

**PENGUNAAN *DECISION TREE* UNTUK GAME  
PEMILIHAN JALUR LINTASAN SEPEDA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**INTAN DEWI PRANASTITI**

**NIM. 11650066**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2016**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Intan Dewi Pranastiti

NIM : 11650066

Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Teknik Informatika

Judul Penelitian : Penggunaan *Decision Tree* untuk Game Pemilihan Jalur  
Lintasan Sepeda

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

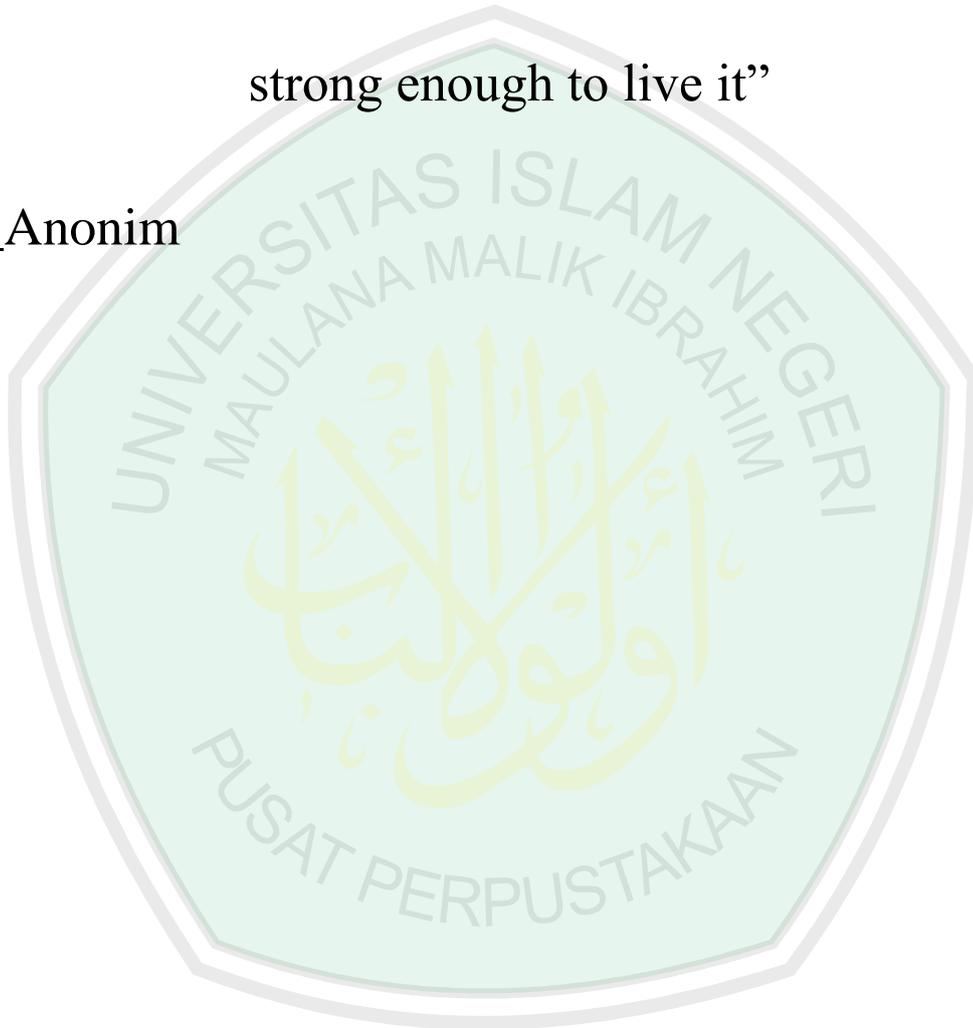
Malang, 18 Januari 2016  
Yang Membuat Pernyataan

Intan Dewi Pranastiti  
11650066

## MOTO

“ You were given THIS LIFE because you are  
strong enough to live it”

\_Anonim



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bersama dengan tangis keharuan serta doa untuk kehidupan yang dilingkupi*

*kebaikan, saya persembahkan setitik kecil pencapaian saya kepada:*

*Bapak Suparnadi dan Ibu Sumartini karena telah merawat, mendampingi,  
membesarkan, menuntun saya pada segala kebaikan meskipun banyak  
kekhilafan yang saya lakukan hingga sepertinya sering membuat kalian lelah-*

*Ibu Sulikah yang berkenan menganggap saya sebagai anak sendiri serta mau  
merawat saya hingga saya sebesar ini-*

*Teman-teman kos Melati (Tante, Bulek, Risti, Puji, Nisa) yang berjuang bersama dalam  
menjalankan proses pembuatan skripsi serta kebaikan hati kalian meminjamkan vasilitas  
untuk kebutuhan saya*

*Fauzan, Wildan, Alif, Juniar, Ihsan, yang bersedia menjadi pengajar dadakan*

*Teman-teman Teknik Informatika 2011 yang berbagi pengalaman pahit manisnya bertugas  
selama beberapa tahun ini*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Segala puji bagi Allah SWT tuhan semesta alam, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Penggunaan *Decision Tree* untuk Sistem Pemilihan Jalur Lintasan Sepeda pada *Game* Amalan Sunnah Rasul” dengan baik dan lancar. Shalawat dan salam selalu tercurah kepada tauladan terbaik kita Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kegelapan dan kebodohan menuju cahaya islam yang terang *rahmatan lil alamiin* ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik secara moril, nasihat dan semangat maupun materiil. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan doa dan ucapan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. DR. H. Mudjia Raharjo, M.Si, selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Dharma Bakti Bapak dan Ibu sekalian terhadap Universitas Islam Negeri Malang turut membesarkan dan mencerdaskan penulis.
2. Dr. Hj. Bayyinatul M., drh., M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf. Bapak dan ibu sekalian sangat berjasa memupuk dan menumbuhkan semangat untuk maju kepada penulis.

3. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yang sudah memberi banyak memberi pengetahuan, inspirasi dan pengalaman yang berharga.
4. Ibu Hani Nurhayati, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
5. Dr. Muhammad Faisal, M.T, selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ayah, Ibu, Adik dan Bude serta keluarga besar saya tercinta yang selalu memberi dukungan yang tak terhingga serta doa yang senantiasa mengiringi setiap langkah penulis.
7. Segenap Dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa studi.
8. Teman – teman seperjuangan Teknik Informatika 2011
9. Para peneliti yang telah mengembangkan Game dengan Engine *Unity3d* yang menjadi acuan penulis dalam pembuatan skripsi ini. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu satu. Terimakasih banyak.

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa

disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya tulis ini bisa bermanfaat dan menginspirasi bagi kita semua. Amin.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Malang, 18 Januari 2016  
Penulis

Intan Dewi Pranastiti  
11650066



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>مستخلص البحث</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat .....	5
1.6 Metode Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Game .....	8
2.2 Game PC .....	9
2.3 Game engine .....	10
2.4 Unity 3D Game Engine .....	11
2.5 Denyut Nadi .....	13
2.6 Decision Tree .....	17

<b>BAB III DESAIN PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Keterangan Umum Game .....	23
3.2 Story Board .....	26
3.3 Rancangan Antar Muka .....	29
3.4 Desain Objek/benda .....	40
3.5 Finite State Machine .....	44
3.6 Perancangan Decision Tree .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>55</b>
4.1 Implementasi .....	55
4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	55
4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	55
4.1.3 Implementasi Algoritma Decision Tree .....	56
4.1.4 Implementasi Aplikasi Game .....	58
4.2 Pengujian Algoritma .....	65
4.3 Integrasi dalam Islam .....	68
<b>BAB V KSEIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Interface Unity .....	13
Gambar 3.1 Scene A .....	24
Gambar 3.2 Scene B .....	24
Gambar 3.3 Scene C(level 2) .....	25
Gambar 3.4 Menu Utama .....	29
Gambar 3.5 Form Input .....	30
Gambar 3.6 Scene A .....	31
Gambar 3.7 Scene B .....	35
Gambar 3.8 Scene C .....	39
Gambar 3.9 Halaman Game Over .....	40
Gambar 3.10 Perangkat .....	41
Gambar 3.11 Lolipop Kehidupan .....	41
Gambar 3.12 Lolipop Bergerak .....	42
Gambar 3.13 Papan Belajar .....	42
Gambar 3.14 Batu Game Over .....	43
Gambar 3.15 FSM player and object pada level 1 .....	45
Gambar 3.16 FSM payer and object pada level 2 .....	46
Gambar 4.1 Menu Utama .....	58
Gambar 4.2 Form input Parameter .....	59
Gambar 4.3 Scene A .....	59
Gambar 4.4 Scene B .....	60
Gambar 4.5 Lolipop penambah nilai .....	60
Gambar 4.6 Score yang bertambah dan gambar sunnah .....	61
Gambar 4.7 Lolipop pengurang nilai .....	62
Gambar 4.8 Score yang sudah berkurang lima .....	62
Gambar 4.9 Batu .....	64
Gambar 4.10 Game Over .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Karakter Game .....	41
Tabel 3.2 Desain objek/benda .....	44
Tabel 3.3 Data Training .....	47
Tabel 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras .....	55
Tabel 4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak .....	56
Tabel 4.3 Hasil Pengujian .....	67



## ABSTRAK

Pranastiti, Intan. 2015. **Penggunaan *Decision Tree* untuk Sistem Pemilihan Jalur Lintasan Sepeda pada *Game* Amalan Sunnah Rasul.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Hani Nurhayati, M.T, (II) Dr Muhammad Faisal, M.T

---

**Kata Kunci :** *Decision Tree*, *Game*, *Game* Pembelajaran

Permainan komputer atau lebih sering disebut sebagai *game*, merupakan salah satu alternatif hiburan yang menggunakan teknologi komputer guna memenuhi kebutuhan masyarakat akan tantangan dan kesenangan. Untuk mendukung berjalannya pembuatan *game*, diperlukan penerapan algoritma supaya membuat suatu *game* bisa berjalan dengan cerdas. Sehingga tampak hidup dan pemain merasa bahwa memainkan *game* bisa seperti berpetualang di dunia nyata.

Menghindari seorang *player* malas belajar, maka *game* dikembangkan menjadi *game* dengan pembelajaran. Contohnya saja, memberikan konten-konten belajar pada *game* atau menyisipkan informasi-informasi berisi edukasi di beberapa bagian *game*. Pada penelitian kali ini, konten pembelajaran yang disisipkan berupa informasi mengenai sunnah-sunnah Rasulullah. Konten tersebut diletakkan pada objek di dalam *game*.

Sedangkan untuk penggunaan algoritma yang digunakan pada *game* ini adalah algoritma *decision tree*. Algoritma ini diletakkan di form awal sebelum pemain memasuki *game* yang sesungguhnya. *Decision tree* pada *game* ini digunakan untuk pemilihan jalur lintasan sepeda.

## ABSTRACT

Pranastiti, Intan. 2015. **The use of Decision Tree for Election Systems Cycling Track in Game Practice Sunnah.** Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Hani Nurhayati, M.T, (II) Dr Muhammad Faisal, M.T

---

**Keyword:** Decision Tree, Game, learning game

Computer games or more commonly referred to as a game, is one alternative entertainment uses computer technology to meet the needs of the community will be a challenge and pleasure. To support game development, required the application of the algorithm in order to make an intelligent game can run. So it looks alive and the players feel that playing games can be like an adventure in the real world.

Avoiding a player lazy to learn, the game developed into a game by learning. For instance, deliver content in learning the game or insert containing educational information in some parts of the game. In the present study, the learning content is pasted in the form of information about the Sunnah-sunnah of the Prophet. The content is placed on an object in the game.

As for the use of the algorithms used in this game is a decision tree algorithm. This algorithm is placed in the initial form before the player enters the real game . Decision tree in this game used to the bike path route selection.

## مستخلص البحث

Pranastiti, Intan. 2015. **The use of Decision Tree for Election Systems Cycling Track in Game Practice Sunnah.**Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Hani Nurhayati, M.T, (II) Dr Muhammad Faisal, M.T

ألعاب الكمبيوتر أو أكثر شيوعا المشار إليها على أنها لعبة، هو يستخدم الترفيه بديل واحد تكنولوجيا الحاسوب لتلبية احتياجات المجتمع سيكون تحديا ومتعة. لدعم تطوير اللعبة، والمطلوب تطبيق الخوارزمية من أجل جعل لعبة ذكية يمكن تشغيل. لذلك تبدو على قيد الحياة واللاعبين يشعرون ان لعب العاب يمكن أن يكون مثل مغامرة في العالم الحقيقي.

تجنب لاعب كسول للتعلم، وضعت لعبة إلى لعبة عن طريق التعلم. على سبيل المثال، تقديم المحتوى في تعلم اللعبة أو إدراج محتوى على معلومات تربوية في بعض أجزاء من اللعبة. في هذه الدراسة، يتم لصق محتوى التعلم في شكل معلومات عن السنة والسنة النبوية. يتم وضع المحتوى على كائن في اللعبة.

أما بالنسبة لاستخدام الخوارزميات المستخدمة في هذه اللعبة هو خوارزمية شجرة القرار. يتم وضع هذه الخوارزمية في شكل أولي قبل لاعب يدخل الريال المباراة. شجرة القرارات في هذه اللعبة تستخدم لاختيار الدراجة الطريق المسار

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sunnah adalah segala perbuatan Nabi, perkataan Nabi dan diamnya Nabi tanda menyetujui perbuatan-perbuatan sahabatnya. Dalam pengertian ini, sunnah menjadi begitu penting, bila dilaksanakan akan mendapat kecintaan Allah, ampunan Allah dan memperoleh kejayaan dunia akhirat (surah Al Imron : 31) dan jika ditinggalkan akan menyebabkan kesengsaraan, kecelakaan dan kehinaan di dunia dan akhirat. (Sonny Widiarto, S.Si., M.Sc)

Pada jaman modern seperti sekarang, banyak orang yang enggan belajar sunnah-sunnah Nabi. Sehingga banyak yang tidak menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Padahal banyak manfaat yang bisa didapat dari meneladani sunnah-sunnah Rasul.

Teknologi berkembang sangat cepat. Para pakar berlomba-lomba untuk mengembangkan sebuah teknologi baru setiap harinya. Salah satu bidang teknologi yang sangat diminati dan dilirik banyak orang untuk dikembangkan adalah teknologi *Computer Game*(Permainan Komputer). *Computer Game* adalah permainan yang dimainkan menggunakan software yang dibuat untuk menangkap reaksi dari *player*(pemain). *Computer Game* ini dapat menciptakan ruang virtual yang bisa digunakan untuk berbagai jenis permainan. Sebuah permainan komputer menggunakan satu atau lebih perangkat input. Biasanya kombinasi tombol/*joystick* (pada permainan arcade), *keyboard*, *mouse* atau *trackball*, atau *controller* atau alat yang memiliki kesensitifan gerak.

