BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap aplikasi permainan yang dibangun, yaitu Pingpong. Hasil perancangan pada tahap sebelumnya kemudian diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman. Setelah tahap implementasi selesai, maka dilakukan tahap pengujian terhadap aplikasi permainan Pingpong.

4.1 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penciptaan perangkat lunak dan juga tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan aplikasi. Tahap ini merupakan tahap di mana aplikasi siap untuk dioperasikan, yang terdiri dari penjelasan mengenai lingkungan implementasi, baik itu lingkungan perangkat keras, maupun lingkungan perangkat lunak, serta implementasi program.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi permainan Pingpong tidak harus yang berspesifikasi tinggi. Spesifikasi minimum yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi permainan Pingpong adalah sebagai berikut :

1. Processor chipset Core 2 Duo dengan kecepatan 1.5 GHz.
2. *Graphic Card 3D Accelerator* dengan DirectX 9 dan Model Shader 2.0 .
3. *Screen size* 800 x 600 *pixels.*
4. RAM 512 MB *Dual Channel.*

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Adapun spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan aplikasi permainan Pingpong adalah perangkat komputer desktop yang telah terinstal sistem operasi windows xp atau Mac OS X 10.6 ke atas.

4.1.3 Implementasi Aplikasi

Pingpong merupakan aplikasi permainan olahraga. Pemain ditugaskan dalam sebuah permainan untuk menyerang serta bertahan atau menangkis bola dari pukulan lawan, setiap kali bola tidak tertahan atau tidak tertangkis pemain akan mendapatkan skor.

Permainan dinyatakan berakhir apabila jumlah skor salah satu pemain berhasil mencapai skor 13. Aplikasi permainan ini berbasis desktop yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman javascript/unityscript.

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka pada aplikasi permainan Pingpong adalah sebagai berikut :

1. Antarmuka Menu Utama

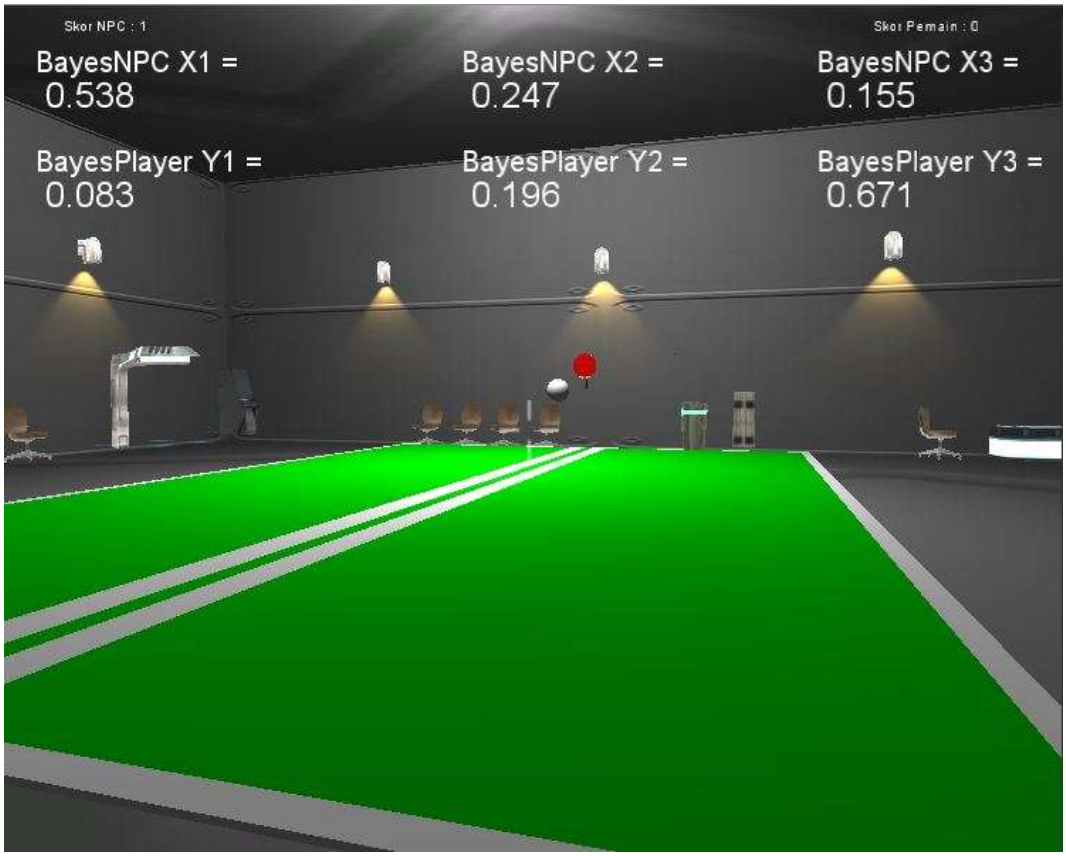
Antarmuka menu utama merupakan tampilan menu utama pada saat pertama kali pemain membuka aplikasi permainan. Tampilan dari antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 4.42.



Gambar 4.42 Tampilan antarmuka menu utama

2. Antarmuka Bermain

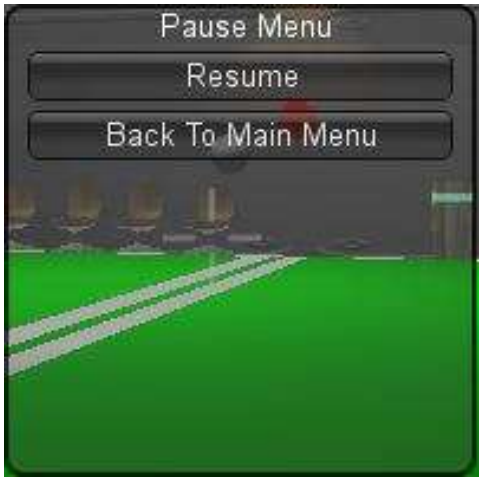
Antarmuka bermain merupakan tampilan ketika pemain berada dalam area permainan pingpong, di dalam antarmuka ada nilai probabilitas bayes dimana nilai tersebut menjadi keputusan bagi NPC dalam melakukan serangan serta menjadi alternatif bagi player dalam melakukan penembakan bola. Tampilan dari antarmuka bermain dapat dilihat pada gambar 4.43



Gambar 4.43 Tampilan antarmuka bermain

3. Antarmuka Menu *Pause*

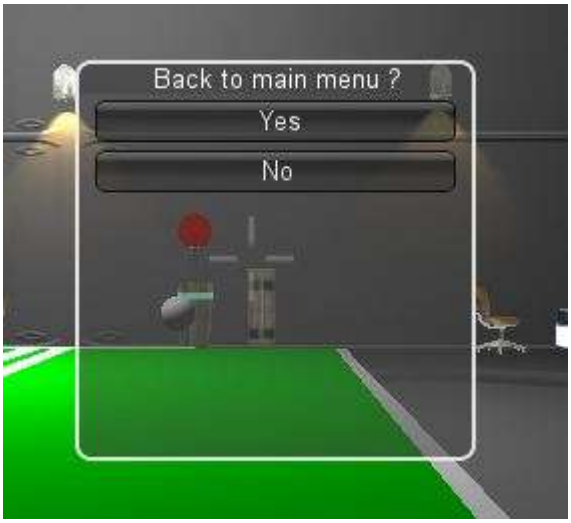
Antarmuka menu *pause* merupakan tampilan yang muncul ketika pemain menekan tombol *escape*(esc), pada saat menu *pause* muncul permainan akan dihentikan untuk sementara. Tampilan dari antarmuka menu *pause* dapat dilihat pada gambar 4.44.



Gambar 4.44 Antarmuka menu pause

4. Antarmuka Konfirmasi pada menu *Pause*

Antarmuka konfirmasi ini merupakan tampilan ketika yang muncul untuk konfirmasi pada menu *pause*. Tampilan dari antarmuka petunjuk dapat dilihat pada gambar 4.45.



Gambar 4.45 Antarmuka Konfirmasi pada menu pause

5. Antarmuka Konfirmasi Keluar Permainan

Antarmuka konfirmasi ini merupakan tampilan ketika yang muncul untuk konfirmasi pada menu *utama*. Tampilan dari antarmuka petunjuk dapat dilihat pada gambar 4.46.



Gambar 4.46 Antarmuka Konfirmasi pada menu utama

4.2 Pengujian

Pengujian terhadap aplikasi permainan Pingpong dilakukan dengan dua macam teknik, yaitu pengujian black-box dan pengujian white-box. Pengujian black box berfokus pada menemukan kesalahan program, sedangkan pengujian white box berfokus kepada struktur internal (source code) program untuk mengetahui apakah masih terjadi error.

