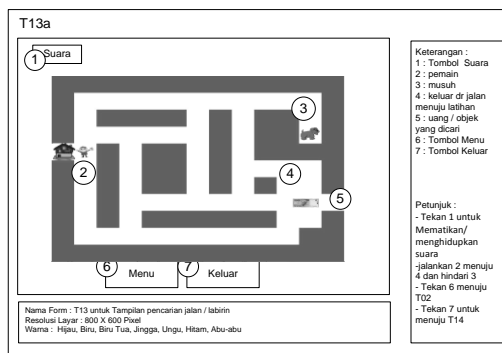
Gambar 7. Perancangan antarmuka halaman menu belajar

c. Perancangan salah satu latihan IPA



Gambar 8. Perancangan antarmuka halaman latihan IPA

d. Perancangan antarmuka Pencarian Jalan



Gambar 9. Perancangan antarmuka halaman latihan pencarian jalan

2.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan tampilan-tampilan antarmuka pada aplikasi Pembelajaran berbantuan Komputer untuk Anak Tunagrahita SMPLB-C pada pembelajaran IPA dan Matematika.

a. Tampilan antarmuka Menu Utama



Gambar 10. Tampilan antarmuka Menu Utama

b. Tampilan antarmuka Pemilihan Materi dan Latihan



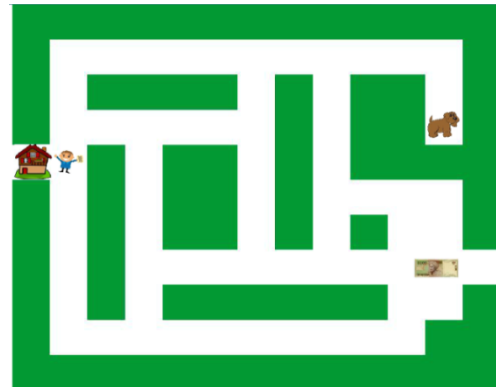
Gambar 11. Tampilan Pemilihan Materi dan Latihan

c. Tampilan antarmuka Latihan IPA



Gambar 12. Tampilan antarmuka Latihan IPA

d. Tampilan antarmuka Pencarian Jalan



Gambar 13. Tampilan antarmuka Pencarian Jalan

2.5 Pengujian White-box

Berikut ini adalah kasus menguji perangkat lunak yang telah dibangun menggunakan metode *white-box*. Pengujian *white-box* menggunakan *flow graph* yang digunakan untuk menggambarkan alur dari algoritma dan *grap matrix* yang digunakan untuk menggenerasi *flow graph*. Berikut pengujian *white-box* dapat dilihat pada gambar berikut :

```

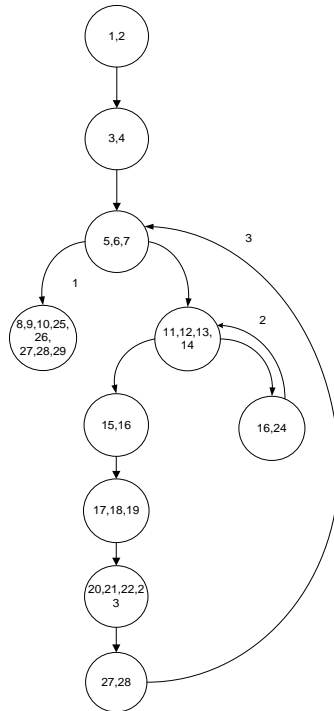
1 : path.name = "node_" + starty + "_" + startx;
2 : path.belum_dicek = [];
3 : path[path.name] = {x:startx, y:starty, visited:true, parentx:null, parenty:null, cost:cost};
4 : path.belum_dicek[path.belum_dicek.length] = path[path.name];
5 : while (path.belum_dicek.length > 0){
6 : var N = path.belum_dicek.shift();
7 : if (N.x == targetx and N.y == targety){
8 : path.done = true;
9 : break;}
10 : else{
11 : addNode(N,N.x + 1,N.y,targetx,targety ,H,F);
12 : addNode(N,N.x,N.y + 1,targetx,targety ,H,F);
13 : addNode(N,N.x - 1,N.y,targetx,targety,H,F);
14 : addNode(N,N.x,N.y - 1,targetx,targety,H,F);}
15 : function addNode(musuh, x, y, targetx, targety,H,F){
16 : if (game["It_" + y + "_" + x].jalan){
17 : var cost = (Math.abs(x - targetx) + Math.abs(y - targety));
18 : var F = cost ;
19 : path[path.name] = {x:x, y:y, visited:false, parentx:musuh.x, parenty:musuh.y, cost:cost};
20 : for (var i = 0; i < path.belum_dicek.length; i++){
21 : if (cost < path.belum_dicek[i].cost){
22 : path.belum_dicek.splice(i,0,path[path.name]);
23 : break;}
24 : else {}
25 : function buatjalur(musuh){
26 : while (musuh.parentx != null){
27 : game.path[game.path.length] = musuh.x;
28 : game.path[game.path.length] = musuh.y;
29 : musuh.moving = true;}

```

Gambar 14. Pengujian White box



Flowgraph algoritma Greedy-Best First Search

Flowgraph merupakan pemetaan node-node pada program atau alur algoritma, dimana algoritma yang dipakai adalah algoritma Greedy-Best First Search pada salah satu latihan pendukung latihan Mata uang rupiah pada aplikasi Pembelajaran berbantuan Komputer ini, yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 15. Flowgraph Algoritma Greedy-Best First Search

Keterangan :

-  = Menggambarkan kondisi
-  = Menggambarkan aksi

3. PENUTUP

Hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam penyusunan skripsi ini serta mengacu pada tujuan penelitian, maka dapat disimpulkan.

- a. Aplikasi ini dapat membantu siswa kelas 2 SMPLB untuk mempelajari IPA dan Matematika.
- b. Aplikasi ini sebagai media alternatif untuk siswa kelas 2 SMPLB dalam memberikan kemajuan dalam kognitif dan psikomotor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moh, Amin. 1995. *Ortopedagogik Anak Tunagrahita*. Jakarta : Depdikbud Dirjen Dikti.
- [2] Sigit, dkk. .2008. Pengembangan Pembelajaran Dengan Menggunakan Multimedia Interaktif Untuk Pembelajaran Yang Berkualitas. Laporan Karya Tulis Ilmiah. Semarang.
- [3] Sutopo, Ariesto Hadi. 2003. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [4] Munir, Rinaldi. 2007. *Strategi Algoritma*. Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [5] Suyanto, S.T., M.Sc. .2007. *Artificial Intelligence Searching, Reasoning, Planning, and Learning*. Bandung : Informatika.