Permainan komputer/*Computer game*, bisa dimanfaatkan untuk berbagai simulasi keadaan seperti di dunia nyata. Simulasi ini, bisa dicontohkan dengan membuat *game* yang difungsikan untuk mengetahui kondisi kesehatan denyut nadi seseorang. Menggunakan metode *Decision Tree* sebagai metode untuk mengambil keputusan berdasarkan data yang sudah diperoleh.

*Game* pemilihan lintasan ini akan dilengkapi dengan sistem rekomendasi untuk pemain. Rekomendasi ini terdiri dari; apakah pemain adalah seseorang yang sedang ingin olahraga ringan (untuk sehat), sedang (untuk kebugaran) atau untuk performa? Sehingga digunakanlah metode *Decision Tree* sebagai metode yang akan mengklasifikasikan setiap pemain berdasarkan parameter jumlah denyut nadi per menit, usia dan jenis kelamin tiap pemain. *Decision Tree* atau Pohon Keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Dengan masing-masing rangkaian pembagian, anggota himpunan hasil menjadi mirip satu dengan yang lain (Berry & Linoff, 2004). Sebuah model pohon keputusan terdiri dari sekumpulan aturan untuk membagi sejumlah populasi yang heterogen menjadi lebih kecil, lebih homogen dengan memperhatikan pada variabel tujuannya.

Pada game ini, metode *Decision Tree* akan diterapkan pada proses pengklasifikasian pemain. Klasifikasi akan digunakan sebagai patokan, apakah pemain akan memilih *track* A atau B, yang tiap rutanya disesuaikan dengan kebutuhan pemain. Kategori untuk mengklasifikasikan pemain menggunakan *Decision Tree* adalah ditentukan melalui jenis kelamin, batas usia pemain dan aktivitas yang dilakukan pemain.

Keuntungan menggunakan metode *Decision Tree* ini adalah bahwa *Decision Tree* dapat menghindari munculnya permasalahan dengan menggunakan kriteria yang jumlahnya lebih sedikit pada setiap node internal tanpa banyak mengurangi kualitas keputusan yang dihasilkan. Sedangkan kekurangannya adalah terjadi *overlap* terutama ketika kelas-kelas dan kriteria yang digunakan jumlahnya sangat banyak dan kualitas hasil keputusan yang didapatkan sangat tergantung pada bagaimana pohon tersebut didesain. (Jurnal SAINTIKOM vol. 12, No.3, September 2013)

Diharapkan dengan adanya *game* pemilihan jalur lintasan sepeda ini, para penikmat *game* bisa bermain dengan mudah dan menyenangkan. Selain itu, konten islami yang terdapat di dalam *game* ini, berupa sunnah-sunnah Rasul pun bisa diterapkan di kehidupan sehari-hari. *Insha* Allah bisa menjadi sarana belajar islam sembari bermain *game*. Nabi pun menyukai olah raga, seperti dalam hadist yang diriwayatkan oleh Ibnu Majah:

عَنْ عُقْبَةَ بْنِ عَامِرٍ الْجُهَنِيِّ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ... اِرْكَبُوا وَارْكَبُوا  
وَأَنْ تَرْمُوا أَحَبُّ إِلَيَّ مِنْ أَنْ تَرْكَبُوا وَإِنَّ كُلَّ شَيْءٍ يَلْهُو بِهِ الرَّجُلُ إِلَّا بَاطِلَ رَمِيَةِ الرَّجُلِ  
بِقَوْسِهِ وَتَأْدِيبِهِ وَمَلَأْفَرَسَهُ عِبْتَهُ امْرَأَتَهُ... رواه ابن ماجه

Yang artinya :

*“Memanahlah dan kenderailah olehmu (kuda). Namun, memanah lebih saya sukai daripada berkuda. Sesungguhnya setiap hal yang menjadi permainan seseorang adalah batil kecuali yang memanah dengan busurnya, mendidik/ melatih kudanya dan bersenang-senang dengan istrinya”*.(Hr. Ibnu Majah) (Al-Qazwiniy)

Sehingga, *game* ini termasuk sesuatu yang diperbolehkan dalam islam.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحْرَمُوا طَيِّبَاتِ مَا أَحَلَّ اللَّهُ لَكُمْ وَلَا تَعْتَدُوا إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُعْتَدِينَ

Yang artinya : *“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu haramkan apa-apa yang baik yang telah Allah halalkan bagi kamu dan janganlah kamu melampaui batas, sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang melampaui batas.”* (Qs. al-Mâ'idah [5]: 87).

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat *game* pemilihan jalur lintasan sepeda ini?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *decision tree* pada *game* pemilihan jalur lintasan sepeda ini?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, adapun tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk membuat *game* yang bisa menentukan jalur lintasan bagi pemain berdasarkan parameter yang ada.
2. Metode *Decision Tree* digunakan untuk mengklasifikasikan jenis inputan yang akan dijadikan patokan sebagai rekomendasi jalur lintasan bagi pemain.

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan penelitian, maka batasan yang ditetapkan adalah:

1. Perangkat lunak yang digunakan adalah Unity.
2. Game hanya berupa game rekomendasi *track* untuk *player* berdasarkan parameter : denyut nadi, usia dan jenis kelamin. Parameter tersebut merupakan inputan yang menggantikan skor, waktu dan nyawa pada *player*.
3. Parameter diinputkan secara manual.

### **1.5 Manfaat**

Manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

Game ini bisa dijadikan sarana untuk belajar ilmu akhlak karena dilengkapi konten islam di dalamnya. Konten islam meliputi sunnah-sunnah Rasulullah yang cukup umum yang bisa diterapkan di kehidupan sehari-hari.

## 1.6 Metode Penelitian

Berikut ini adalah langkah-langkah metode yang digunakan pada penelitian, terdiri dari:

### 1. Analisis

Pada tahap ini menganalisa setiap permasalahan yang akan muncul dalam pembuatan sistem game ini, di antaranya:

#### 1. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan pada sistem.

### 2. Analisis Masalah

Apabila semua masalah telah teridentifikasi, maka kemudian dianalisis untuk menentukan solusi dari masalah tersebut.

### 3. Analisis Literatur

Pemecahan masalah dapat diperoleh melalui sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, topik yang dikaji di antaranya: algoritma *Decision Tree*, denyut nadi pada manusia berdasarkan usia dan jenis kelamin, beserta materi pendukung lainnya.

### 2. Desain

Pada tahap ini membahas tentang desain sistem pada game, meliputi:

#### 1. Pembuatan desain lapangan virtual yang digunakan.

Pembuatan desain game berupa form untuk inputan, kemudian dua *scene* yang digunakan untuk dua *track*.

#### 2. Pembuatan desain output.

Output yang dihasilkan berupa rekomendasi *track* yang didasarkan pada inputan.

3. Pembuatan desain input.

Input pada game adalah berupa jenis kelamin, usia, dan denyut nadi pemain.

4. Pembuatan desain proses.

Proses dimasukkan pada tombol proses yang terdapat pada *form* inputan.

5. Pembuatan desain antarmuka pada *game*.

Rancangan desain game dan gui akan digambarkan di sini.

3. Implementasi

Pada tahap ini membahas tentang implementasi dari desain sistem pada tahap sebelumnya.

1. Implementasi algoritma.

Mengimplementasikan algoritma *decision tree* pada game untuk merekomendasikan *track* yang sesuai dengan jenis kelamin, usia dan denyut nadi pemain.

2. Perancangan dan pembuatan game.

Merancang game menggunakan *decision tree* pada sistem rekomendasinya. Kemudian membuat dua *scene* yang digunakan sebagai *track* yang berbeda.

3. Debugging.

Melakukan pembenahan sistem yang mengandung *bug* agar tidak mengalami kesalahan ketika bermain.

4. Uji coba.

Ujicoba pada pemain game secara langsung.

5. Pembuatan laporan.

Pembuatan laporan skripsi sebagai dokumentasi tugas akhir.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Game**

Menurut Yeti Ekasari dalam skripsinya yang berjudul, Merancang Game Petualangan “Binggo” Menggunakan Unity 3D Game Engine, pengertian game atau permainan merupakan sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah. Biasanya tidak dalam konteks serius atau dengan tujuan untuk refreshing. Permainan juga adalah sarana yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan manusia akan hiburan, sehingga sampai saat ini, permainan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan dan tidak dapat dipisahkan dari manusia. Berevolusi mengikuti perkembangan intelegensi seiring dengan perkembangan jaman. Konsep bermain, bentuk dan cara memainkan adalah hal yang terevolusi dan membuat permainan yang ada saat ini tidak lagi seperti permainan-permainan terdahulu.

Teori permainan adalah suatu cara belajar yang digunakan dalam menganalisa sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-trategi rasional. Teori permainan pertama kali ditemukan oleh sekelompok ahli matematika pada tahun 1944. Teori itu dikemukakan oleh John Von Neumann dan Oscar Morgenstern, menurutnya permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri ataupun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Peraturan-peraturan menentukan kemungkinan tindakan untuk setiap pemain,

sejumlah keterangan diterima setiap pemain sebagai kemajuan pemain dan sejumlah kemenangan ataupun kekalahan dalam berbagai solusi.

## 2.2 Game PC

Sejarah video game atau game PC dimulai pada era 1950an dan mulai dikembangkan di era 1960an pada komputer mainframe. Secara bertahap perkembangan video game pun mulai berkembang semakin canggih dan dikembangkan juga di beberapa platform seperti: arcade, mainframe, konsol, komputer pribadi dan ponsel. Untuk lebih jelas berikut ini adalah sejarah perkembangan video game, baik yang konsol maupun PC, yang dikutip dari [g2hcombrowordpress.com](http://g2hcombrowordpress.com).

Asal-usul permainan video game(game PC) terletak pada awal tabung sinar katoda berbasis pertahanan peluru kendali sistem pada akhir 1940-an. Program-program ini kemudian diadaptasi ke dalam permainan sederhana lainnya di era tahun 1950-an. Pada akhir 1950-an dan melalui tahun 1960-an, lebih banyak permainan komputer yang dikembangkan (kebanyakan di komputer mainframe), secara bertahap tingkat kecanggihan dan kompleksitasnya pun turut bertambah. Setelah periode ini, video game menyimpang ke berbagai platform: arcade, mainframe, konsol, pribadi komputer dan kemudian permainan genggam.

Perusahaan komersial pertama permainan konsol adalah Computer Space pada 1971, yang meletakkan dasar bagi industri hiburan baru di akhir 1970-an di Amerika Serikat, Jepang dan Eropa. Tapi, perusahaan ini tidak bertahan lama, sebagian besar disebabkan oleh banjir video game yang datang ke pasar

mengakibatkan keruntuhan total industri game konsol di seluruh dunia, akhirnya menggeser dominasi pasar dari Amerika Utara ke Jepang. Tapi ini hanya mempengaruhi pasar game konsol, pasar game komputer sebagian besar tidak terpengaruh. Generasi selanjutnya dari konsol video game akan terus didominasi oleh perusahaan-perusahaan Jepang. Walaupun beberapa upaya akan dilakukan oleh Amerika Utara dan perusahaan-perusahaan Eropa.

### 2.3 Game Engine

Menurut buku *Unity(Tutorial Game Engine)* karya Rickman Roedavan, Game Engine adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game. Sebuah *game engine* biasanya dibangun dengan mengenkapsulasi beberapa fungsi standar yang umum digunakan dalam pembuatan sebuah game. Misalnya, fungsi *rendering*, pemanggilan suara, *network*, atau pembuatan partikel untuk *special effect*. Sebesar game engine umumnya berupa *library* atau sekumpulan fungsi-fungsi yang penggunaannya dipadukan dengan bahasa pemrograman.

Pada beberapa kasus, *game engine* kadang pula disebut sebagai *middleware*. Hal ini disebabkan karena *game engine* digunakan sebagai perantara antara bahasa pemrograman dengan format data dari berbagai perangkat lunak penghasil *asset*. Hal ini tentu saja memudahkan *developer* karena tidak perlu lagi pusing-pusing memikirkan cara mengolah data yang dihasilkan dari berbagai perangkat lunak yang berbeda.

Sebuah *game engine* juga biasanya dilengkapi dengan fungsi-fungsi grafis atau komputasi dasar yang jarang diketahui oleh *developer*. *Game engine*

membungkus itu semua untuk menjadikan proses pembuatan menjadi lebih cepat dan mudah. Beberapa *game engine* jenis ini di antaranya adalah TrueVision, Irrlicht dan Ogre3D.

Di awal tahun 2000-an, *game engine* mengalami perkembangan yang cukup signifikan. Beberapa *game engine* mulai dilengkapi dengan World Editor. Sehingga alih-alih menggunakan perangkat lunak 3D seperti 3Dmax atau Blender, pembuatan level atau ‘dunia’ game dapat dibuat melalui sebuah perangkat lunak tersendiri yang telah dirancang khusus untuk *game engine* tersebut.

Perkembangan ini bukannya tanpa masalah. Di satu sisi, *software* ini memudahkan para *developer* pemula yang membutuhkan kecepatan untuk melihat produk dari rancangan mereka. Tapi di sisi lain, perangkat lunak ini bisa ‘membatasi’ kemampuan *developer* untuk berkreasi lebih jauh. Sehingga bagi sebagian *developer*, membangun ‘dunia’ game lewat *script* tetap puluhan kali lebih *powerfull*.

#### **2.4 Unity 3D Game Engine**

Unity Technologies dibangun di tahun 2004 oleh David Helgason, Nicholas Francis dan Joachim Ante. Game engine ini dibangun atas dasar kepedulian mereka terhadap indie developer yang tidak bisa membeli game engine karena terlalu mahal. Fokus perusahaan ini adalah membuat sebuah perangkat lunak yang bisa digunakan oleh semua orang, khususnya untuk membangun sebuah game. Pada tahun 2009, Unity diluncurkan secara gratis dan di april 2012, Unity

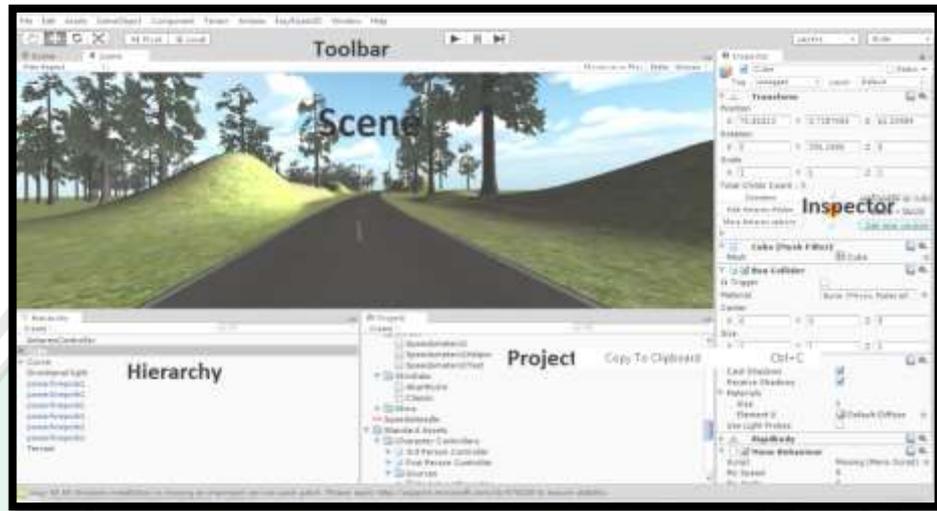
mencapai popularitas tertinggi dengan lebih dari 1 juta developer terdaftar di seluruh dunia.