4.2.1 Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi permainan Pingpong telah berjalan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Pengujian aplikasi menitikberatkan kepada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1.1 Skenario Pengujian Aplikasi

Skenario pengujian menjelaskan pengujian terhadap sistem yang ada pada aplikasi permainan Pingpong. Skenario pengujian dari aplikasi permainan Pingpong dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Skenario pengujian aplikasi permainan Pingpong

No	Komponen yang diuji	Skenario pengujian	Jenis pengujian
1	*Menu* Utama	Menekan pilihan *Play Game*	*Black Box*
		Menekan pilihan *Menu Exit*	*Black Box*
2	Bermain	Pergerakan Player ke kiri	*Black Box*
		Pergerakan Player ke kanan	*Black Box*
		Menembak bola	*Black Box*
		Mengarahkan tembakan	*Black Box*
		Mengaktifkan *Bayes*	*Black Box*
		Non – Aktif *Bayes*	*Black Box*
		Menekan pilihan *Pause*	*Black Box*
3	Menu *Pause*	Menekan pilihan *Resume*	*Black Box*
		Menekan pilihan *Back to main menu*	*Black Box*
4	*Bayesian Network*	Analisis *Node*	*White Box*
		Analisis *Bayes*	*White Box*

4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian

Kasus dan hasil uji perangkat lunak yang sudah dibangun dengan menggunakan metode *black box* berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, di antaranya sebagai berikut :

1. Pengujian *Menu* Utama

Pengujian *menu* utama dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dapat dilihat pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Pengujian menu utama (data benar)

Kasus dan Hasil Uji (Data benar)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan pilihan *Play Game*	Menampilkan area permainan dan	Dapat menampilkan area permainan dan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Kasus dan Hasil Uji (Data benar)			
	memulai permainan	memulai permainan	
Menekan pilihan *Exit*	Keluar dari aplikasi permainan	Dapat keluar dari aplikasi permainan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.19 Pengujian menu utama (data salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan sembarang tombol	Tidak ada pesan yang muncul	Tidak ada respon	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian Bermain

Pengujian bermain dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Pengujian bermain (data benar)

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan tombol A	*Player* bergerak ke kiri	*Player* dapat bergerak ke kiri	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menekan tombol D	*Player* bergerak ke kanan	*Player* dapat bergerak ke kanan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menekan *left-mouse*	*Player* menembakkan bola	*Player* dapat menembakkan bola	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menggerakkan *mouse*	*Player* mengatur penglihatan dan mengatur arah tembakan	*Player* dapat mengatur penglihatan dan mengatur arah tembakan	[√] Diterima [ ] Ditolak

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Menekan tombol P	Sistem memunculkan *bayes* pada layar sebagai alternatif dalam melakukan penembakkan	Sistem dapat memunculkan *bayes*	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menekan tombol O	Sistem menyembunyikan *Bayes* pada layar	Sistem dapat menyembunyikan *bayes*	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menekan tombol *Escape (*Esc*)*	Permainan berhenti dan masuk ke *menu pause*	Permainan dapat berhenti dan masuk ke *menu pause*	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.21 Pengujian bermain (data salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan tombol selain tombol ESC, A , D, O, P, *left – mouse*.	Tidak ada pesan yang muncul.	Tidak ada respon	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menembak bola sebelum bola mendekati *player*	Bola tidak tertembak.	Tidak ada respon terhadap bola	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Pengujian *Menu Pause*

Pengujian menu *pause* dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dapat dilihat pada tabel 4.22.

Tabel 4.22 Pengujian menu pause (data benar)

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan pilihan *Resume*	Permainan kembali seperti sebelum menekan tombol pause.	Menu pause hilang dan permainan kembali seperti sebelumnya.	[√] Diterima [ ] Ditolak
Menekan pilihan *Back to main menu*	Permainan terhenti dan muncul *menu* konfirmasi sebelum menuju *menu* utama	*Menu* konfirmasi muncul dan permainan terhenti	[√] Diterima [ ] Ditolak

Tabel 4.23 Pengujian menu pause (data salah)

Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menekan sembarang tombol	Tidak ada pesan yang muncul.	Tidak ada respon	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.3 Kasus dan Pengujian (*White Box*)

Di bawah ini merupakan kasus *Bayesian Network* untuk menguji perangkat lunak yang sudah dibangun dengan menggunakan metode *white box*, berdasarkan skenario pengujian aplikasi yang sudah dijabarkan.

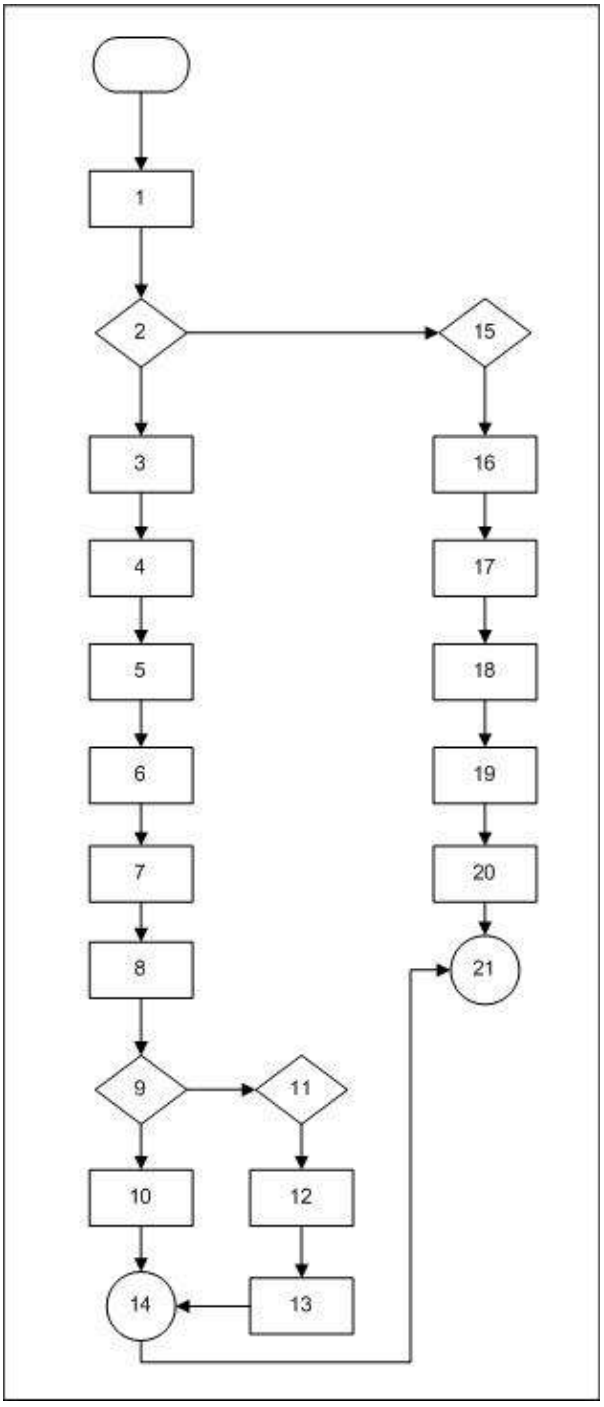
Pengujian *Bayesian Network* merupakan proses di mana akan diuji terhadap musuh dalam melakukan penembakan bola dengan probabilitas pada aplikasi permainan *Pingpong*.

1. Prosedur *Node*

   Berikut adalah *pseudocode* prosedur node.

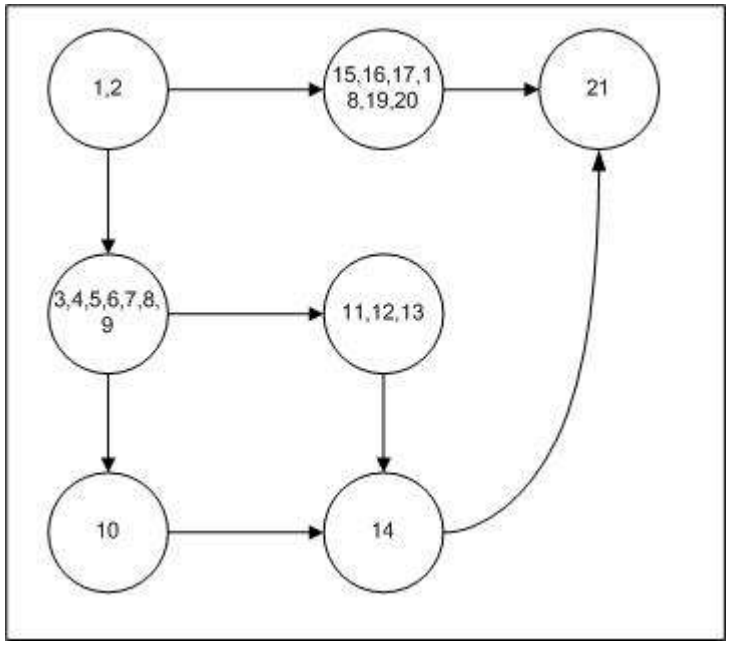
```
1  :    openList.Add(nodeAwal);
2  :    if(GameObject==sideNode)
3  :            then Array = GetArray.Clear();
4  :            FirstNode = GetRandom.ValueNode();
5  :            tmpNode = maxValueFBool – FirstNode;
6  :            SecondNode = GetRandom.ValueRange(minValueFBool,tmpNode);
7  :            ThirdNode = tmpNode – SecondNode;
8  :            Array = GetArray.Add (FirstNode, SecondNode, ThirdNode);
9  :                    if(GameObject = LeftSide)
10 :                            then GetArray.Sort();
11 :                    else if(GameObject = RightSide)
12 :                            then GetArray.Sort();
13 :                            GetArray.Reverse();
14 :                    endif
15 :    else if(GameObject==midNode)
16 :            then Array = GetArray.Clear();
17 :            FirstNode = GetRandom.ValueRange();
18 :            SecondNode = FirstNode;
19 :            ThirdNode = maxValueFBool – (FirstNode + SecondNode);
20 :            Array = GetArray.Add(FirstNode, SecondNode, ThirdNode);
21 :    endif
```

Berdasarkan psudeocode prosedur pencarian jalan, dibuat flowchart yang bisa dilihat pada gambar 4.47.



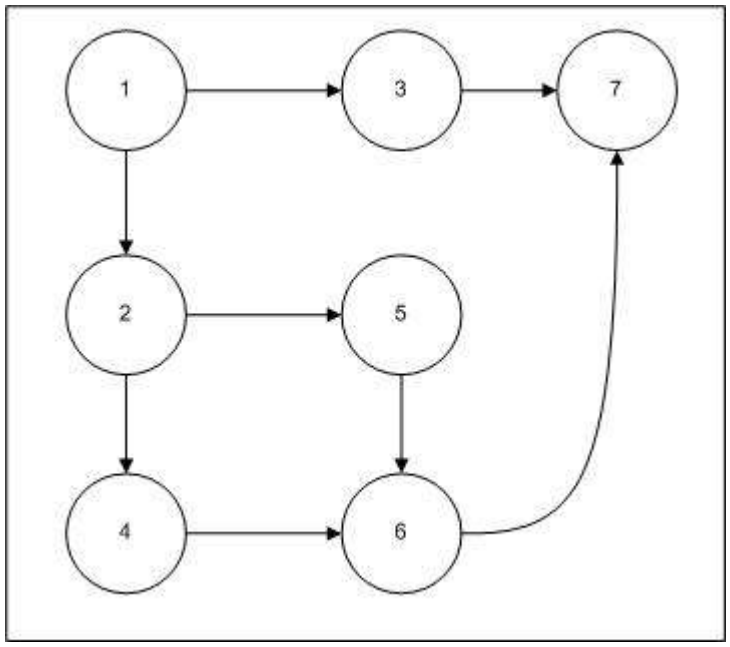
Gambar 4.47 Flowchart prosedur Node

Flowgraph yang merupakan hasil dari perubahan *flowchart* gambar 4.47 dapat dilihat pada gambar 4.48.



Gambar 4.48 Flowgraph Prosedur Node

Atau disederhanakan berdasarkan kondisi atau simpul sebagai berikut:



Gambar 4.49 Penyederhanaan Flowgraph Node

Jumlah dari *cyclomatix complexity* atau V(G) dari flowgraph pada gambar 4.49 adalah sebagai berikut :

Edge = 8 , Node = 7

V(G) = *Edge – Node* + 2P

V(G) = 8 – 7 + 2

V(G) = 1 + 2

V(G) = 3

Dari gambar 4.49 didapat *independent path* sebagai berikut :

Path 1 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14

Path 2 = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14

Path 3 = 1, 2, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

Dengan menggunakan rumus *predicate node* didapatkan hasil sebagai berikut:

V(G) = Jumlah *node* yang memiliki lebih dari 1 jalur + 1

V(G) = 2 + 1

V(G) = 3

Graph Matriks pengujian prosedur *node* dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Tabel Graph Matriks Prosedur Node

	1	2	3	4	5	6	7	
1		1	1					1
2				1	1			1
3							1	
4						1		
5						1		
6							1	
7								
Hasil								2

V(G) = Jumlah *Graph Matriks* + 1

V(G) = 2 + 1

V(G) = 3

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil pengujian dihasilkan nilai *Cyclomatic Complexity* yang sama yaitu 3, maka dapat disimpulkan bahwa pada pada prosedur *node* berjalan dengan baik, karena setiap pengujian menghasilkan nilai yang sama.

Hasil uji *Bayesian Network* untuk prosedur *node* terdapat pada tabel 4.25 :

Tabel 4.25 Hasil uji Bayesian Network prosedur node

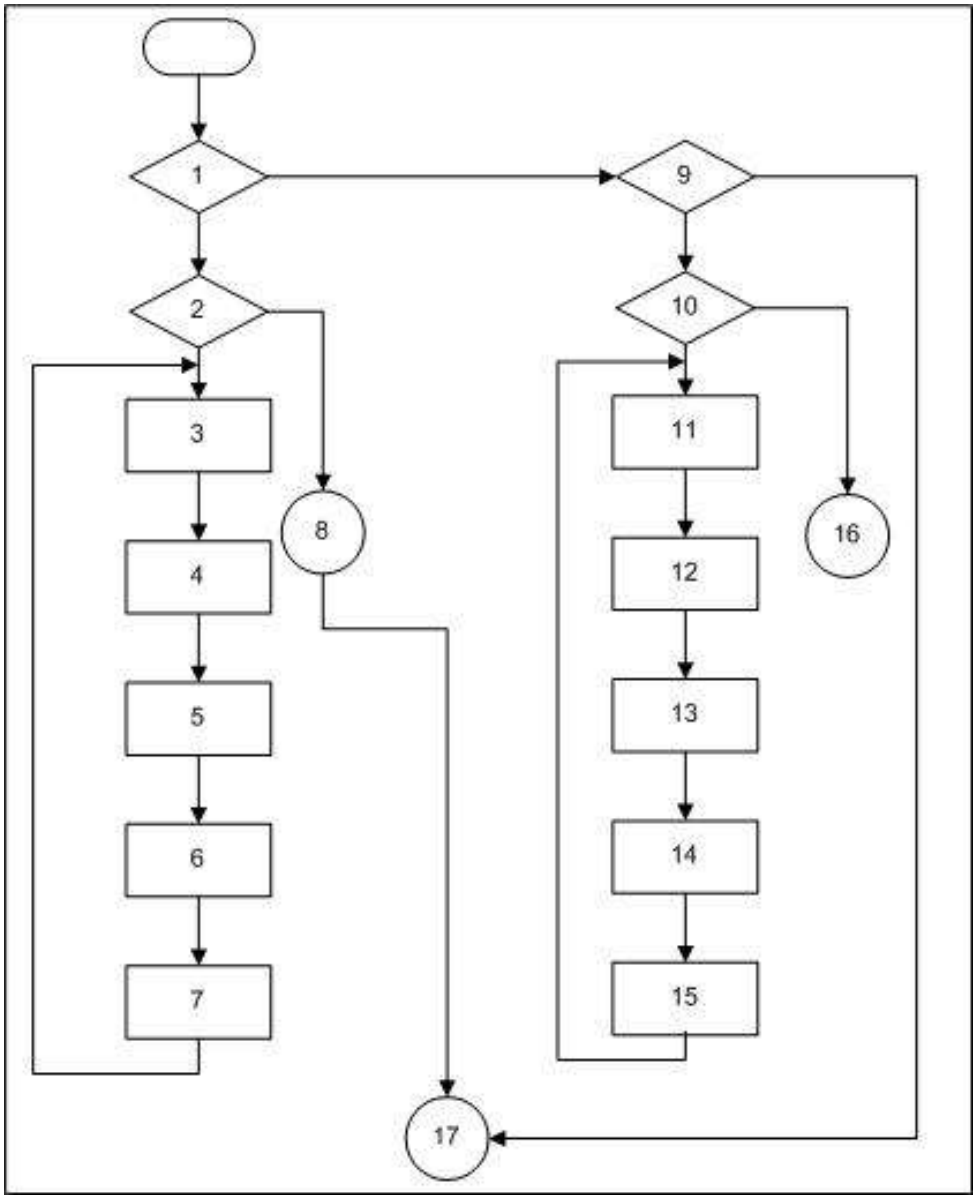
No	Kasus Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	If (GameObject = sideNode)	Memasuki tahap array jika GameObject berada pada sideNode	Sistem memasuki tahap array	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	If(GameObject = leftSide)	GameObject berada pada leftSide maka proses sorting array dimulai	Sistem memulai tahap sorting array	[√] Diterima [ ] Ditolak
3	Else if(GameObject = rightSide)	Memasuki tahap sorting dan reverse array jika GameObject berada pada sisi kanan area permainan	Sistem memasuki tahap sorting dan reverse array	[√] Diterima [ ] Ditolak
4	Else if(GameObject = midNode)	GameObject berada pada midNode maka proses array dan kalkulasi node dimulai	Sistem memulai proses array dan kalkulasi node	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Prosedur *Bayes*