Kehebatan Unity adalah selain bisa didapatkan secara gratis, Unity juga merupakan sebuah game engine yang memungkinkan setiap orang untuk membuat sebuah game 3D dengan mudah dan cepat. Secara *default*, Unity telah diatur untuk pembuatan game bergenre *First Person Shooting*(FPS), namun Unity juga bisa digunakan untuk membuat game bergenre *Role Playing Game*(RPG), dan *Real Time Strategy*(RTS). Selain itu, Unity merupakan sebuah *engine multiplatform* yang memungkinkan game yang Anda bangun di *publish* untuk berbagai *platform* seperti Windows, Mac, Android, IOS, PS3 dan juga Wii.

Unity3D adalah *cross-platform game engine* perangkat lunak, yang digunakan sebagai pembuatan dunia *virtual* dalam simulasi *game* ini. Mendukung tiga bahasa scripting dengan framework Mono open source, C #, JavaScript dan Python. Unity3D juga mendukung *varietas assets* termasuk animasi, tekstur, suara dan memungkinkan *import* model 3D yang dibuat di Maya, 3D Max, Blender dll.

Mesin *rendering* kustom dikombinasikan dengan *nVidia PhysX physics engine* untuk membuat *real-time* grafis dan melakukan deteksi tabrakan dan respon terhadap lingkungan *virtual*. Sifat mesin memberikan massa, drag, tabrakan dan lain lain untuk objek *interfacing* sistem dengan lingkungan *virtual*, data kontrol sepeda motor dapat digunakan untuk mempercepat dan

mengarahkan objek dalam lingkungan *virtual*. *Input* pengguna dari sensor berupa sepeda *immersive tools*.



**Gambar 2.1** *interface* dari Unity

#### - **Mono Develop**

Unity3D memiliki program bawaan yaitu *Mono Develop* sebagai IDE untuk keperluan scripting pada *game* yang akan dibuat, fungsi *Mono Develop* adalah digunakan untuk memudahkan kita dalam menulis sebuah program atau *script* yang akan dimasukkan pada *game*.

## 2.5 Denyut Nadi

#### - **Denyut**

Denyut merupakan pemeriksaan pada pembuluh nadi atau arteri. Ukuran kecepatannya diukur pada beberapa titik denyut misalnya denyut arteri radialis pada pergelangan tangan, arteri brachialis pada lengan atas, arteri karotis pada leher, arteri poplitea pada belakang lutut, arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior pada kaki. Pemeriksaan denyut dapat dilakukan dengan bantuan stetoskop.

Secara umum denyut nadi maksimum orang sehat saat berolah raga adalah  $80\% \times (220 - \text{usia})$  untuk kebutuhan fitness. Lebih akurat, Sally Edward memberikan rumusan perhitungan denyut nadi maksimum  $210 - (0,5 \times \text{umur}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)}) + 4$  untuk pria, sedangkan untuk wanita adalah  $210 - (0,5 \times \text{umur}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)})$ .  
Catatan:  $1 \text{ kg} = 2,2 \text{ pound}$ .

Dalam olahraga, diberikan tiga tingkatan kebutuhan, yaitu:

- a. Untuk Sehat : 50-70% denyut nadi maksimum
- b. Untuk Kebugaran(fitness) : 70-80% denyut nadi maksimum
- c. Untuk atlit (performance) : 80-100% denyut nadi maksimum.

Denyut jantung yang normal yakni 60-100 kali setiap menit, sedangkan denyut jantung lambat kurang dari 60 kali per menit dan yang cepat lebih dari 100 kali permenit. (Sumaryanti, Aerobik)

#### - **Nadi**

Nadi adalah denyut nadi yang teraba pada dinding pembuluh darah arteri yang berdasarkan systol dan gystole dari jantung.

Jumlah denyut nadi normal berdasarkan usia seseorang adalah:

- a. Bayi baru lahir : 140 kali per menit
- b. Umur di bawah umur 1 bulan : 110 kali per menit
- c. Umur 1-6 bulan : 130 kali per menit
- d. Umur 6-12 bulan : 115 kali per menit
- e. Umur 1-2 tahun : 110 kali per menit

- f. Umur 2-6 tahun : 105 kali per menit
- g. Umur 6-10 tahun : 95 kali per menit
- h. Umur 10-14 tahun : 85 kali per menit
- i. Umur 14-18 tahun : 82 kali per menit
- j. Umur di atas 18 tahun : 60-100 kali per menit
- k. Usia lanjut : 60-70 kali per menit

Ilmu Kedokteran olahraga FKUI-RSCM, mengetahui denyut nadi merupakan dasar untuk melakukan latihan fisik yang benar dan terukur. "Dari denyut nadi, dapat diketahui intensitas atau seberapa keras seseorang melakukan latihan. Atau seberapa keras jantungnya bekerja." secara umum, yang perlu Anda perhatikan dalam olahraga adalah frekuensi dan intensitas. Frekuensi adalah berapa kali seminggu seseorang melakukan olahraga. Sedangkan intensitas dilihat dari denyut nadi.

Sebenarnya ada banyak cara untuk mengukur denyut nadi. Salah satu metode yang di-anggap efektif untuk menentukan denyut nadi adalah Formula Karvonen. Menurut metode ini, denyut nadi dapat diukur melalui pembuluh arteri radialis yang ada di pergelangan tangan atau pembuluh arteri carotis yang ada di leher. Tetapi, yang umum digunakan adalah melalui pergelangan tangan.

Pertama-tama yang perlu Anda ketahui adalah denyut nadi normal Anda. Hasilnya dapat diperoleh dengan menghitung denyut nadi saat bangun pagi, sebelum melakukan aktivitas apapun. Hasil ini juga sering

disebut denyut nadi istirahat (resting heart rate). Agar diperoleh hasil yang akurat, Sebaiknya pengukuran dilakukan tiga hari berturut-turut. Kemudian, ambil rata-ratanya.

"Kalau denyutnya di atas 100, berarti ada sesuatu yang tidak beres. Mungkin Anda sedang demam, sakit tenggorokan, akan haid, atau ada masalah lain." Sebelum berolahraga, Anda Sebaiknya juga mengukur denyut nadi. Bila di atas 100, Sebaiknya Anda tidak berolahraga dulu. Kemudian, di tengah latihan inti, diukur lagi. Kalau melebihi zone latihan (li-hat boks), Sebaiknya Anda mengurangi intensitas latihan. Misalnya, mengurangi kecepatan lari. "Sedangkan bila denyutnya di bawah zone latihan, berarti latihan yang Anda lakukan sia-sia. Anda cuma dapat capeknya." Namun, pengukuran saat latihan ini hanya dapat dilakukan pada olahraga.

- **Cara Menghitung Denyut Nadi**

- a. Tempel dan tekankan(jangan terlalu keras) tiga jari(telunjuk, tengah, manis) salah satu tangan pada pergelangan tangan yang lain. temukan denyut nadi anda. Setelah itu, barulah anda mulai menghitung.
- b. Hitunglah denyut nadi selama 15 detik. Kemudian, hasilnya kalikan 4.
- c. Berikut ini ketentuan angka-angka denyut nadi :
  - Denyut nadi normal : 60- 100 / menit
  - Denyut nadi maksimal : 220

- Umur Zone latihan (training zone: yaitu tingkat intensitas di mana anda bisa berolahraga) : 70% - 85% dari denyut nadi maksimal.

Cara menghitung denyut nadi seseorang adalah dengan cara letakkan jari pada pergelangan tangan(jangan menggunakan ibu jari), atau dapat juga meraba daerah leher di samping tenggorokan, atau dapat juga dengan secara langsung menempelkan telinga pada dada orang yang akan diperiksa untuk mendengar detak jantungnya.

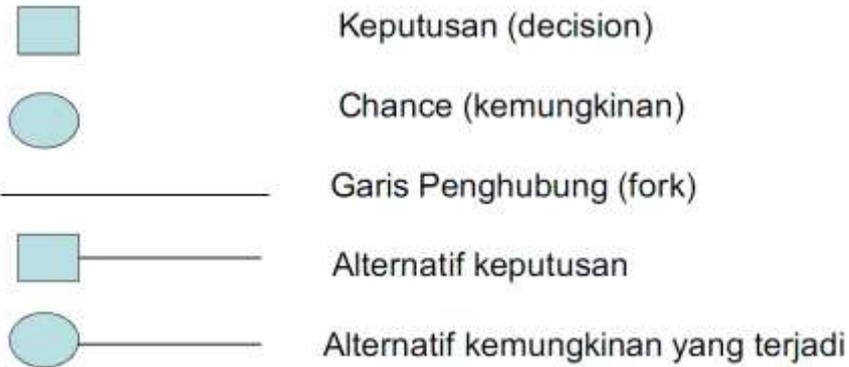
Denyut nadi pada orang yang sedang beristirahat adalah sekitar 60-80 permenit untuk orang dewasa. 80-100 permenit untuk anak-anak, dan 100-140 permenit pada bayi. Namun, denyut nadi bisa lebih cepat jika seseorang dalam keadaan ketakutan, habis berolah raga atau sakit panas. Umumnya denyut nadi akan meningkat sekitar 20 kali per menit untuk setiap satu derajat celcius penderita sakit panas.

Sebagai catatan, denyut nadi yang terlalu cepat, terlalu lambat atau tidak beraturan dapat berarti gangguan pada jantung. Jika jumlah nadi di bawah kondisi normal, maka disebut bradycardi. Jika jumlah denyut nadi di atas kondisi normal, maka disebut tachycardi.

## **2.6 Decision Tree**

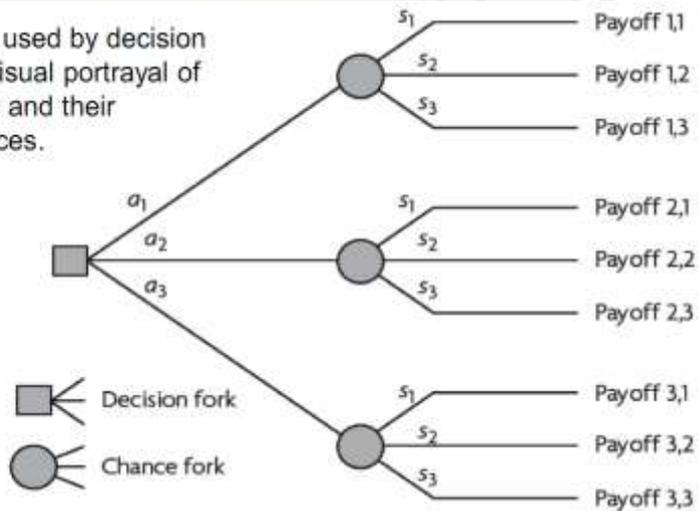
Pohon keputusan, digunakan oleh pengambil keputusan untuk mendapatkan gambaran visual alternatif dan kemungkinan konsekuensinya.

Konsep dasar Decision Tree adalah sebagai berikut:



- **Format Decision Tree**

**Decision trees** are used by decision makers to obtain a visual portrayal of decision alternatives and their possible consequences.



Decision Tree merupakan metode yang berusaha menemukan fungsi-fungsi pendekatan yang bernilai diskrit. Decision Tree juga banyak digunakan dalam

data mining untuk klasifikasi. Ada dua fase dalam Decision Tree, yakni : *learning*/pembelajaran dan pengujian. Jenis-jenis Decision Tree antara lain : ID3(Iterative Dychotomizer version 3), ASSISTANT, dan C45.

### **Struktur dari Decision Tree**

Decision tree dibentuk dari 3 tipe simpul: simpul root, simpul perantara, dan simpul leaf. Simpul leaf memuat suatu keputusan akhir atau kelas target untuk suatu pohon keputusan. Simpul root adalah titik awal dari suatu decision tree. Setiap simpul perantara berhubungan dengan suatu pertanyaan dan pengujian.

### **Algoritma Untuk Induksi Decision Tree**

Pohon dibangun dalam suatu metode rekursif top-down divide and-conquer. Seluruh contoh pelatihan dimulai dari simpul root, lalu dilakukan pengujian. Mencabang ke jalur yang benar berdasarkan hasil pengujian. Apakah simpul leaf ditemukan? Jika yes, masukkan contoh ini ke kelas target, jika tidak kembali ke langkah 1.

Atribut-atribut berada dalam suatu kategori(jika berilai kontinu, nilai-nilai tersebut didiskritkan terlebih dahulu). Contoh-contoh dipartisi secara rekursif berdasarkan atribut terpilih. Atribut-atribut uji dipilih berdasarkan beuristik atau pengukuran statistik(misal, information gain).

### **- Tujuan dan Asumsi Dasar Decision Tree**

Tujuan:

1. Memahami kasus dan seluruh aspek yang terkait
2. Menggambarkan kerangka berpikir yang sistematis

3. Menggambarkan struktur pengambilan keputusan yang dilakukan decision maker sepanjang tahapan/ urutan waktu termasuk seluruh kemungkinan keputusan dan outcomes.

Asumsi Dasar :

1. Decision maker hanya mengambil satu keputusan
2. Setiap keputusan hanya mempunyai outcomes tertentu
3. Semua proses menunjukkan tahapan waktu (time sequence)

- **Range-of-Risk Decision Dilemma**

Payoff/outcomes/hasil yang diperoleh berada dalam range/kisaran dari nilai terendah sampai tertinggi. Contoh: perusahaan akan meluncurkan produk baru ke pasar. Kemungkinan nilai/value dari keputusan ini berkisar dari nilai terendah (produk tidak laku) sampai nilai tertinggi (produk laku) seperti gambar di bawah ini:



- **Tahapan Pembuatan Decision Tree**

1. Definisikan dan rinci masalah secara jelas
2. Gambarkan struktur dari pohon keputusan
3. Tentukan nilai payoff dari setiap kombinasi alternatif kemungkinan

4. Tentukan nilai peluang dari seluruh kemungkinan dan keputusan
5. Selesaikan masalah dengan menghitung Expected Monetary Value(EMV)

- **Penetapan nilai Payoff**

Tiap jalur dalam pohon keputusan, yaitu tiap rangkaian alternatif dan keputusan akan menghasilkan suatu nilai payoff tertentu yang dituliskan di ujung tiap cabang pada pohon keputusan. Dengan demikian untuk menentukan pilihan di antara alternatif-alternatif yang ada, pertama-tama harus ditentukan nilai payoff dari setiap alternatif.

- **Penentuan nilai kemungkinan/peluang**

Setiap alternatif kemungkinan harus ditentukan nilai peluangnya. Penetapan nilai peluang dari setiap kejadian ditentukan secara subyektif(nilai kemungkinan subyektif) didasarkan pada data yang dapat dipertanggungjawabkan, contohnya dokumen perusahaan, hasil-hasil penelitian, data-data resmi, dan pengalaman perusahaan.