Berikut adalah *Pseudocode* prosedur *Bayes*

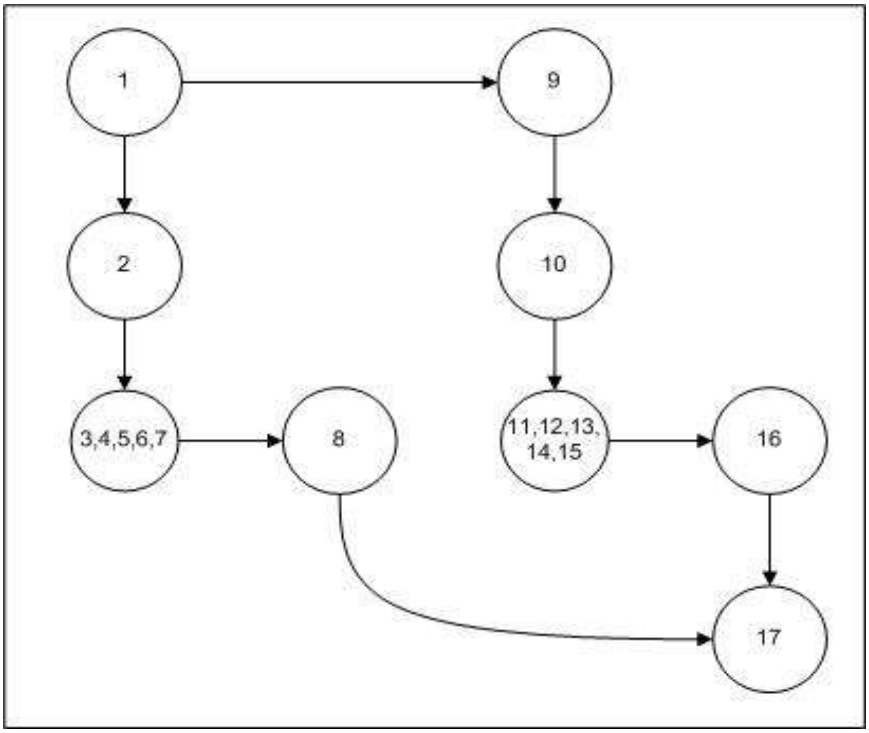
```
1  :  if(GameObject==sideNode)
2  :          then while(endNode = false)
3  :                  then GetArray();
4  :                  setParentSideNode(currentNode);
5  :                  CalculateAllParentNode ();
6  :                  HitungBayes();
7  :                  returnBayesValues();
8  :          endwhile
9  :  else if(GameObject==midNode)
10 :          then while(endNode = false)
11 :                  then GetArray();
12 :                  setParentMidNode(currentNode);
13 :                  CalculateAllParentNode ();
14 :                  HitungBayes();
15 :                  returnBayesValues();
16 :          endwhile
17 :  endif
```

Berdasarkan *psudeocode* prosedur pengecekan *node* terdekat, dibuat *flowchart* yang bisa dilihat pada gambar 4.50.



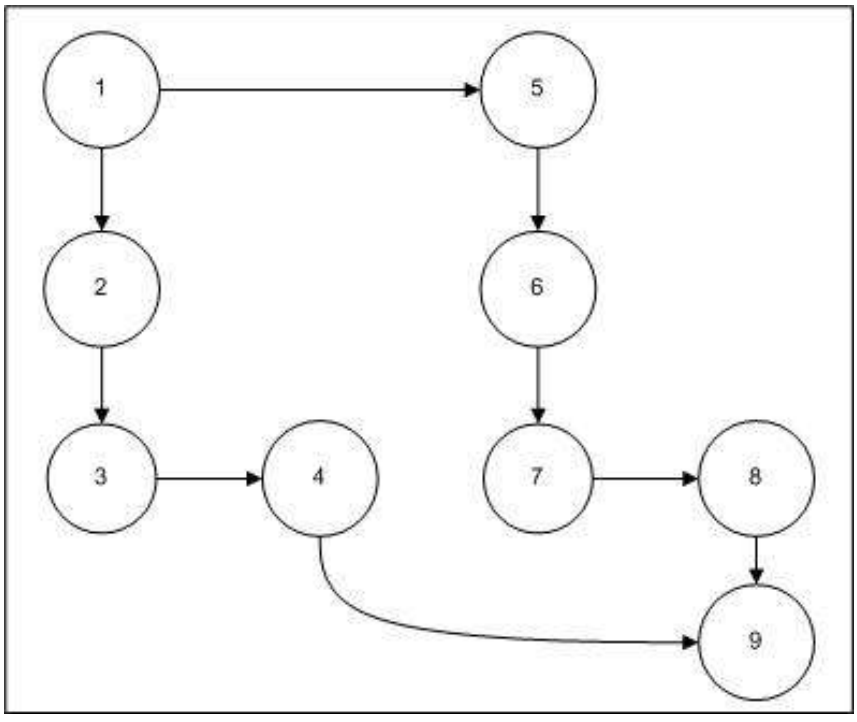
Gambar 4.50 Flowchart Prosedur Bayes

Flowgraph yang merupakan hasil dari perubahan *flowchart* gambar 4.50 dapat dilihat pada gambar 4.51.



Gambar 4.51 Flowgraph Prosedur Bayes

Atau disederhanakan berdasarkan kondisi atau simpul sebagai berikut:



Gambar 4.52 Penyederhanaan Flowgraph Bayes

Jumlah dari *cyclomatix complexity* atau V(G) dari flowgraph pada gambar 4.52 adalah sebagai berikut :

Edge = 9 , *Node* = 9

V(G) = *Edge – Node* + 2P

V(G) = 9 – 9 + 2

V(G) = 0 + 2

V(G) = 2

Dari gambar 4.52 didapat *independent path* sebagai berikut :

Path 1 = 1, 2, 3, 4, 9

Path 2 = 1, 5, 6, 7, 8, 9

Dengan menggunakan rumus *predicate node* didapatkan hasil sebagai berikut:

V(G) = Jumlah *node* yang memiliki lebih dari 1 jalur + 1

V(G) = 1 + 1

V(G) = 2

Graph Matriks pengujian prosedur *Bayes* dapat dilihat pada tabel 4.26.

Tabel 4.26 Tabel Graph Matriks Pengujian Prosedur Bayes

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1		1			1					1
2			1							
3				1						
4									1	
5						1				
6							1			
7								1		
8									1	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
9										
Jumlah										1

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil pengujian dihasilkan nilai *Cyclomatic Complexity* yang sama yaitu 2, maka dapat disimpulkan bahwa pada pada prosedur *Bayes* berjalan dengan baik, karena setiap pengujian menghasilkan nilai yang sama.

Hasil uji *Bayesian Network* untuk prosedur *Bayes* terlihat pada tabel 4.27 :

Tabel 4.27 Hasil uji Bayesian Network prosedur bayes

No	Kasus Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
1	If (GameObject = sideNode)	Jika GameObject berada pada sideNode maka dimulai proses looping *node* hingga *node* akhir	Sistem melooping *node* hingga *node* akhir	[√] Diterima [ ] Ditolak
2	While (endNode = false)	Saat proses looping, dilakukan proses GetArray, kalkulasi *sidenode*, dan penghitungan *bayes*	Sistem melakukan proses GetArray, kalkulasi *node*, dan penghitungan *bayes*	[√] Diterima [ ] Ditolak
3	If (GameObject = midNode)	Memasuki proses looping *node* hingga *node* akhir	Sistem memasuki tahap proses looping *node*	[√] Diterima [ ] Ditolak
4	While (endNode =	Saat proses looping,	Sistem	[√] Diterima

No	Kasus Uji	Yang diharapkan	Pengamatan	Keterangan
	false)	dilakukan proses GetArray, kalkulasi *midnode*, dan penghitungan *bayes*	melakukan proses GetArray, kalkulasi *node*, dan penghitungan *bayes*	[ ] Ditolak

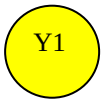
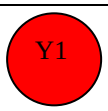
4.2.1.4 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan seperti yang diharapkan dan secara fungsional sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *Bayesian Network* dengan Program Simulasi

Pengujian dilakukan dengan membuat program simulasi yang terpisah dari *game*, program ini terdiri dari *node* - *node* dengan keterangan yang bisa dilihat pada tabel 4.28:

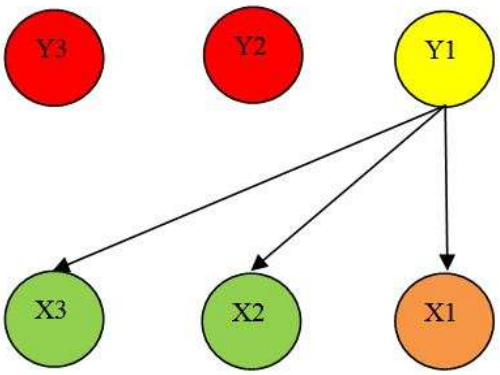
Tabel 4.28 Keterangan node program simulasi

No	Node	Keterangan
1		*Node* awal
2		*Node* tujuan
3		*Node* yang tidak terkait
4		*Node* yang terdapat player
5		Arah penembakan

Program ini digunakan untuk melihat bagaimana Bayesian Network dapat berpengaruh terhadap akurasi penembakan bola dengan melihat masing - masing probabilitas terhadap node tujuan. Pengujian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa kasus, yaitu :

a. Kasus 1

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 dan *player* berada pada X1. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 pada gambar 4.53



Gambar 4.53 Skema Kasus 1

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P(Y1|X1) = \frac{0.083\ (0.333)}{0.715\ (0.333) + 0.202\ (0.333) + 0.083\ (0.333)} = \frac{0.092}{0.330} = 0.278$$

$$P(Y1|X2) = \frac{0.202\ (0.333)}{0.715\ (0.333) + 0.202\ (0.333) + 0.083\ (0.333)} = \frac{0.149}{0.330} = 0.451$$

$$P(Y1|X3) = \frac{0.715(0.333)}{0.715\ (0.333) + 0.202\ (0.333) + 0.083\ (0.333)} = \frac{0.10.3}{0.330} = 0.312$$

Sehingga didapat hasil dari perhitungan untuk memulai iterasi kedua berdasarkan hasil perhitungan tersebut.

$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.278\ (0.333)}{0.078\ (0.333)\ +\ 0.185\ (0.333)\ +\ 0.645\ (0.333)} = \frac{0.023}{0.291} = 0.079$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.451\ (0.333)}{0.078\ (0.333)\ +\ 0.185\ (0.333)\ +\ 0.645\ (0.333)} = \frac{0.099}{0.291} = 0.339$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.312(0.333)}{0.078\ (0.333)\ +\ 0.185\ (0.333)\ +\ 0.645\ (0.333)} = \frac{0.135}{0.291} = 0.463$$

Iterasi ketiga :

$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.079\ (0.333)}{0.079\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.663\ (0.333)} = \frac{0.053}{0.299} = 0.177$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.339\ (0.333)}{0.079\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.663\ (0.333)} = \frac{0.057}{0.299} = 0.191$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.463(0.333)}{0.079\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.663\ (0.333)} = \frac{0.199}{0.299} = 0.665$$

Iterasi keempat :

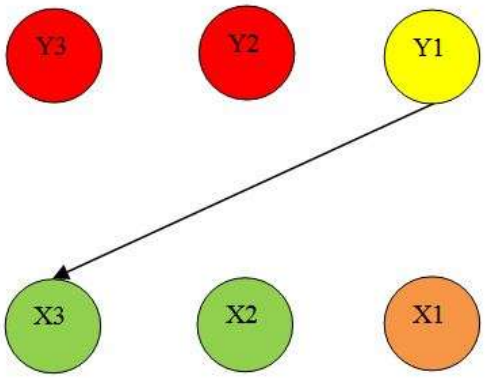
$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.077\ (0.333)}{0.077\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.665\ (0.333)} = \frac{0.023}{0.299} = 0.077$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.191\ (0.333)}{0.079\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.663\ (0.333)} = \frac{0.057}{0.299} = 0.191$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.665(0.333)}{0.079\ (0.333)\ +\ 0.191\ (0.333)\ +\ 0.663\ (0.333)} = \frac{0.199}{0.299} = 0.665$$

Perubahan nilai terjadi pada proses iterasi kedua, dimana nilai X2 pada iterasi pertama lebih besar daripada X2 iterasi kedua, namun nilai X3 pada iterasi kedua lebih besar daripada nilai X3 iterasi pertama. Sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X3 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.665 atau 66,5%. Tingkat kemungkinan NPC akan

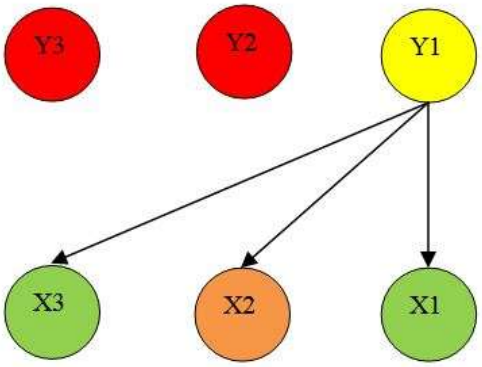
menyerang ke sudut X3 adalah tinggi. Maka untuk memecahkan kasus 1 dapat dilihat pada gambar 4.54



Gambar 4.54 Kasus 1 dengan Bayesian Network

b. Kasus 2

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 dan *player* berada pada X2. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 pada gambar 4.55



Gambar 4.55 Skema Kasus 2

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P(Y1 \mid X1) = \frac{0.368(0.333)}{0.368\,(0.333) + 0.264\,(0.333) + 0.368\,(0.333)} = \frac{0.079}{0.376} = 0.210$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.264\ (0.333)}{0.368\ (0.333)\ +\ 0.264\ (0.333)\ +\ 0.368\ (0.333)} = \frac{0.110}{0.3765} = 0.292$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.368(0.333)}{0.368\ (0.333)\ +\ 0.264\ (0.333)\ +\ 0.368\ (0.333)} = \frac{0.079}{0.376} = 0.210$$

Iterasi kedua :

$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.292(0.333)}{0.292\ (0.333)\ +\ 0.210\ (0.333)\ +\ 0.292\ (0.333)} = \frac{0.063}{0.259} = 0.243$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.210\ (0.333)}{0.292\ (0.333)\ +\ 0.210\ (0.333)\ +\ 0.292\ (0.333)} = \frac{0.066}{0.259} = 0.257$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.292(0.333)}{0.292\ (0.333)\ +\ 0.210\ (0.333)\ +\ 0.292\ (0.333)} = \frac{0.063}{0.259} = 0.243$$

Iterasi ketiga :

$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.243(0.333)}{0.340\ (0.333)\ +\ 0.243\ (0.333)\ +\ 0.340\ (0.333)} = \frac{0.102}{0.301} = 0.339$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.257\ (0.333)}{0.340\ (0.333)\ +\ 0.243\ (0.333)\ +\ 0.340\ (0.333)} = \frac{0.073}{0.301} = 0.242$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.243(0.333)}{0.340\ (0.333)\ +\ 0.243\ (0.333)\ +\ 0.340\ (0.333)} = \frac{0.102}{0.301} = 0.339$$

Iterasi keempat :

$$P\ (Y1\ |X1) = \frac{0.339(0.333)}{0.339\ (0.333)\ +\ 0.242\ (0.333)\ +\ 0.339\ (0.333)} = \frac{0.101}{0.3} = 0.336$$

$$P\ (Y1\ |X2) = \frac{0.243\ (0.333)}{0.339\ (0.333)\ +\ 0.242\ (0.333)\ +\ 0.339\ (0.333)} = \frac{0.072}{0.3} = 0.24$$

$$P\ (Y1\ |X3) = \frac{0.339(0.333)}{0.339\ (0.333)\ +\ 0.242\ (0.333)\ +\ 0.339\ (0.333)} = \frac{0.101}{0.3} = 0.336$$

Iterasi kelima :

$$P\,(Y1\,|X1) = \frac{0.336(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.24\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.100}{0.297} = 0.336$$

$$P\,(Y1\,|X2) = \frac{0.24\,(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.24\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.072}{0.297} = 0.242$$

$$P\,(Y1\,|X3) = \frac{0.336(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.24\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.100}{0.297} = 0.336$$

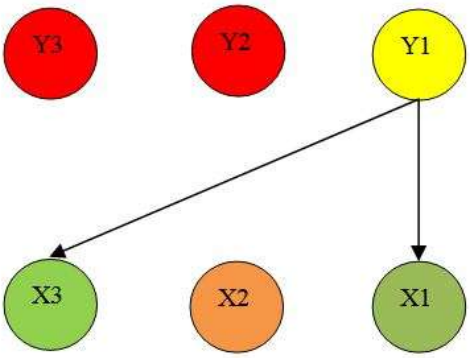
Iterasi keenam :

$$P\,(Y1\,|X1) = \frac{0.336(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.242\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.100}{0.298} = 0.336$$

$$P\,(Y1\,|X2) = \frac{0.24\,(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.242\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.072}{0.298} = 0.242$$

$$P\,(Y1\,|X3) = \frac{0.339(0.333)}{0.336\,(0.333)\;+\;0.24\,(0.333)\;+\;0.336\,(0.333)} = \frac{0.100}{0.298} = 0.336$$

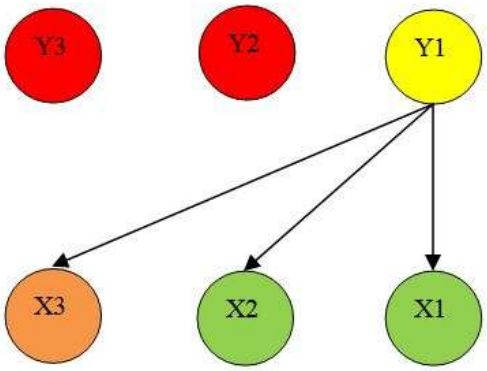
Iterasi berhenti pada iterasi keenam dan terjadi perubahan pada iterasi ketiga dimana pada iterasi kedua nilai X2 lebih besar daripada nilai X2 pada iterasi ketiga, sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X1 dan X3 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.336 atau 33,6%. Tingkat kemungkinan NPC akan menyerang ke sudut X1 dan X3 adalah tinggi. Maka untuk memecahkan kasus 2 dapat dilihat pada gambar 4.56



Gambar 4.56 Kasus 2 dengan Bayesian Network

c. Kasus 3

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 dan *player* berada pada X3. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y1 pada gambar 4.57



Gambar 4.57 Skema kasus 3

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y1\,|X1) = \frac{0.757\,(0.333)}{0.757\,(0.333)\;+\;0.236\,(0.333)\;+\;0.006\,(0.333)} = \frac{0.227}{0.323} = 0.703$$

$$P\,(Y1\,|X2) = \frac{0.236\,(0.333)}{0.757\,(0.333)\;+\;0.236\,(0.333)\;+\;0.006\,(0.333)} = \frac{0.071}{0.323} = 0.220$$

$$P\,(Y1\,|X3) = \frac{0.006(0.333)}{0.757\,(0.333) + 0.236\,(0.333) + 0.006\,(0.333)} = \frac{0.002}{0.323} = 0.006$$

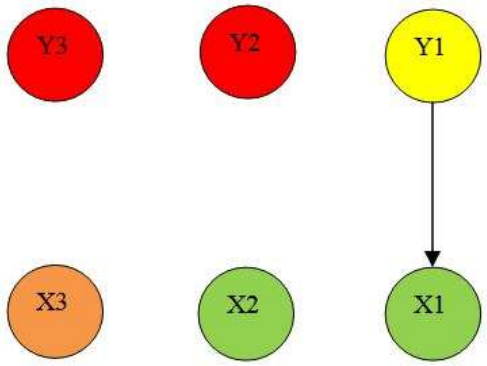
Iterasi kedua :

$$P\,(Y1\,|X1) = \frac{0.703(0.333)}{0.703\,(0.333) + 0.220\,(0.333) + 0.006\,(0.333)} = \frac{0.211}{0.300} = 0.703$$

$$P\,(Y1\,|X2) = \frac{0.220\,(0.333)}{0.703\,(0.333) + 0.220\,(0.333) + 0.006\,(0.333)} = \frac{0.066}{0.300} = 0.22$$

$$P\,(Y1\,|X3) = \frac{0.006(0.333)}{0.703\,(0.333) + 0.220\,(0.333) + 0.006\,(0.333)} = \frac{0.002}{0.300} = 0.006$$

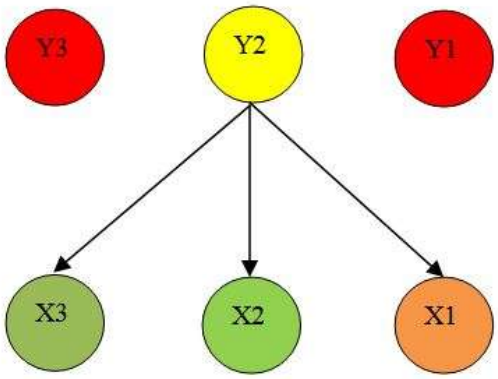
Iterasi berhenti pada iterasi kedua dan tidak ada perubahan pada proses iterasi sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X1 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.703 atau 70,3%. %. Tingkat kemungkinan NPC akan menyerang ke sudut X1 adalah tinggi. Maka untuk memecahkan kasus 3 dapat dilihat pada gambar 4.58



Gambar 4.58 Kasus 3 dengan bayesian network

d. Kasus 4

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 dan *player* berada pada X1. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 pada gambar 4.59



Gambar 4.59 Skema Kasus 4

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.175\ (0.333)}{0.175\ (0.333)\ +\ 0.223\ (0.333)\ +\ 0.602\ (0.333)} = \frac{0.107}{0.322} = 0.332$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.223\ (0.333)}{0.175\ (0.333)\ +\ 0.223\ (0.333)\ +\ 0.602\ (0.333)} = \frac{0.105}{0.322} = 0.327$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.602\ (0.333)}{0.175\ (0.333)\ +\ 0.223\ (0.333)\ +\ 0.602\ (0.333)} = \frac{0.101}{0.322} = 0.314$$

Iterasi kedua :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.332\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.276\ (0.333)\ +\ 0.748\ (0.333)} = \frac{0.124}{0.4} = 0.309$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.327\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.276\ (0.333)\ +\ 0.748\ (0.333)} = \frac{0.14}{0.4} = 0.349$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.314\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.276\ (0.333)\ +\ 0.748\ (0.333)} = \frac{0.137}{0.4} = 0.342$$

Iterasi ketiga :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.309\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.747\ (0.333)} = \frac{0.087}{0.399} = 0.218$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.349\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.747\ (0.333)} = \frac{0.11}{0.399} = 0.275$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.342\ (0.333)}{0.217\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.747\ (0.333)} = \frac{0.299}{0.399} = 0.479$$

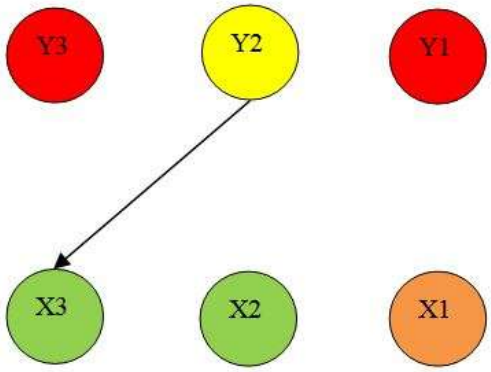
Iterasi keempat :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.218\ (0.333)}{0.218\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.749\ (0.333)} = \frac{0.087}{0.399} = 0.218$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.275\ (0.333)}{0.218\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.749\ (0.333)} = \frac{0.11}{0.399} = 0.275$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.479\ (0.333)}{0.218\ (0.333)\ +\ 0.275\ (0.333)\ +\ 0.749\ (0.333)} = \frac{0.299}{0.399} = 0.479$$

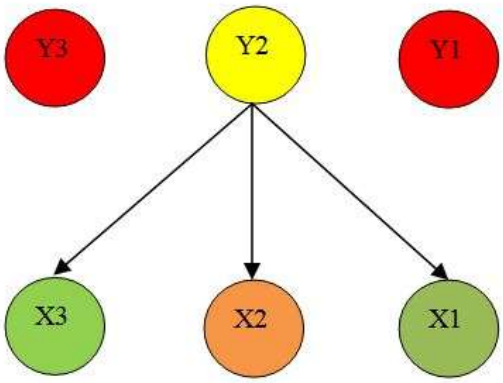
Iterasi berhenti pada iterasi keempat dan terjadi perubahan ketika proses iterasi pertama dan kedua. Sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X3 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.749 atau 74,9%. Tingkat kemungkinan NPC akan menyerang ke sudut X3 adalah tinggi. Maka untuk memecahkan kasus 4 dapat dilihat pada gambar 4.60



Gambar 4.60 Kasus 4 dengan Bayesian Network

e. Kasus 5

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 dan *player* berada pada X2. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 pada gambar 4.61



Gambar 4.61 Skema Kasus 5

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.345\ (0.333)}{0.345\ (0.333)\ +\ 0.311\ (0.333)\ +\ 0.345\ (0.333)} = \frac{0.124}{0.331} = 0.374$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.311\ (0.333)}{0.345\ (0.333)\ +\ 0.311\ (0.333)\ +\ 0.345\ (0.333)} = \frac{0.138}{0.331} = 0.417$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.345\ (0.333)}{0.345\ (0.333)\ +\ 0.311\ (0.333)\ +\ 0.345\ (0.333)} = \frac{0.124}{0.331} = 0.374$$

Iterasi kedua :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.417\ (0.333)}{0.417\ (0.333)\ +\ 0.374\ (0.333)\ +\ 0.417\ (0.333)} = \frac{0.167}{0.331} = 0.504$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.374\ (0.333)}{0.417\ (0.333)\ +\ 0.374\ (0.333)\ +\ 0.417\ (0.333)} = \frac{0.149}{0.331} = 0.450$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.417\ (0.333)}{0.417\ (0.333)\ +\ 0.374\ (0.333)\ +\ 0.417\ (0.333)} = \frac{0.167}{0.331} = 0.504$$