- **Konsep Decision Tree Learning**

Pada prinsipnya adalah data akan dikelompokkan dalam representasi graph tree. Untuk itu, yang perlu pertama kali dilakukan adalah menentukan variable/ kriteria/ atribut apa yang menjadi root dan tree. Maka, diperlukan menghitung Entropy dan Information gain.

- **Entropy**

Entropy adalah suatu parameter untuk mengukur tingkat keberagaman (heterogenitas) dari kumpulan data. Semakin heterogen, nilai entropy semakin besar.

$$Entropy(S) = \sum_i^c -p_i \log_2 p_i$$

$c$  = jumlah nilai yang ada pada atribut target (jumlah kelas klasifikasi)

$p_i$  = jumlah proporsi sampel (peluang) untuk kelas  $i$ .

- **Information Gain**

Information gain adalah ukuran efektifitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan data.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v)$$

dimana:

$A$  = atribut

$V$  = nilai yang mungkin untuk atribut  $A$

$Values(A)$  = himpunan nilai yang mungkin untuk atribut  $A$

$|S_v|$  = jumlah sampel untuk nilai  $v$

$|S|$  = jumlah seluruh sampel data

$Entropy(S_v)$  = Entropy untuk sampel yang memiliki nilai  $v$ .



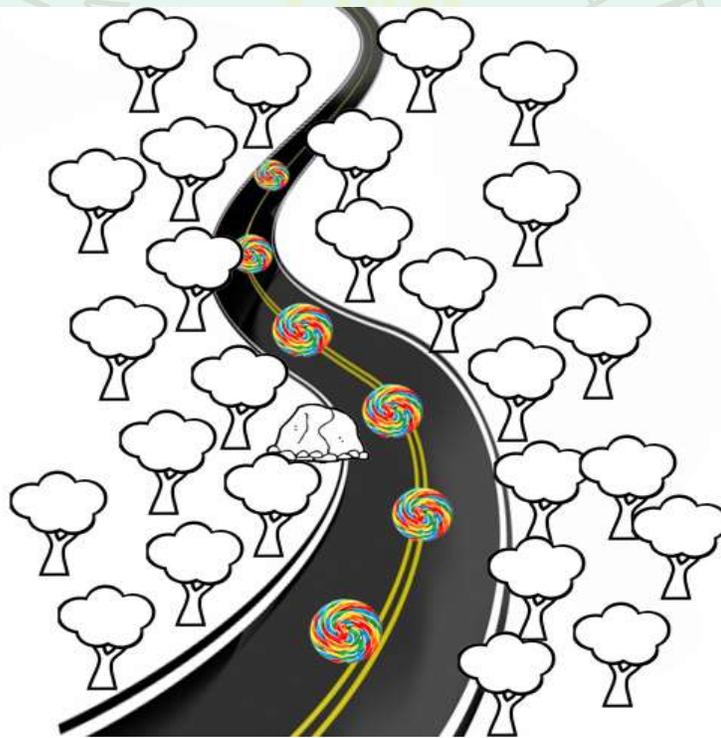
## BAB III DESAIN PENELITIAN

### 3.1 Keterangan Umum *Game*

Berikut ini merupakan keterangan umum pada game. Keterangan di bawah ini masih bersifat garis besar saja.

a. *Scene A*(*Scene ringan*)

Pada *scene* ringan ini, akan ditampilkan pemandangan berupa hutan belantara dengan sebuah jalanan aspal yang terdapat beberapa lolipop-lolipop untuk menambah nilai/*score*. Namun, ada juga lolipop-lolipop yang menggelinding, bergerak ke kanan dan ke kiri.



**Gambar 3.1** *Scene A*

b. *Scene B*(*Scene berat*)

Pada *scene* ini, pemandangan yang disajikan adalah bangunan-bangunan rumah, masih dengan jalanan aspal dan beberapa lolipop. Namun, yang berbeda adalah bahwa jumlah lolipop yang bergerak untuk mengurangi nilai/*score* lebih banyak daripada *scene* satu.



**Gambar 3.2 Scene B**

c. *Scene C*(*Scene level 2*)

Pada *scene* ini, terdapat hutan belantara sama seperti *scene* satu. Perbedaannya adalah jika pada *scene* satu terdapat jalanan beraspal, maka di *scene* ini, medan jalannya sudah lebih bebas. Namun, jumlah lolipop penambah nilai/*score* dan jumlah lolipop pengurang nilai/*score* sama.



**Gambar 3.3 Scene C (level 2)**

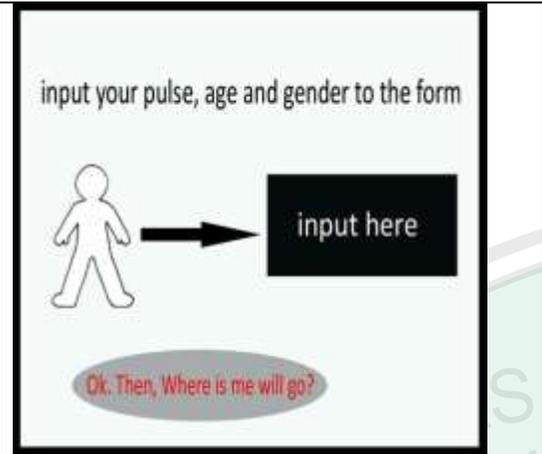
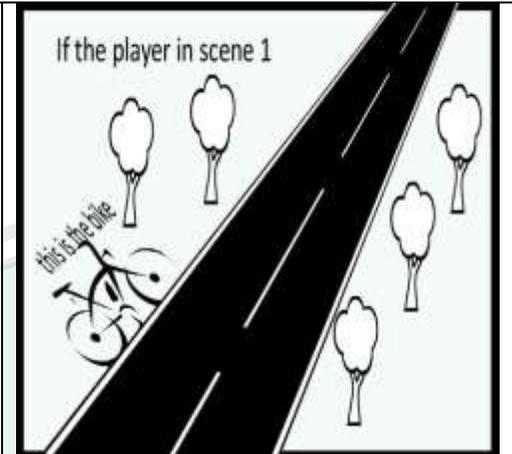
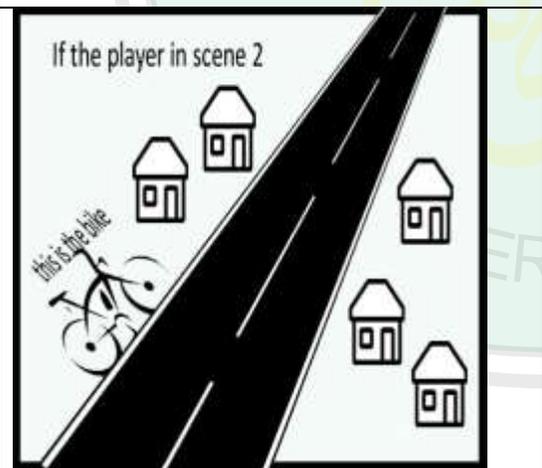
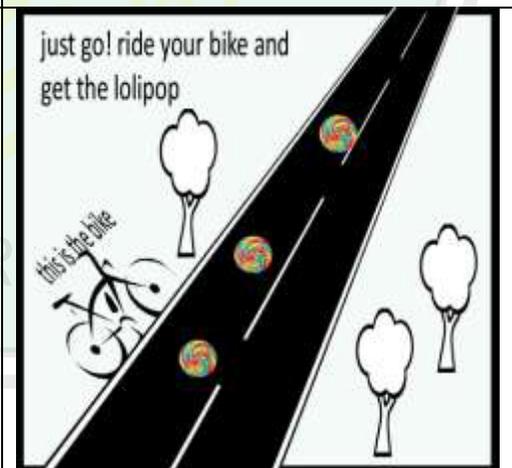
d. Unsur Edukasi

Selain menciptakan sebuah permainan yang menarik, ada baiknya di dalam sebuah permainan komputer menambahkan unsur lain selain menyenangkan. Salah satu unsur yang sekiranya bermanfaat yakni unsur edukasi yang ditambahkan di dalamnya. Maka, pada *game* ini, unsur edukasi/pembelajaran diletakkan pada setiap lolipop penambah nilai yang nantinya bisa ditabrak oleh pengendara. Edukasi tersebut berupa; sunnah-sunnah Rasul yang bisa kita terapkan di kehidupan sehari-hari, sebagai seorang muslim.

e. Objek Penelitian

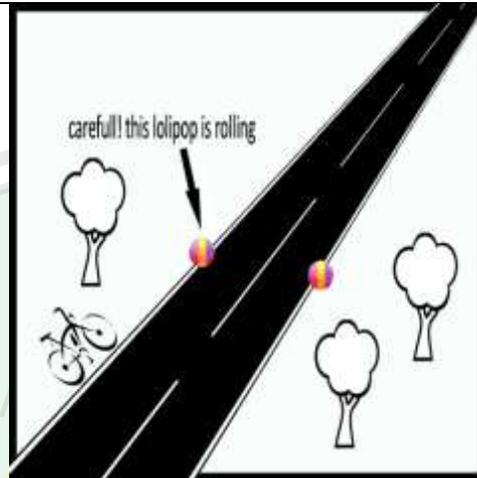
Objek penelitian yang terdapat pada *game* adalah berupa penerapan *decision tree*. *Decision tree* diterapkan pada sistem yang difungsikan untuk merekomendasikan pemain dalam memilih *scene* pada *game*.

### 3.2 Story Board

 <p>input your pulse, age and gender to the form</p> <p>input here</p> <p>Ok. Then, Where is me will go?</p>	 <p>If the player in scene 1</p> <p>this is the bike</p>
<p>1. Input denyut nadi, usia dan jenis kelamin ke dalam form yang telah tersedia. Jika sudah, maka <i>player</i> akan dibawa ke <i>Scene A</i> atau <i>scene B</i></p>	<p>2. Jika masuk ke <i>scene A</i>, maka pemandangan yang tampak adalah pepohonan yang rindang.</p>
 <p>If the player in scene 2</p> <p>this is the bike</p>	 <p>just go! ride your bike and get the lolipop</p> <p>this is the bike</p>
<p>3. Tapi, jika masuk ke <i>scene B</i>. Maka pemandangan yang tampak adalah kota dengan</p>	<p>4. Lalu, apa yang harus dilakukan? Yang harus dilakukan <i>player</i> adalah</p>

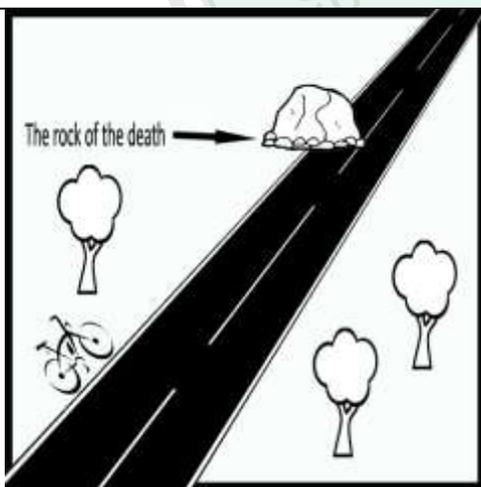
barisan bangunan dan langit yang gelap.

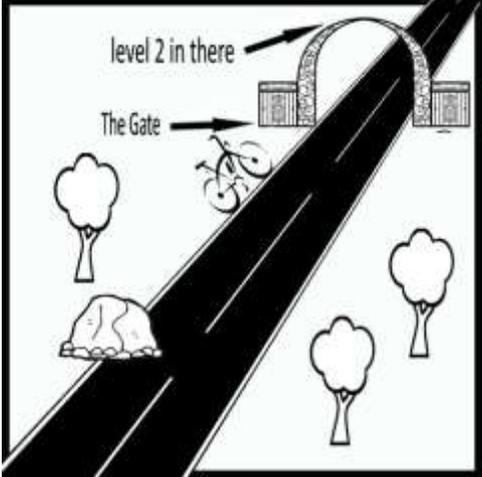
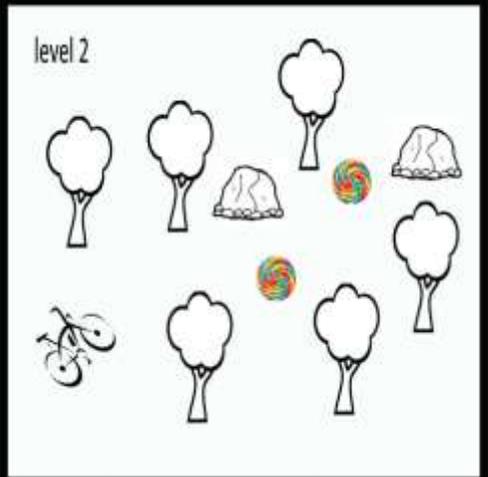
menabrak setiap lolipop yang ada



5. Jika sudah menabrak lolipop, apa yang terjadi? Maka *player* akan mendapatkan 10 poin dan muncul papan berisi sunnah-sunnah Rasul.

6. Tapi. Hati-hati jika ada beberapa lolipop yang menggelinding ke kanan-kiri. Jika *player* menabraknya, maka poinnya akan berkurang 5

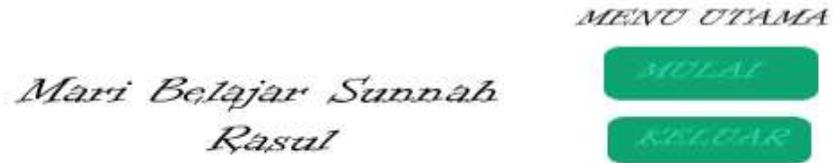


<p>7. Lalu, bagaimana dengan sebuah objek berbentuk batu yang terletak di sembarang tempat? Maka hati-hatilah. Karena jika menabrak batu ...</p>	<p>8. Jika menabrak batu ... <i>player</i> akan <i>game over</i>.</p>
 <p>A screenshot from a game showing a perspective view of a road. On the left, there are trees and a stone obstacle. A bicycle is on the road. In the distance, there is a stone archway labeled 'The Gate' and 'level 2 in there'.</p>	 <p>A screenshot of a game level labeled 'level 2'. It shows a top-down view of a road with various obstacles: trees, a stone, a bicycle, and a colorful wheel.</p>
<p>9. Tapi jika bisa menghindari-batu-batu dan bertahan sampai garis finish, maka <i>player</i> akan bisa naik ke level-2</p>	<p>10. Sampai di level-2 ? mari bermain lagi.</p>

Jalan cerita di dalam *game* akan diawali dengan pengukuran denyut nadi pemain, juga usia dan jenis kelamin. Agar bisa ditentukan ke mana pemain akan dibawa yakni menuju *scene A* atau *scene B*. Konten islami yang dihadirkan adalah konten berupa ilmu-ilmu akhlak tentang sunah-sunah Rasul. Supaya, selain bermain *game*, diharapkan pemain bisa mengetahui sunah-sunah Rasul dan menerapkannya pada kehidupan sehari-hari.