Iterasi ketiga :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.504\,(0.333)}{0.504\,(0.333) + 0.45\,(0.333) + 0.504\,(0.333)} = \frac{0.201}{0.482} = 0.417$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.45\,(0.333)}{0.504\,(0.333) + 0.45\,(0.333) + 0.504\,(0.333)} = \frac{0.18}{0.482} = 0.373$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.504\,(0.333)}{0.504\,(0.333) + 0.45\,(0.333) + 0.504\,(0.333)} = \frac{0.201}{0.482} = 0.417$$

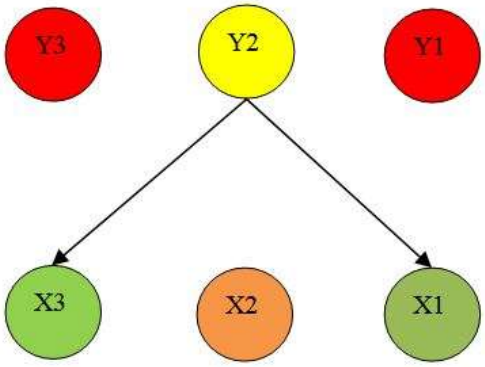
Iterasi keempat :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.417\,(0.333)}{0.417\,(0.333) + 0.373\,(0.333) + 0.417\,(0.333)} = \frac{0.201}{0.482} = 0.417$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.373\,(0.333)}{0.417\,(0.333) + 0.373\,(0.333) + 0.417\,(0.333)} = \frac{0.18}{0.482} = 0.374$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.417\,(0.333)}{0.417\,(0.333) + 0.373\,(0.333) + 0.417\,(0.333)} = \frac{0.201}{0.482} = 0.417$$

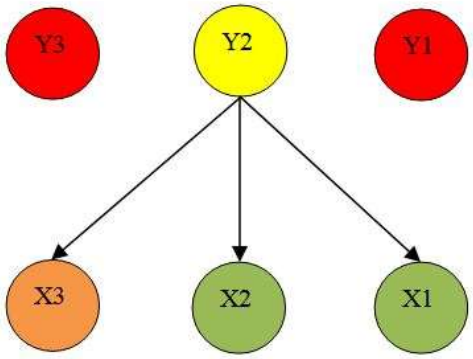
Iterasi akan terus berulang namun pada proses iterasi tersebut nilai X1 dan X3 lebih besar daripada X2 sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node*, *node* X1 dan X3 memiliki probabilitas paling besar. Maka untuk memecahkan kasus 5 dapat dilihat pada gambar 4.62



Gambar 4.62 Kasus 5 dengan Bayesian Network

f. Kasus 6

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 dan *player* berada pada X3. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y2 pada gambar 4.63



Gambar 4.63 Skema Kasus 6

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.670\ (0.333)}{0.670\ (0.333)\ +\ 0.285\ (0.333)\ +\ 0.044\ (0.333)} = \frac{0.268}{0.328} = 0.817$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.285\ (0.333)}{0.670\ (0.333)\ +\ 0.285\ (0.333)\ +\ 0.044\ (0.333)} = \frac{0.114}{0.328} = 0.347$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.044\ (0.333)}{0.670\ (0.333)\ +\ 0.285\ (0.333)\ +\ 0.044\ (0.333)} = \frac{0.017}{0.328} = 0.053$$

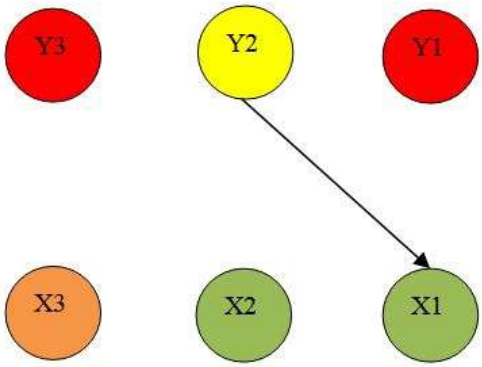
Iterasi kedua :

$$P\,(Y2\,|X1) = \frac{0.817\ (0.333)}{0.817\ (0.333)\ +\ 0.347\ (0.333)\ +\ 0.053(0.333)} = \frac{0.326}{0.399} = 0.817$$

$$P\,(Y2\,|X2) = \frac{0.347\ (0.333)}{0.817\ (0.333)\ +\ 0.347\ (0.333)\ +\ 0.053(0.333)} = \frac{0.139}{0.399} = 0.347$$

$$P\,(Y2\,|X3) = \frac{0.053\ (0.333)}{0.817\ (0.333)\ +\ 0.347\ (0.333)\ +\ 0.053(0.333)} = \frac{0.021}{0.399} = 0.053$$

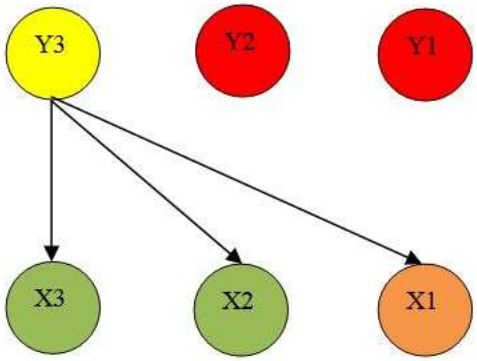
Iterasi berhenti pada iterasi kedua sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node*, *node* X1 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.817 atau 81,7%. Maka untuk memecahkan kasus 4 dapat dilihat pada gambar 4.64



Gambar 4.64 Kasus 6 dengan Bayesian Network

g. Kasus 7

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 dan *player* berada pada X1. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 pada gambar 4.65



Gambar 4.65 Skema kasus 7

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.027\ (0.333)}{0.027\ (0.333)\ +\ 0.251\ (0.333)\ +\ 0.722(0.333)} = \frac{0.107}{0.325} = 0.330$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.251\ (0.333)}{0.027\ (0.333)\ +\ 0.251\ (0.333)\ +\ 0.722(0.333)} = \frac{0.106}{0.325} = 0.327$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.722\ (0.333)}{0.027\ (0.333)\ +\ 0.251\ (0.333)\ +\ 0.722(0.333)} = \frac{0.103}{0.325} = 0.319$$

Iterasi kedua :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.024\ (0.333)}{0.024\ (0.333)\ +\ 0.230\ (0.333)\ +\ 0.664(0.333)} = \frac{0.088}{0.325} = 0.271$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.230\ (0.333)}{0.024\ (0.333)\ +\ 0.230\ (0.333)\ +\ 0.664(0.333)} = \frac{0.117}{0.325} = 0.361$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.664\ (0.333)}{0.024\ (0.333)\ +\ 0.230\ (0.333)\ +\ 0.664(0.333)} = \frac{0.116}{0.325} = 0.359$$

Iterasi ketiga :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.021\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.213\ (0.333)\ +\ 0.612(0.333)} = \frac{0.074}{0.275} = 0.27$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.213\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.213\ (0.333)\ +\ 0.612(0.333)} = \frac{0.097}{0.275} = 0.355$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.612\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.213\ (0.333)\ +\ 0.612(0.333)} = \frac{0.128}{0.275} = 0.465$$

Iterasi keempat :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.021\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.665(0.333)} = \frac{0.006}{0.297} = 0.021$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.229\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.665(0.333)} = \frac{0.068}{0.297} = 0.229$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.665\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.665(0.333)} = \frac{0.199}{0.297} = 0.670$$

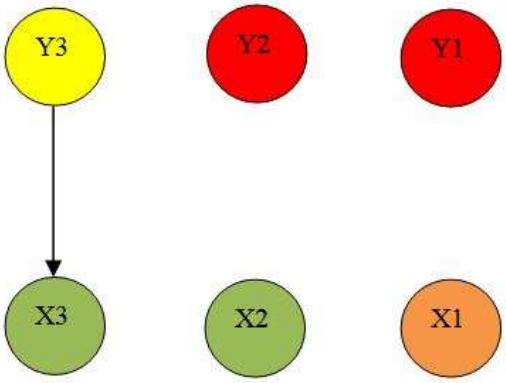
Iterasi kelima :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.02\ (0.333)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.670(0.333)} = \frac{0.006}{0.298} = 0.021$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.229\ (0.3)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.670(0.333)} = \frac{0.068}{0.298} = 0.229$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.670\ (0.3)}{0.021\ (0.333)\ +\ 0.229\ (0.333)\ +\ 0.670(0.333)} = \frac{0.201}{0.298} = 0.670$$

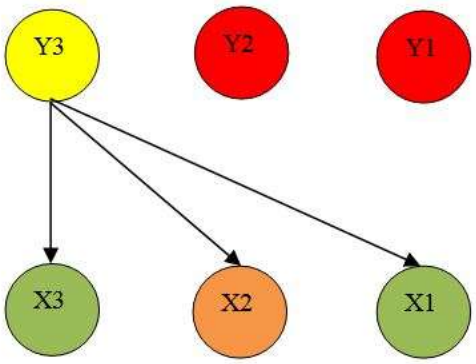
Iterasi berhenti pada iterasi kelima dan terdapat perubahan pada proses iterasi pertama dan kedua sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X3 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.67 atau 67%. Tingkat kemungkinan NPC akan menyerang ke sudut X1 adalah tinggi. Maka untuk memecahkan kasus 4 dapat dilihat pada gambar 4.66



Gambar 4.66 Kasus 7 dengan Bayesian Network

h. Kasus 8

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 dan *player* berada pada X2. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 pada gambar 4.67



Gambar 4.67 Skema Kasus 8

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.412\ (0.333)}{0.412\ (0.333)\ +\ 0.175\ (0.333)\ +\ 0.412(0.333)} = \frac{0.054}{0.181} = 0.301$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.175\ (0.333)}{0.412\ (0.333)\ +\ 0.175\ (0.333)\ +\ 0.412(0.333)} = \frac{0.055}{0.181} = 0.303$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.412\ (0.333)}{0.412\ (0.333)\ +\ 0.175\ (0.333)\ +\ 0.412(0.333)} = \frac{0.054}{0.181} = 0.301$$

Iterasi kedua :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.301\ (0.333)}{0.679\ (0.333)\ +\ 0.287\ (0.333)\ +\ 0.679(0.333)} = \frac{0.203}{0.522} = 0.388$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.303\ (0.333)}{0.679\ (0.333)\ +\ 0.287\ (0.333)\ +\ 0.679(0.333)} = \frac{0.138}{0.522} = 0.264$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.301\ (0.333)}{0.679\ (0.333)\ +\ 0.287\ (0.333)\ +\ 0.679(0.333)} = \frac{0.203}{0.522} = 0.388$$

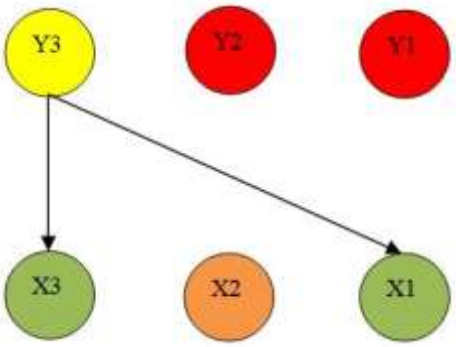
Iterasi ketiga :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.388\ (0.333)}{0.388\ (0.333)\ +\ 0.164\ (0.333)\ +\ 0.388(0.333)} = \frac{0.116}{0.298} = 0.388$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.264\ (0.3)}{0.388\ (0.333)\ +\ 0.164\ (0.333)\ +\ 0.388(0.333)} = \frac{0.138}{0.298} = 0.264$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.388\ (0.3)}{0.388\ (0.333)\ +\ 0.164\ (0.333)\ +\ 0.388(0.333)} = \frac{0.116}{0.298} = 0.388$$

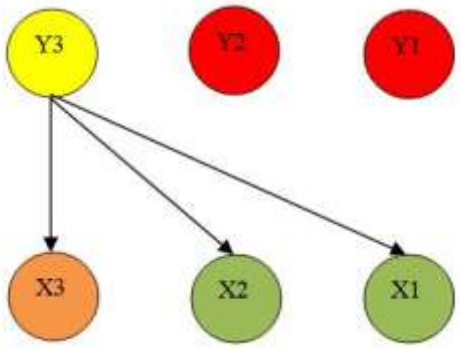
Iterasi berhenti pada iterasi ketiga dan terdapat perubahan pada proses iterasi kedua sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node, node* X1 dan X3 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.388 atau 38.8%. Maka untuk memecahkan kasus 4 dapat dilihat pada gambar 4.68



Gambar 4.68 Kasus 8 dengan Bayesian Network

i. Kasus 9

Penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 dan *player* berada pada X3. Berikut ini adalah skema penembakan yang akan dilakukan oleh NPC ketika NPC berada di *node* Y3 pada gambar 4.69



Gambar 4.69 Skema kasus 9

Dengan menggunakan *Bayesian Network* maka didapat perhitungan *Bayes* pada iterasi pertama sebagai berikut :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.893\ (0.333)}{0.893\ (0.333)\ +\ 0.098\ (0.333)\ +\ 0.009(0.333)} = \frac{0.267}{0.309} = 0.864$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.098\ (0.333)}{0.893\ (0.333)\ +\ 0.098\ (0.333)\ +\ 0.009(0.333)} = \frac{0.029}{0.309} = 0.093$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.009\ (0.333)}{0.893\ (0.333)\ +\ 0.098\ (0.333)\ +\ 0.009(0.333)} = \frac{0.002}{0.309} = 0.006$$

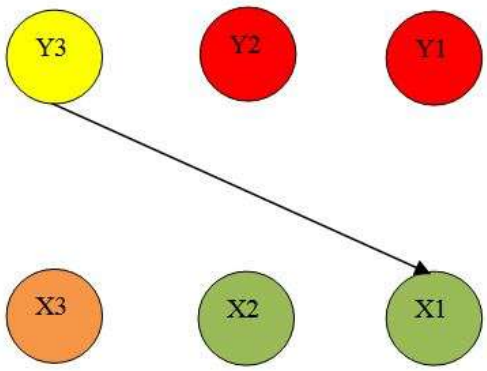
Iterasi kedua :

$$P\,(Y3\,|X1) = \frac{0.864\ (0.333)}{0.864\ (0.333)\ +\ 0.093\ (0.333)\ +\ 0.006(0.333)} = \frac{0.259}{0.298} = 0.864$$

$$P\,(Y3\,|X2) = \frac{0.093\ (0.333)}{0.864\ (0.333)\ +\ 0.093\ (0.333)\ +\ 0.006(0.333)} = \frac{0.027}{0.298} = 0.093$$

$$P\,(Y3\,|X3) = \frac{0.006\ (0.333)}{0.864\ (0.333)\ +\ 0.093\ (0.333)\ +\ 0.006(0.333)} = \frac{0.002}{0.298} = 0.006$$

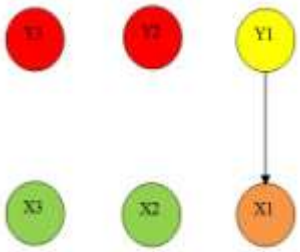
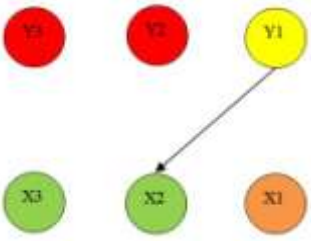
Iterasi berhenti pada iterasi kedua sehingga didapat kesimpulan bahwa penembakan yang dilakukan terhadap ketiga *node*, *node* X1 memiliki probabilitas paling besar yaitu 0.864 atau 86.4%. Maka untuk memecahkan kasus 9 dapat dilihat pada gambar 4.70

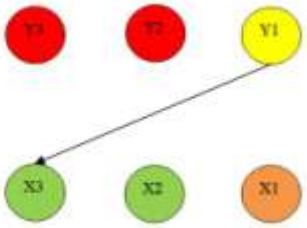


Gambar 4.70 Kasus 9 dengan Bayesian Network

Lalu berikut ini adalah pengujian tingkat akurasi jaringan bayes pada permainan pingpong yang ada pada tabel 4.29 dan 4.30

Tabel 4.29 Keterangan tingkat akurasi Bayesian Network

No	Tingkat Akurasi	Keterangan	Ilustrasi
1	Rendah	Dikatakan rendah apabila arah tembakan diarahkan pada posisi player berada, atau node yang terdapat player memiliki nilai yang paling besar diantara node yang lainnya	
2	Normal	Dikatakan normal apabila arah tembakan diarahkan sedikit jauh dari posisi player berada, atau node yang terdekat dari node player yang memiliki nilai paling	

		besar diantara node yang lainnya	
3	Tinggi	Dikatakan tinggi apabila arah tembakan diarahkan jauh dari posisi player berada, atau node yang paling jauh dari node player dengan memiliki nilai paling besar diantara node yang lainnya	

Tabel 4.30 Tingkat Akurasi Bayesian Network pada pingpong

Kasus	Iterasi 1	Iterasi 2	Iterasi 3	Iterasi 4	Iterasi 5	Iterasi 6
1	Normal	Tinggi	Tinggi	Tinggi		
2	Rendah	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
3	Tinggi	Tinggi				
4	Rendah	Normal	Tinggi	Tinggi		
5	Rendah	Normal	Normal	Normal		
6	Tinggi	Tinggi				
7	Rendah	Normal	Tinggi	Tinggi	Tinggi	
8	Rendah	Normal	Normal			
9	Tinggi	Tinggi				