### 3.3 Rancangan Antar Muka

**a. Menu Utama**



**Gambar 3.4 Menu Utama**

Keterangan pada menu utama, yaitu:

1. Tombol 'Mulai' : berfungsi untuk memulai permainan.
2. Tombol 'Keluar' : berfungsi untuk keluar dari permainan.

**b. Form inputan**

**Proses Denyut**

Denyut Aktivitas :

Usia :

Jenis Kelamin :

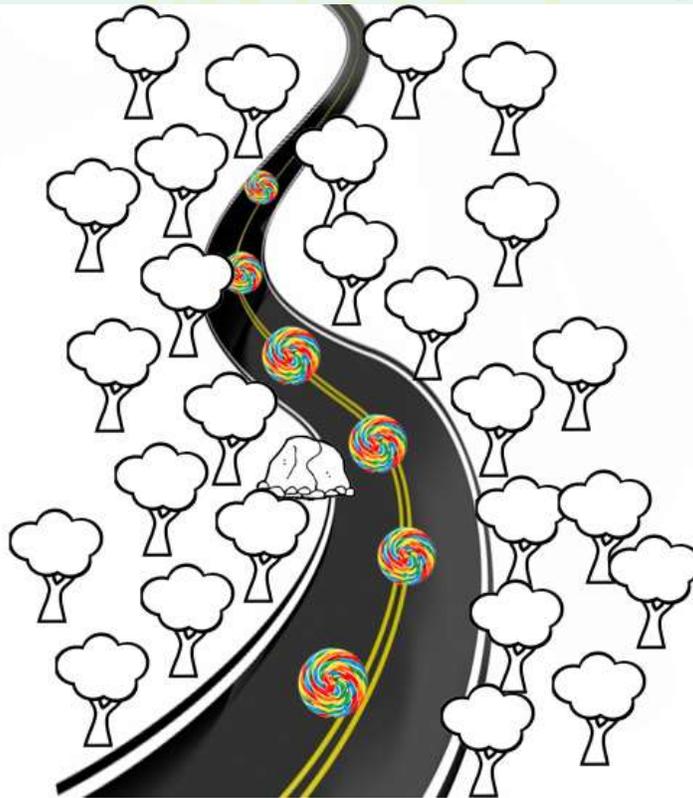
Proses

### Gambar 3.5 Form Input

Keterangan pada Form Inputan, yaitu:

1. Kolom 'Denyut Aktivitas' : berfungsi sebagai inputan denyut dari pemain.
2. Kolom 'Usia' : berfungsi sebagai inputan usia dari pemain.
3. Kolom 'Jenis Kelamin' : berfungsi sebagai inputan jenis kelamin dari pemain.
4. Tombol 'Proses' : berfungsi sebagai tombol yang akan mengantarkan pemain menuju *scene* satu atau *scene* dua. Pada tombol ini, proses *decision tree* dimasukkan.

#### c. Scene A(Scene ringan)



Gambar 3.6 Scene A

Keterangan pada *Scene A*, yakni sebagai berikut:

1. Pada lolipop ke-satu berisi keterangan kata-kata pengantar bahwa yang akan kita pelajari adalah : Tujuh amalan sunnah Rasulullah.
2. Lolipop ke-dua berisi : TAHAJJUD. Kemudian dengan keterangan tentang keistimewaan tahajjud, yakni:
  - Mendatangkan kesehatan
  - Menghapus dosa-dosa yang dilakukan siang hari
  - Menghindarkan kesepian dalam kubur
  - Mengharumkan bau tubuh
  - Menjamin baginya kebutuhan hidup
  - Dan juga menjadi hiasan surga
3. Lolipop ke-tiga berisi : MEMBACA AL-QUR'AN. Kemudian dengan keterangan tentang manfaat membaca Al-Qur'an, yakni:
  - Menjadi manusia baik
  - Memberikan kedamaian dan ketenangan
  - Mendapatkan sakinah, rahmat serta dinaungi para malaikat
  - Mendapat syafaat pada hari kiamat
  - Mendapatkan pahala yang banyak
  - Mendapatkan derajat yang lebih tinggi, dan masih banyak lagi
4. Lolipop ke-empat berisi : SHOLAT BERJAMAAH DI MASJID. Kemudian dengan keterangan tentang manfaat sholat berjamaah di masjid, yakni:
  - Allah akan melipatgandakan pahala sholat sampai 27 derajat
  - Menjauhkan sifat munafik

- Menjadi sebab diampuni dosa-dosanya oleh Allah
  - Mengembangkan disiplin dan berakhlak mulia
  - Tumbuhnya persaudaran, kasih sayang dan persamaan
5. Lolipop ke-lima berisi : SHOLAT DHUHA. Kemudian dengan keterangan tentang keutamaan sholat Dhuha, yakni:
- Wasiat khusus dari Rasulullah
  - Bernilai sedekah bagi seluruh persendian tubuh manusia
  - Kentungan yang besar
  - Dibangunkan sebuah rumah di surga
  - Ampunan dosa
6. Lolipop ke-enam berisi : SEDAKAH TIAP HARI. Kemudian dengan keterangan manfaat bersedekah tiap hari, yakni:
- Bertambah rizky
  - Menyucikan jiwa
  - Menyelamatkan harta dari tuntutan amanah harta kelak di akhirat
  - Obat dari berbagai macam penyakit
7. Lolipop ke-tujuh berisi : MENJAGA WUDHU. Kemudian dengan keterangan tentang manfaat menjaga wudhu, yakni:
- Penghapus dosa
  - Tanda di akhirat
  - Separuh iman
  - Jalan menuju surga
  - Pembukaan ikatan syeitan

8. Lolipop ke-delapan berisi : BERISTIGFAR SETIAP SAAT. Kemudian dengan keterangan tentang manfaat beristigfar, yakni:

- Menggembirakan Allah
- Dicintai Allah
- Dosa-dosanya diampuni
- Selamat dari api neraka
- Mendapat balasan surga

9. Ada pula tiga lolipop bergerak yang bisa membuat nilai berkurang.

Pada *scene* satu ini, pemain mengendarai sepeda hingga akhirnya diusahakan bisa mendapatkan poin/nilai/*score* melalui setiap lolipop yang ditabrak. Namun, pemain harus jeli, karena lolipop yang bisa menambah *score* hanya lolipop yang diam. Jika ada lolipop yang bergerak, kemudian pemain menabraknya, maka *score* pemain malah akan berkurang.

Lalu, apabila pemain sudah menabrak kedelapan lolipop yang ada, pemain bisa segera ke level selanjutnya dengan cara melewati gerbang.

**d. Scene B(Scene berat)**



**Gambar 3.7 Scene B**

Keterangan pada *scene* B yakni sebagai berikut:

1. Lolipop ke-satu berisi : SUNNAH-SUNNAH HARI JUMAT. Dengan keterangan sebagai berikut;
  - Perbanyak shalawat
  - Baca surah Al-Kahfi
  - Mandi sebelum shalat Jumat
  - Pakai baju terbaik dan pakai wewangian
  - Diam dan menyimak ketika khutbah
  - Banyak berdoa
2. Lolipop ke-dua berisi: SUNNAH KETIKA MINUM. Dengan keterangan sebagai berikut;

- Hendaklah minum dengan sedutan yang berlainan
- Baca bismillah dan Alhamdulillah pada setiap sedutan
- Duduk dan minum. Nabi SAW telah melarang minum dengan berdiri
- Air dan segala minuman yang halal hendaklah diminum dengan tangan kanan karena syaitan menggunakan tangan kiri bagi makan dan minum
- Jangan tiup ke dalam air panas untuk menyejukkannya
- Jangan minum dari bekas cawan yang sumpik atau pecah
- Orang yang memberi makan atau melayani orang hendaklah yang paling akhir makan dan minum
- Janganlah minum dari bekas yang besar seperti jag air, botol dan lain-lain. Tetapi satu gelas atau mangkuk kecil

3. Lolipop ke-tiga berisi: SUNNAH SEBELUM TIDUR. Dengan keterangan sebagai berikut;

- Tidur lebih awal
- Menutup pintu, memadamkan api(lampu), menutup bejana
- Berwudhu
- Mengibas kain tempat tidur 3 kali
- Berbaring pada bagian kanan badan menghadap kiblat, hindari tidur telungkup
- Bermuhasabah: bersyukur dan bertaubat
- Membaca beberapa surat Al-Quran: Al Iklas, Al Falaq, Al kafirun, An Naas, Ayat Kursi, dua ayat terakhir Al Baqarah
- Baca doa sebelum tidur

- Berdzikir hingga tertidur, usahakan diakhiri kalimat tauhid
4. Lolipop ke-empat berisi: SUNNAH BANGUN TIDUR. Dengan keterangan sebagai berikut;
- Duduk dan usap muka
  - Baca 10 ayat terakhir surah Al-imran
  - Baca doa
  - Bersiwak atau membersihkan gigi
  - Berzikir
  - Basuh tangan tiga kali
  - Masukkan air ke dalam hidung dan keluarkan 3 kali
  - Berwudhu dengan sempurna
  - Sholat ringkas dua rakaat
  - Kejutkan istri dan anak untuk tahajjud
  - Sholat tahajjud hingga subuh
5. Lolipop ke-lima berisi: SUNNAH KETIKA MAKAN. Dengan keterangan sebagai berikut;
- Makan dengan tangan kanan dan yang paling dekat
  - Makan jangan sekaligus
  - Ambil makanan dari tepi, jangan dari tengah pinggan
  - Nasihat kepada orang yang tidak kenyang
  - Makruh makan bersandar
  - Memperbanyak orang untuk makan
  - Bersihkan sisa-sisa makanan yang melekat di jari dan pinggan

6. Lolipop ke-enam berisi: SUNNAH KETIKA DI TOILET. Dengan keterangan sebagai berikut;

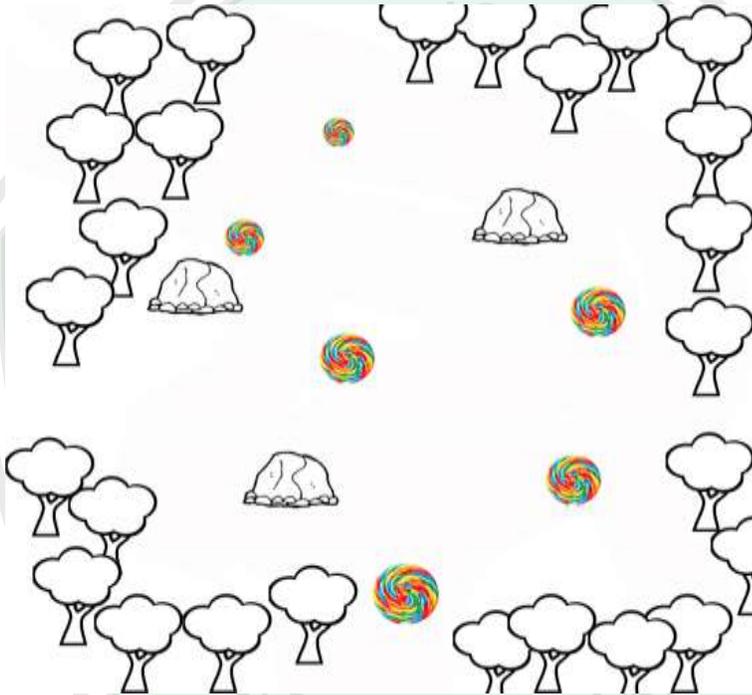
- Masuk toilet dengan menutup kepala
- Masuk dengan alas kaki
- Berdoa sebelum masuk ke toilet
- Masuk dengan kaki kiri terlebih dahulu
- Buang air besar atau kecil dengan duduk, jangan berdiri
- Keluar dengan kaki kanan terlebih dahulu
- Baca doa ketika sudah keluar toilet
- Jangan menghadap kiblat
- Jangan berbicara di toilet
- Hati-hati dengan cipratan air kencing
- Bersihkan dengan air

7. Lolipop ke-tujuh berisi: SUNNAH MEMOTONG KUKU. Dengan keterangan sebagai berikut;

- Awali dengan memotong kuku tangan sebelah kanan. Dengan urutan : jari telunjuk, jari tengah, jari manis, jari kelingking
- Lanjutkan memotong kuku tangan kiri. Dengan urutan : jari kelingking, jari manis, jari tengah, jari telunjuk, ibu jari. Baru kemudian ibu jari dari tangan kanan.
- Untuk kaki, awali dengan kaki kanan. Dengan urutan : jari kelingking, jari manis, jari tengah, jari telunjuk, ibu jari.

- Kemudian lanjutkan dengan kaki kiri. Dengan urutan : ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, jari manis, diakhiri jari kelingking.
8. Ada pula enam lolipop bergerak yang apabila dilewati pemain akan mengurangi *score*. Pemain diharapkan lebih waspada dibandingkan jika berada di *scene* satu, karena lolipop yang bisa mengurangi nilai lebih banyak.

**e. Scene C(level dua)**



**Gambar 3.8 Scene C**

Keterangan pada *scene* C adalah sebagai berikut:

1. Lolipop ke-satu berisi : “Be silent if you don’t like the food. It’s Sunnah!”
2. Lolipop ke-dua berisi : “Pray istikhara when making a decision. It’s Sunnah”
3. Lolipop ke-tiga berisi : “Wear beautiful clothes but avoid pride. It’s Sunnah!”
4. Lolipop ke-empat berisi : “Walk to the masjid with tranquility. It’s Sunnah”
5. Lolipop ke-lima berisi : “Show kindness to animals. It’s Sunnah!”
6. Lolipop ke-enam berisi : “Meet your brother with a smile. It’s Sunnah”

7. Pada level ini, jumlah lolipop bergerak dan lolipop yang diam sama. Yakni sama-sama berjumlah enam buah. Maka pemain harus lebih hati-hati jika tidak ingin mendapat nilai rendah atau malah tidak mendapat nilai sama sekali.

**f. Game Over**



**Gambar 3.8** halaman *game over*

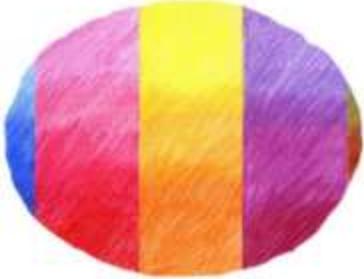
Keterangan :

Seperti namanya '*game over*' maka, apabila menjumpai halaman ini, berarti pemain sudah kalah.

**3.4 Desain objek/benda**

No	Benda	Keterangan
----	-------	------------

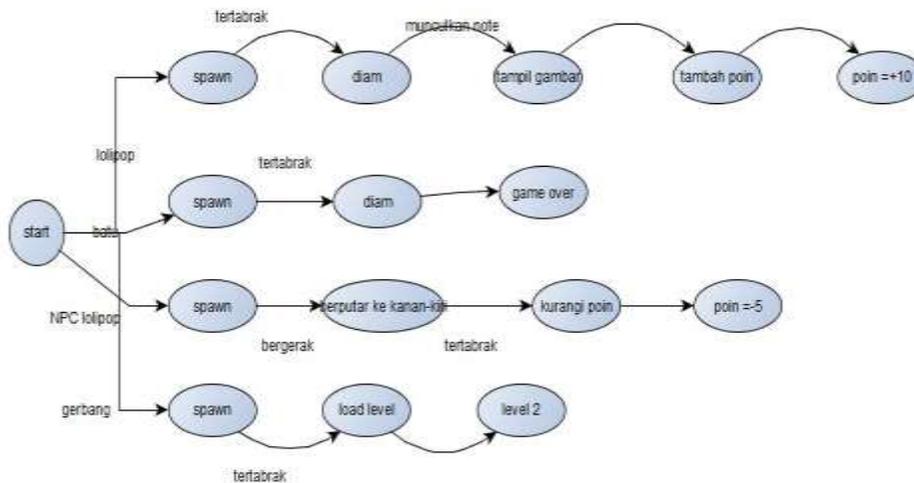
1	 <p data-bbox="391 552 711 590"><b>Gambar 3.10</b> Perangkat</p>	<p data-bbox="878 195 1230 304">Sepeda inilah yang akan dikendarai <i>player</i></p>
2	 <p data-bbox="391 999 824 1037"><b>Gambar 3.11</b> Lolipop kehidupan</p>	<p data-bbox="878 632 1230 1766">Lolipop ini bisa dikatakan adalah sebuah energi. Representasi dari makanan penambah tenaga untuk pengendara sepeda, itulah mengapa dianalogikan berupa lolipop. Maka, dengan <i>player</i> menabrak lolipop ini, <i>player</i> mendapatkan poin sebanyak 10. Itulah mengapa lolipop ini disebut sebagai lolipop kehidupan. Selain menambah poin, lolipop ini juga menyediakan</p>

		informasi untuk belajar sunnah.
3	 <p><b>Gambar 3.12</b> Lolipop bergerak</p>	<p>Lolipop ini akan bergerak ke kanan kemudian ke kiri, berusaha membuat <i>player</i> menabraknya agar <i>player</i> berkurang nilainya. Berbeda dengan lolipop pertama yang merupakan representasi makanan penambah energi, lolipop ini merupakan makanan kadaluarsa. Sehingga pemain akan kehilangan 5 poin nilainya jika menabraknya.</p>
4	 <p><b>Gambar 3.13</b> Papan belajar</p>	<p>Papan ini akan muncul apabila <i>player</i> menabrak salah satu lolipop kehidupan. Papan ini merupakan papan pembelajaran untuk lebih mengenal sunnah-sunnah</p>

		<p>yang Rasulullah lakukan.</p> <p>Dari mulai belajar tentang cara makan sampai manfaat-manfaat melakukan sunnah Rasul.</p> <p>Kemunculan papan ini sekitar enam detik, maka <i>player</i> harus cepat-cepat membaca agar tidak ketinggalan informasi.</p> <p>Karena apabila <i>player</i> manabrak lolipop yang sama, maka papan ini tidak akan muncul lagi.</p>
5	 <p><b>Gambar 3.14</b> Batu <i>game over</i></p>	<p>Berhati-hatilah dengan batu ini. Dia merupakan batu penyebab kematian atau istilah dalam <i>game</i> disebut <i>game over</i>. Batu ini akan membawa <i>player</i> mengalami kematian dan dikembalikan ke menu awal lagi.</p>

Tabel 3.2 Desain objek/benda

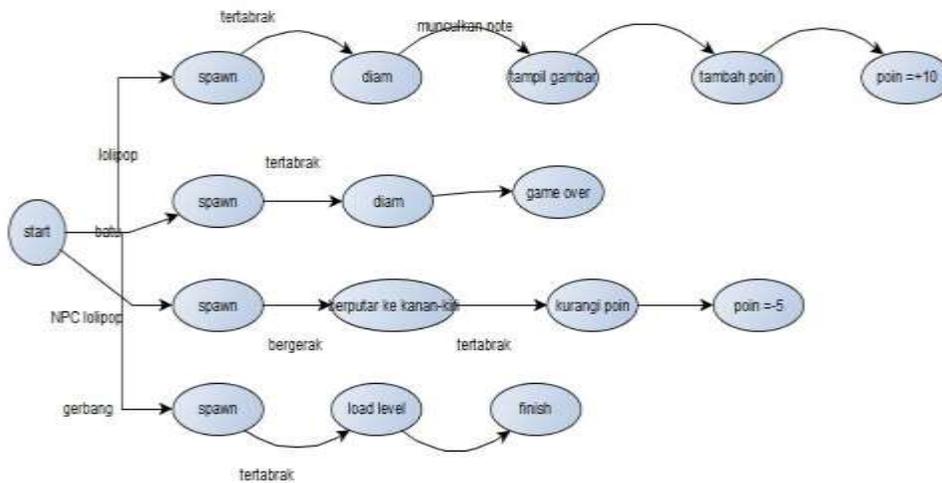
### 3.5 Finite State Machine (FSM)



Gambar 3.15 Finite state machine Player and Object pada level 1

Finite state machine merupakan rancangan dari jalannya mesin pada aplikasi yang dibuat. FSM menggambarkan bagaimana tiap objek dalam aplikasi bekerja sesuai rancangan. Pada Finite state machine level satu ini, objek yang bekerja ada empat, yakni lolipop, batu, NPC lolipop(yang bergerak) dan pintu gerbang. Pada lolipop yang diam, setelah spawn kemudian lolipop tertabrak, maka akan memunculkan note yang berisi konten sunnah-sunnah Rasul, kemudian poin akan bertambah sepuluh untuk *player*. Pada objek batu, ketika setelah spawn, maka *player* akan langsung game over. Jika *player* menabrak NPC lolipop yang bergerak, poin dari *player* akan berkurang sebesar lima poin. Dan jika mencapai gerbang, maka *player* akan dibawa ke level dua.

Pada level satu, *player* bisa melakukan aksi berjalan dengan akibat bertambah poin, berkurang poin, atau mati. Kemudian apabila sudah mencapai finish maka akan dibawa ke level dua.



**Gambar 3.16** Finite state machine Player and Object pada level 2

Pada level dua memiliki aksi yang sama seperti level satu, tapi ketika finish maka permainan sudah selesai. Permainan ini sebenarnya bisa diberi banyak level lagi, namun untuk saat ini dua level sudah cukup.

### 3.6 Perancangan *Decision tree*

Sistem pemilihan jalur ini menggunakan *decision tree* sebagai metode yang akan mengklasifikasikan data-data yang ada. Data-data inputannya meliputi jenis kelamin, usia, dan denyut nadi setelah melakukan aktivitas.

#### 1. Pembentukan *decision tree*

Berikut ini bentuk tabel data training yang digunakan:

Usia	Jenis kelamin	Denyut	Scene
Remaja	Laki-laki	Ringan	A

Remaja	Perempuan	Ringan	B
Dewasa	Laki-laki	Ringan	A
Dewasa	Perempuan	Ringan	A
Remaja	Laki-laki	Sedang	B
Remaja	Perempuan	Sedang	B
Dewasa	Laki-laki	Sedang	A
Dewasa	Perempuan	Sedang	B
Remaja	Laki-laki	Berat	B
Remaja	Perempuan	Berat	B
Dewasa	Laki-laki	Berat	B
Dewasa	Perempuan	Berat	B

**Tabel 3.3** data training

### **Kondisi**

Usia:

- 14-18 tahun = remaja (diberi nilai 2)
- >18 tahun = dewasa (diberi nilai 1)

Denyut:

- 75-100/ menit = ringan (diberi nilai 1)
- 100-125 / menit = sedang (diberi nilai 2)
- 125-150 / menit = berat (diberi nilai 3)

Scene :

- A
- B

Jenis kelamin:

- Laki-laki (diberi nilai 1)
- Perempuan (diberi nilai 2)

Nilai : 1-7

1-4 *scene* A (dengan lolipop penambah nilai berjumlah delapan, dan lolipop pengurang nilai berjumlah tiga)

5-7 *scene* B (dengan lolipop penambah nilai berjumlah tujuh dan lolipop pengurang nilai berjumlah enam)

Nilai entropynya :

- Jumlah class target (2), yaitu A(untuk biasa dan sedang), B(untuk performa)
- Jumlah sampel untuk kelas 1 = 8 (*track* B) -> p1
- Jumlah sampel untuk kelas 2 = 4 (*track* A) -> p2

Entropy :  $-(8/12)\log_2(8/12) - (4/12)\log_2(4/12) = 0.918295$

### **Nilai Gain**

#### **Kolom Denyut Aktifitas:**

Ringan, sedang, berat.

S = [8+, 4-]; S = 12

$$S_{\text{ringan}} = [1+, 3-]; |S_{\text{ringan}}| = 4$$

$$S_{\text{sedang}} = [3+, 1-]; |S_{\text{sedang}}| = 4$$

$$S_{\text{berat}} = [4+, 0-]; |S_{\text{berat}}| = 4$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{ringan}}) = -(1/4)\log_2(1/4) - (3/4)\log_2(3/4) = 0.811278$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{sedang}}) = -(3/4)\log_2(3/4) - (1/4)\log_2(1/4) = 0.811278$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{berat}}) = -(4/4)\log_2(4/4) - (0/4)\log_2(0/4) = 0$$

Maka nilai Gainnya adalah:

$$\text{Gain}(S, \text{Denyut Aktifitas}) = 0.918295 - (4/12) 0.811278 - (4/12) 0.811278 - (4/12) 0 =$$

$$0.918295 - 0.270426 - 0.270426 - 0 = 0.377443$$

**Kolom usia :**

Remaja, dewasa

$$S_{\text{remaja}} = [5+, 1-]; |S_{\text{remaja}}| = 6$$

$$S_{\text{dewasa}} = [3+, 3-]; |S_{\text{dewasa}}| = 6$$

Hitung nilai entropy:

$$\text{Entropy}(S) = 0.918295$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{remaja}}) = -(5/6)\log_2(5/6) - (1/6)\log_2(1/6) = 0.650022$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{dewasa}}) = -(3/6)\log_2(3/6) - (3/6)\log_2(3/6) = 0.650514$$

Maka nilai gainnya adalah:

$$\text{Gain}(S, \text{Usia}) = 0.918295 - (6/12) 0.650022 - (6/12) 0.650514 =$$

$$0.918295 - 0.325011 - 0.325257 = 0.268027$$

**Kolom Jenis Kelamin:**

Laki-laki, perempuan

Slaki-laki = [3+, 3-]; |Slaki-laki| = 6

Sperempuan = [5+, 1-]; |Sperempuan| = 6

Entropy (S) = 0.918295

Entropy (Slaki-laki) =  $-(3/6)\log_2(3/6) - (3/6)\log_2(3/6) = 1$

Entropy (Sperempuan) =  $-(5/6)\log_2(5/6) - (1/6)\log_2(1/6) = 0.650022$

Maka nilai gainnya adalah:

$$\text{Gain}(S, \text{Jenis kelamin}) = 0.918295 - (6/12)1 - (6/12)0.650022 =$$

$$0.918295 - 0.5 - 0.325011 = 0.093284$$



Untuk brance node Denyut Aktivitas = ringan

usia	Jenis kelamin	Denyut	Scene
Remaja	Laki-laki	Ringan	A
Remaja	Perempuan	Ringan	B
Dewasa	Laki-laki	Ringan	A
Dewasa	Perempuan	Ringan	A

### Usia

$$S_{\text{remaja}} = [1+, 1-]$$

$$S_{\text{dewasa}} = [0+, 2-]$$

$$\text{Gain}(S_{\text{ringan}}, \text{Usia}) = \text{Entropy}(S_{\text{ringan}}) - (2/4)\text{Entropy}(S_{\text{remaja}}) - (2/4)\text{Entropy}(S_{\text{dewasa}})$$

$$= 0.811278 - (2/4)1 - (2/4)0$$

$$= 0.311278$$

### Jenis Kelamin

$$S_{\text{laki-laki}} = [0+, 2-]$$

$$S_{\text{perempuan}} = [1+, 1-]$$

$$\text{Gain}(S_{\text{ringan}}, \text{Jenis Kelamin}) = 0.811278 - (2/4)0 - (2/4)1$$

$$= 0.311278$$

usia	Jenis kelamin	Denyut	Trip
------	---------------	--------	------

Remaja	Laki-laki	Sedang	B
Remaja	Perempuan	Sedang	B
Dewasa	Laki-laki	Sedang	A
Dewasa	Perempuan	Sedang	B

### Usia

$$S_{\text{remaja}} = [2+, 0-]$$

$$S_{\text{dewasa}} = [1+, 1-]$$

$$\text{Gain}(S_{\text{sedang}}, \text{Usia}) = \text{Entropy}(S_{\text{sedang}}) - (2/4)\text{Entropy}(S_{\text{remaja}}) - (2/4)\text{Entropy}(S_{\text{dewasa}})$$

$$= 0.811278 - (2/4)0 - (2/4)1$$

$$= 0.311278$$

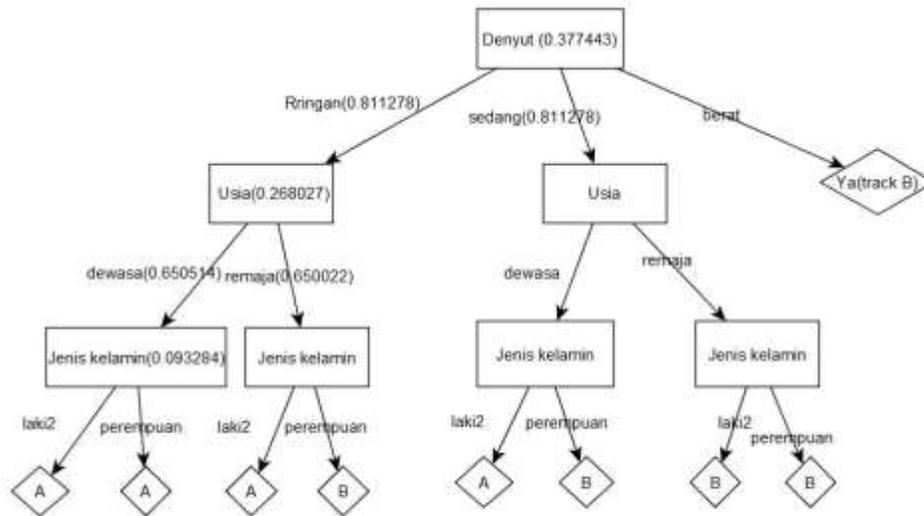
### Jenis Kelamin

$$S_{\text{laki-laki}} = [1+, 1-]$$

$$S_{\text{perempuan}} = [2+, 0-]$$

$$\text{Gain}(S_{\text{sedang}}, \text{Jenis Kelamin}) = 0.811278 - (2/4)1 - (2/4)0$$

$$= 0.311278$$



Berikut ini adalah jalannya *decision tree* dalam game:

1. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori ringan, usia dalam kategori dewasa, dan jenis kelamin dalam kategori laki-laki. Maka pemain akan dibawa ke scene A. Yakni scene yang tidak terlalu banyak rintangan.
2. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori ringan, usia dalam kategori dewasa, dan jenis kelamin perempuan. Maka pemain akan dibawa ke scene A. Yakni scene yang tidak terlalu banyak rintangan.
3. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori ringan, usia dalam kategori remaja, dan jenis kelamin laki-laki. Maka pemain akan dibawa ke scene A. Yakni scene yang tidak terlalu banyak rintangan.
4. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori ringan, usia dalam kategori remaja, dan jenis kelamin perempuan. Maka pemain akan dibawa ke scene B. Yakni scene yang memiliki banyak rintangan.

5. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori sedang, usia dalam kategori dewasa, dan jenis kelamin laki-laki. Maka pemain akan dibawa ke scene A. Yakni scene yang tidak terlalu banyak rintangan.
6. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori sedang, usia dalam kategori dewasa, dan jenis kelamin perempuan. Maka pemain akan dibawa ke scene B. Yakni scene yang memiliki banyak rintangan.
7. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori sedang, usia dalam kategori remaja, dan jenis kelamin laki-laki. Maka pemain akan dibawa ke scene B. Yakni scene yang memiliki banyak rintangan.
8. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori sedang, usia dalam kategori remaja, dan jenis kelamin perempuan. Maka pemain akan dibawa ke scene B. Yakni scene yang memiliki banyak rintangan.
9. Apabila pemain memiliki denyut nadi dalam kategori berat dengan usia dalam kategori remaja maupun dewasa, dan jenis kelamin laki-laki atau perempuan. Maka pemain akan dibawa ke scene B. Yakni scene yang memiliki banyak rintangan.

**b. *Decision tree Rules***

Setelah ditentukan nilai-nilai entropi dan gain, maka bisa diketahui bagaimana jalannya *decision tree* pada *game* ini. Berikut ini aturan yang sudah ditentukan;

- If (Denyut is Ringan) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene A*)
- If (Denyut is Ringan) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene A*)
- If (Denyut is Ringan) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene A*)
- If (Denyut is Ringan) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene B*)
- If (Denyut is Sedang) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene A*)
- If (Denyut is Sedang) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene B*)
- If (Denyut is Sedang) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene B*)
- If (Denyut is Sedang) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene B*)
- If (Denyut is Berat) then (Masuk ke *scene B*)

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi

Pada bab ini, membahas tentang implementasi dari perencanaan yang telah dibuat. Selain itu juga melakukan uji coba terhadap *game* untuk bisa mengetahui apakah *game* tersebut telah berjalan sesuai yang diharapkan.

#### 4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk mengimplementasikan perangkat lunak dari aplikasi *game* adalah sebagai berikut:

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel Inside
2	RAM	2 Gb
3	VGA	Intel(R) HD Graphics Family
4	Monitor	10'
5	Speaker	On
6	Mouse and Keyboard	On

**Tabel 4.1** Kebutuhan Perangkat Keras

#### 4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Berikut ini adalah perangkat lunak yang digunakan;

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Windows 8 32 Bit
2.	<i>Game Engine</i>	Unity3d 4.6.1
3.	Konsep desain 2D	Photoshop

4.	Desain 3D	Asset Unity
5.	<i>Script Writer</i>	Mono Develop

**Tabel 4.2** Kebutuhan Perangkat Lunak

#### 4.1.3 Implementasi Algoritma *Decision tree*

Berikut ini adalah penggunaan *method* dan fungsi *decision tree* pada *game*.

```

if (GUI.Button (new Rect (120, 180, 80, 30), "PROSES"))
{
    denyutakt = int.Parse(denyutaktivitas);
    if (denyutakt >= 75 && denyutakt <= 100) {
        Debug.Log("ringan");
        usias = int.Parse(usia);
        if (usias >= 14 && usias <= 18){
            Debug.Log ("Remaja");
            if(jenisK == "L"){
                Application.LoadLevel(1);
            }
            else if(jenisK == "P"){
                Application.LoadLevel
                (3);
            }
        }
        else if (usias > 18){
            Debug.Log ("Dewasa");
            if(jenisK == "L"){
                Application.LoadLevel
                (1);
            }
            else if (jenisK == "P"){

```



```

} else if (denyutakt > 125 && denyutakt <=
150) {
    Debug.Log("berat");
    Application.LoadLevel (3);
}
}

```

Fungsi di atas sudah disesuaikan dengan rule yang telah ditentukan sebelumnya.

#### 4.1.4 Implementasi Aplikasi *Game*

##### a. Menu awal



**Gambar 4.1** Menu utama

Jika aplikasi di-*run* untuk pertama kali, maka tampilan di atas adalah yang pertama kali muncul. Tombol ‘menu’ akan membawa ke *scene* berikutnya, sedangkan tombol ‘keluar’ akan membuat *player* keluar atau menghentikan aplikasi.

##### b. Form proses *decision tree*



**Gambar 4.2** Form input parameter

*Player* harus menginputkan denyut nadinya, usia dan kelamin.

Agar bisa diproses ke *scene* A atau *scene* B.

**c. Scene A**



**Gambar 4.3** *scene* A

Pada *scene* ini ada sebuah jalur aspal yang di kanan dan kirinya dipenuhi tanaman. Label *score* di atas masih nol, karena *player* belum melakukan aktivitas apapun.

**d. Scene B**



**Gambar 4.4** *scene B*

Pada *scene* dua ini yang terlihat adalah suasana yang sedikit petang dengan rumah-rumah. Label *score* juga masih kosong karena *player* belum melakukan aksi apapun.

**e. Lolipop penambah nilai**



**Gambar 4.5** lolipop penambah nilai

Apabila *player* menabrak lolipop tersebut, maka *score* akan bertambah.



**Gambar 4.6** *Score* yang bertambah dan gambar sunnah

Selain jumlah *score* yang bertambah, lolipop tersebut juga akan menampilkan gambar seperti di atas. Gambar berisi tulisan tentang sunnah-sunnah Rasul dan juga beberapa manfaatnya.

Berikut ini method untuk menambah *score* dan memunculkan gambar;

```

void OnTriggerEnter(Collider other) {
    if
    (other.gameObject.CompareTag("Sepeda")) {
        ScoreManager.skor += 10;
        guiShow = true;
        Debug.Log("hmm..");
    }
}

void Update() {
    if (guiShow == true) {
        konten.enabled = true;
        timer += Time.deltaTime;
    }
}

```

```

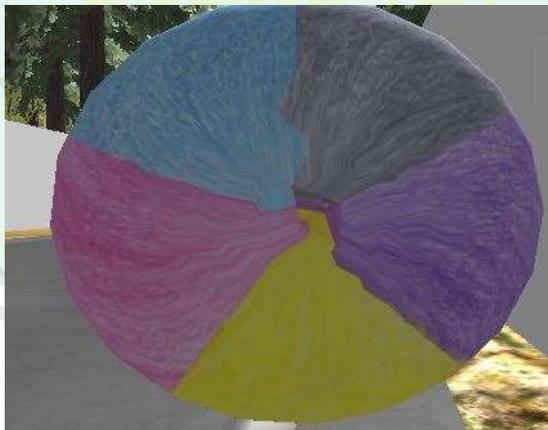
        if (timer >= 5) {
            konten.enabled =
false;
        }
    }

void Start() {
    konten.enabled = false;
}

```

Penampilan gambarnya menggunakan RawImage yang diatur terlebih dulu di modus 2D. Kemudian baru dimasukkan ke dalam objek lolipop.

**f. Lolipop pengurang nilai**



**Gambar 4.7** lolipop pengurang *score*

Apabila *player* menabrak lolipop di atas yang selalu bergerak ke kanan dan ke kiri, maka *score* akan berkurang lima poin. Pergerakan lolipop tersebut dipengaruhi oleh besar denyut nadi yang diinputkan di form inputan.



**Gambar 4.8** *score* yang sudah berkurang lima

Berikut ini method untuk menggerakkan lolipop dan mengurangi nilai;

```
void OnTriggerEnter(Collider other) {
    if
    (other.gameObject.CompareTag("Sepeda")) {
        ScoreManager.skor -= 5;
        guiShow = true;
        Debug.Log("hmm..");
    }
}

void Start () {
    posisiawal = transform.position;
}

void Update () {
    float step = speed * Time.deltaTime;
    Debug.Log ("Posisi = " + transform.position
+ " Tujuan = " + nextposisi + " posisi awal = " +
posisiawal);
    if (transform.position == posisiawal) {
        pindah = true;
    } else if (transform.position ==
nextposisi) {
        pindah = false;
```

```
    }  
  
    if(pindah == true)  
        transform.position = Vector3.MoveTowards  
(transform.position,nextposisi,step);  
    else  
        transform.position =  
Vector3.MoveTowards  
(transform.position,posisiawal,step);  
    }
```

**g. Batu penyebab *game over***



**Gambar 4.9** Batu

Apabila batu tersebut ditabrak oleh *player*, maka akan menyebabkan *game over*. *Player* harus rela mengulang permainan lagi dari form awal.

GAME OVER

**Gambar 4.10.** *Game over*

## 4.2 Pengujian Algoritma

Untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan penerapan algoritma *decision tree*, maka diperlukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat.

Pengujian dilakukan beberapa kali dengan cara menginputkan parameter yang ditentukan kemudian melihat hasil outputnya.

### a. Pengujian pertama.

Pada pengujian pertama, denyut nadi diberi nilai 85, usia 15 tahun dan jenis kelamin laki-laki. Setelah diinputkan, hasilnya *player* masuk ke *scene A*. Maka analisisnya sebagai berikut:

- Denyut 85/menit : termasuk **ringan**
- Usia 15 : termasuk **remaja**
- Jenis kelamin laki-laki

Cocokkan dengan rule : If (Denyut is Ringan) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is laki-laki) then (Masuk ke *scene A*).

Hasilnya adalah **cocok**.

### b. Pengujian ke-dua

Denyut nadi 112, usia 17 tahun dan jenis kelamin perempuan. Hasilnya *player* masuk ke *scene B*. Maka analisisnya sebagai berikut;

- Denyut 112/menit : termasuk **Sedang**
- Usia 17 : termasuk **Remaja**
- Jenis kelamin perempuan.

Cocokkan dengan rule : If (Denyut is Sedang) and (Usia is Remaja) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene* B)

Hasilnya adalah **cocok**.

c. Pengujian ke-tiga

Denyut nadi 124, usia 35 tahun dan jenis kelamin laki-laki. Hasilnya *player* masuk ke *scene* A. Maka analisisnya sebagai berikut;

- Denyut 124/menit : **sedang**
- Usia 35 : **dewasa**
- Jenis kelamin laki-laki

Cocokkan dengan rule : If (Denyut is Sedang) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene* A)

Hasilnya adalah **cocok**.

d. Pengujian ke-empat

Denyut nadi 114, usia 40 tahun dan jenis kelamin perempuan. Hasilnya *player* masuk ke *scene* B. Maka analisisnya sebagai berikut;

- Denyut 114/menit : **sedang**
- Usia 40 : **dewasa**
- Jenis kelamin perempuan

Cocokkan dengan rule: If (Denyut is Sedang) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Perempuan) then (Masuk ke *scene* B)

Hasilnya adalah **cocok**.

e. Pengujian ke-lima

Denyut nadi 97, usia 25 dan jenis kelamin laki-laki. Hasilnya *player*. Hasilnya masuk ke *scene* A. Maka analisisnya sebagai berikut;

- Denyut 97/menit : **ringan**
- Usia 25 : **dewasa**
- Jenis kelamin laki-laki.

Cocokkan dengan rule : If (Denyut is Ringan) and (Usia is Dewasa) and (Jenis kelamin is Laki-laki) then (Masuk ke *scene* A)

Hasilnya adalah **cocok**.

Tabel dari hasil pengujian adalah sebagai berikut:

No.	Input			output	keterangan
	Denyut/Menit	Usia/tahun	Jenis kelamin	<i>scene</i>	
1	85	15	L	A	Sesuai
2	112	17	P	B	Sesuai
3	124	35	L	A	Sesuai
4	114	40	P	B	Sesuai
5	97	25	L	A	Sesuai

**Tabel 4.3** hasil pengujian

### 4.3 Integrasi dalam Islam

Permainan komputer atau yang biasa disebut sebagai *game* merupakan inovasi dari permainan yang memanfaatkan kecanggihan teknologi. Game adalah salah satu bentuk hiburan yang menyenangkan untuk sebagian besar orang. Dalam agama Islam, hiburan bukanlah sesuatu yang dilarang apabila tidak berlebih-lebihan. Hal ini bisa dicontohkan dari kisah seorang sahabat Nabi saw yang bernama Hanzhalah. Hanzhalah merasa bahwa kehidupannya dipenuhi kepura-puraan, disebabkan karena ketika berhadapan dengan Rasulullah saw, ia menjadi seorang muslim yang benar-benar taat. Ia bersikap serius dan tak pernah bercanda, matanya selalu sembab dan hatinya selalu berdzikir kepada Allah swt. Namun, apabila ia berlalu dari nabi kemudian bertemu keluarganya, seketika perangnya berubah. Ia mencandai anak istrinya, tertawa, merasa senang dan seolah-olah lupa bahwa sebelumnya ia menangis. Maka Rasulullah menjawab:

وَالَّذِي نَفْسِي بِيَدِهِ إِنْ لَوْ تَدُومُونَ عَلَيَّ مَا تَكُونُونَ عِنْدِي وَفِي الذِّكْرِ  
لَصَافَحْتَكُمْ الْمَلَائِكَةُ عَلَى فُرُشِكُمْ وَفِي طُرُقِكُمْ وَلَكِنْ يَا حَنْظَلَةَ  
سَاعَةً وَسَاعَةً». ثَلَاثَ مَرَّاتٍ [رواه مسلم]

*“Demi Dzat yang aku berada di tangan-Nya. Jika kalian tetap seperti dalam kodisi ketika kalian berada bersamaku atau seperti ketika kalian berdzikir, maka Malaikat akan menyalami kamu sekalian di tempat-tempat tidurmu dan di jalan-jalanmu. Akan tetapi, wahai Hanzhalah, ‘semuanya ada waktunya’. Itu beliau ucapkan sebanyak tiga kali. [HR. Muslim]*

Hadist di atas menunjukkan bahwa manusia memang seharusnya selalu mengingat Allah dan rasul-Nya, akan tetapi kesenangan psikologis dan hiburan merupakan hal yang wajar bagi manusia. Maka, tidak diharamkan bagi seseorang untuk mencari penghiburan bagi dirinya. Selama penghiburan itu bukan sesuatu yang diharamkan oleh agama. Islam mengajarkan bahwa mencari ketenangan, beristirahat, mencari hiburan bisa dilakukan namun harus sesuai dengan porsinya.

Islam memang mewajibkan umatnya untuk mengabdikan seluruh hidupnya hanya untuk beribadah kepada Allah swt. Seperti pada surat Adz-Dzariyat Ayat 56: yang berbunyi *“dan aku tidak ciptakan jin dan manusia selain untuk beribadah kepadaku.”*

Namun demikian, sesungguhnya Islam adalah agama yang sangat menghormati realitas yang terdapat di sekitar dan dalam diri manusia. Ketika manusia menyukai keindahan, kecantikan, ketampanan, kelezatan dan kemerduan, Islam kemudian menghalalkannya. Sehingga selama melakukan permainan komputer, asalkan tidak melanggar aturan agama, maka diperbolehkan.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan proses pembuatan sistem pemilihan jalur lintasan sepeda pada *game* amalan sunnah Rasul ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Sistem pemilihan jalur lintasan sepeda dibuat dengan menggunakan platform unity yang diterapkan untuk membuat desain pemandangan dan antarmuka. Sedangkan untuk penulisan skrip dilakukan di C# dan JavaScript pada monodevelop.
- Penerapan *decision tree* diletakkan pada bagian form inputan awal sebelum memasuki *track* dari *game* ini.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil dari *game* pemilihan jalur lintasan sepeda ini, sekiranya dapat lebih dikembangkan lagi. Beberapa pengembangan yang bisa dilakukan di antaranya:

- Penambahan objek bergerak yang lebih bervariasi, serta konten yang lebih dinamis sehingga lebih menyenangkan untuk dimainkan.
- Penambahan level serta tantangan yang lebih berat, agar *player* tidak cepat bosan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Suyanto. 2009. Jurnal, “*Artificial Intelegent : Decision Tree Learning.*”
- Rofaida, Rofi SP., M.Si. “*Decision Tree(Pohon Keputusan)*”. Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis Universitas Pendidikan Indonesia.
- Basuki, Ahmad & Iwan Syarif. “*Decision Tree*”. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya PENS-ITS.
- Hartanto, Rachmad Agung. “*Implementasi Sistem Pengambil Keputusan Untuk Menentukan Tingkat Penyakit Periodontitis Menggunakan Pohon Keputusan*”. Surabaya.
- Rahaja, Yoso Putra. “*Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Beasiswa Menggunakan Algoritma Klasifikasi C4.5 Pada Universitas Dian Nuswantoro*”.
- Elly, Irenne M.S. 2006. “*Perubahan Denyut Nadi Pada Mahasiswa Setelah Aktivitas Naik Turun Tangga*”.
- Griadhi, Putu Adiartha & Dewa Ayu Intan Dwi Primayanti. 2014. Jurnal, “*Karakteristik Denyut Nadi Kerja dan Jumlah Pemakaian Energy pada Tarian Tradisional Bali Memenuhi Kriteria Aktivitas Fisik Erobik Intensitas Ringan-Sedang yang Bermanfaat untuk Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*”.
- Siswantiningsih, Kalpika Anis. 2010. Jurnal, “*Perbedaan Denyut Nadi Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Iklim Kerja Panas di Unit Workshop PT. INDO ACIDATAMA Tbk Kemiri, Kebakkramat Karanganyar*”.
- Mussuga, Pogal Indra. 2014. Skripsi, “*Design Immersive Tool Multisensor pada Game Sepeda Berbasis Statistika dan Komunikasi Data Asinkron*”. Malang: UIN Maliki Malang.
- Erwanto, Haris Budi. 2014. Skripsi, “*Implementasi Metode Pathfinding A\* Pada Player Untuk Pencarian Obstacle Dalam Game Sepeda*”. Malang: UIN Maliki Malang.
- Triadmadya, Oksali. 2014. Skripsi, “*Simulasi Pengaturan Kecepatan Game Sepeda Menggunakan Metode Fuzzy*”. Malang: UIN Maliki Malang.
- Sumaryanti. “*Aktivitas Aerobik*”
- Sandi, Nengah. 2013. Jurnal, “*Hubungan Antara Tinggi Badan, Berat Badan, Indeks Massa Tubuh, dan Umur Terhadap Frekuensi Denyut Nadi Istirahat Siswa SMKN-5 Denpasar*”

Edi, Relit Nur. 2014. Jurnal, *“AS-SUNNAH(HADITS) Suatu Kajian Aliran Ingkar Sunnah”*

Ekasari, Yeti. 2012. Skripsi, *“Merancang Game Petualang ‘Binggo’ Menggunakan Unity 3D Game Engine”*. Yogyakarta.

Roedavan, Rickman. 2014. *“UNITY(Tutorial Game Engine)”*. Bandung: Informatika Bandung.

Harsono, Ma’ruf. 2014. *“Pengaruh Bermain Game Terhadap Perkembangan Remaja”*. Seropong: Surya University.



# Decision Tree Learning

Suyanto, Artificial Intelligence

# Pengantar Decision Tree

- Merupakan metode yang berusaha menemukan fungsi-fungsi pendekatan yang bernilai **diskrit**.
- Banyak digunakan dalam data mining untuk klasifikasi.
- Dua fase : Learning/pembelajaran dan pengujian
- Jenis metode DT:
  - ID3 (Iterative Dychotomizer version 3).
  - ASSISTANT.
  - C45.

# Pengantar (2)

Pelamar	IPK	Psikologi	Wawancara	Diterima
P1	Bagus	Tinggi	Baik	Ya
P2	Bagus	Sedang	Baik	Ya
P3	Bagus	Sedang	Buruk	Ya
P4	Bagus	Rendah	Buruk	Tidak
P5	Cukup	Tinggi	Baik	Ya
P6	Cukup	Sedang	Baik	Ya
P7	Cukup	Sedang	Buruk	Ya
P8	Cukup	Rendah	Buruk	Tidak
P9	Kurang	Tinggi	Baik	Ya
P10	Kurang	Sedang	Buruk	Tidak
P11	Kurang	Rendah	Baik	Ya

IPK = {Bagus, Cukup, Kurang}

Psikologi = {Tinggi, Sedang, Rendah}

Wawancara = {Baik, Buruk}

**Total kemungkinan = 18**

**Bagaimana jika diketahui 30 atribut,  
3 nilai berbeda =  $3^{30}$  kemungkinan !!!**

# Konsep DT learning

- ▶ Pada prinsipnya adalah data akan dikelompokkan dalam representasi graph tree.
- ▶ Untuk itu, yang perlu pertama kali dilakukan adalah variabel/kriteria/attribut apa yang menjadi root dari tree.
- ▶ Untuk itu, perlu menghitung **Entropy** dan **Information gain**.

# Entropy

- Adalah suatu parameter untuk mengukur tingkat keberagaman (heterogenitas) dari kumpulan data.
- Semakin heterogen, nilai entropi semakin besar.

$$Entropy(S) = \sum_i^c -p_i \log_2 p_i$$

$c$  = jml nilai yang ada pada atribut target (jml kelas klasifikasi).

$p_i$  = jumlah proporsi sampel (peluang) untuk kelas  $i$ .

# Information Gain

- ▶ Ukuran efektifitas suatu atribut dalam mengklasifikasikan data.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v)$$

dimana:

A = atribut.

V = nilai yang mungkin untuk atribut A

Values(A) = himpunan nilai yang mungkin untuk atribut A.

$|S_v|$  = jumlah sampel untuk nilai v.

$|S|$  = jumlah seluruh sampel data.

$Entropy(S_v)$  = Entropy untuk sampel yang memiliki nilai v.

# Contoh 1

Pelamar	IPK	Psikologi	Wawancara	Diterima
P1	Bagus	Tinggi	Baik	Ya
P2	Bagus	Sedang	Baik	Ya
P3	Bagus	Sedang	Buruk	Ya
P4	Bagus	Rendah	Buruk	Tidak
P5	Cukup	Tinggi	Baik	Ya
P6	Cukup	Sedang	Baik	Ya
P7	Cukup	Sedang	Buruk	Ya
P8	Cukup	Rendah	Buruk	Tidak
P9	Kurang	Tinggi	Baik	Ya
P10	Kurang	Sedang	Buruk	Tidak
P11	Kurang	Rendah	Baik	Ya

# Entropy – contoh 1

- ▶ Jumlah class target (diterima?) = 2 (“ya” dan “tidak”)
- ▶ Jumlah sampel untuk kelas 1 (“ya”) = 8 →  $p_1$ .
- ▶ Jumlah sampel untuk kelas 2 (“tidak”) = 3 →  $p_2$ .

$$Entropy(S) = -\left(\frac{8}{11}\right)\log_2\left(\frac{8}{11}\right) - \left(\frac{3}{11}\right)\log_2\left(\frac{3}{11}\right) = 0.8454$$

# Information gain – contoh 1

Kita tinjau kolom IPK:

- ▶ Values(IPK) = “Bagus”, “cukup”, ”kurang”.

$$S = [8+, 3-]; |S| = 11$$

$$S_{\text{bagus}} = [3+, 1-]; |S_{\text{bagus}}| = 4$$

$$S_{\text{cukup}} = [3+, 1-]; |S_{\text{cukup}}| = 4$$

$$S_{\text{kurang}} = [2+, 1-]; |S_{\text{kurang}}| = 3$$

- ▶ Kemudian hitung nilai entropy untuk  $S$ ,  $S_{\text{bagus}}$ ,  $S_{\text{cukup}}$ ,  $S_{\text{kurang}}$ , dan info. gain untuk IPK adalah

$$\text{Entropy}(S) = -\left(\frac{8}{11}\right)\log_2\left(\frac{8}{11}\right) - \left(\frac{3}{11}\right)\log_2\left(\frac{3}{11}\right) = 0.8454$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{bagus}}) = -\left(\frac{3}{4}\right)\log_2\left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{1}{4}\right)\log_2\left(\frac{1}{4}\right) = 0.8113$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{cukup}}) = -\left(\frac{3}{4}\right)\log_2\left(\frac{3}{4}\right) - \left(\frac{1}{4}\right)\log_2\left(\frac{1}{4}\right) = 0.8113$$

$$\text{Entropy}(S_{\text{kurang}}) = -\left(\frac{2}{3}\right)\log_2\left(\frac{2}{3}\right) - \left(\frac{1}{3}\right)\log_2\left(\frac{1}{3}\right) = 0.9183$$

# Information gain – contoh 1 (con't)

$$\begin{aligned} \text{Gain}(S, \text{IPK}) &= \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \{\text{Bagus}, \text{Cukup}, \text{Kurang}\}} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v) = \\ & \text{Entropy}(S) - (4/11)\text{Entropy}(S_{\text{bagus}}) - (4/11)\text{Entropy}(S_{\text{cukup}}) - (3/11)\text{Entropy}(S_{\text{kurang}}) = \\ & 0.8454 - (4/11)0.8113 - (4/11)0.8113 - (3/11)0.9183 = 0.0049 \end{aligned}$$

# Algoritma ID3

- ▶ Merupakan algoritma decision tree learning yang paling dasar.
- ▶ Dapat diimplementasi menggunakan fungsi rekursif.

# Algoritma ID3

Function ID3(KumpulanSampel, AtributTarget, KumpulanAtribut)

1. Buat simpul Root
2. If semua sampel adalah kelas  $i$ , maka return pohon satu simpul Root dengan label  $i$ .
3. If KumpulanAtribut ==  $\emptyset$ , Return pohon satu simpul Root dengan label = nilai atribut target yang paling sering muncul.

Else

- Hitung information gain tiap attribute.
  - $A$  adalah information gain terbesar. Jadikan  $A$  sebagai root.
  - For  $v_i$  (setiap nilai pada atribut  $A$ )
    - Tambahkan cabang untuk tiap nilai  $v_i$ .
    - Buat suatu variable, misal Sampel $_{v_i}$  sebagai himpunan bagian dari KumpulanSampel yang bernilai  $v_i$  pada atribut  $A$ .
    - If Sampel $_{v_i}$  kosong, maka tambahkan simpul daun dengan label = nilai atribut yang paling sering muncul.  
Else dibawah cabang ditambahkan subtree dengan memanggil fungsi ID3(Sampel $_{v_i}$ , AtributTarget, Atribut-[ $A$ ])  $\rightarrow$  rekursif.
- End

End

End

4. Return Root

# Implementasi ID3 – Contoh 1

Rekursi level 0 Iterasi 1:

- Panggil fungsi ID3(KumpulanSampel = [8+, 3-], AtributTarget= 'diterima', KumpulanAtribut={IPK, Psikologi, Wawancara}).
- Hitung Information Gain untuk semua atribut (IPK, Psikologi, Wawancara) (lakukan hal sama seperti pada contoh sebelumnya (untuk psikologi dan wawancara)).

$$\text{Gain}(S, \text{IPK}) = 0.0049$$

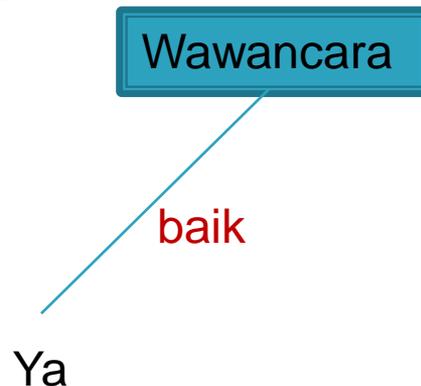
$$\text{Gain}(S, \text{Psikologi}) = 0.2668$$

$$\text{Gain}(S, \text{Wawancara}) = 0.4040$$

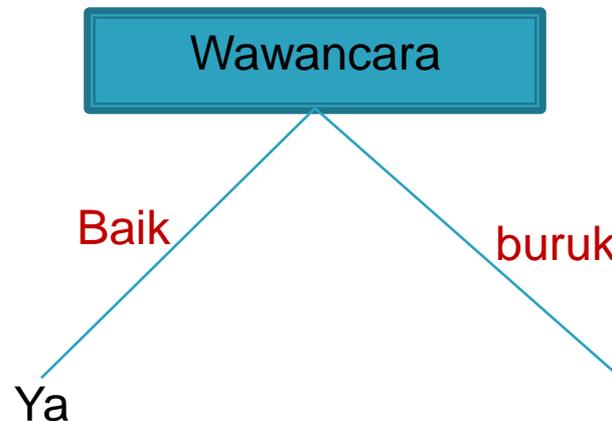
- Gain(wawancara) sebagai root.
- Rekursif: ID3(KumpulanSampel=[6+,0-], AtributTarget='Diterima', KumpulanAtribut={IPK, Psikologi})

## ▶ Rekursi level 1 iterasi 1:

- Panggil fungsi ID3(KumpulanSampel = Sample<sub>baik</sub>=[6+, 0-], AtributTarget = 'Diterima', KumpulanAtribut = {IPK, Psikologi}).
- Karena semua sampel pada Sample<sub>baik</sub> termasuk dalam kelas 'ya', maka fungsi ini akan berhenti dan mengembalikan satu simpul root dengan label 'ya'
- Selanjutnya proses akan kembali ke rekursi level 0 iterasi ke-2
- Dihasilkan pohon:



- ▶ Rekursi level 0 iterasi ke-2
  - Selanjutnya dilakukan pengecekan untuk atribut wawancara dengan nilai 'buruk'.
  - Panggil fungsi ID3(KumpulanSampel Sampel<sub>buruk</sub>=[2+, 3-], AtributTarget = 'Diterima', KumpulanAtribut = {IPK, Psikologi})



## ▶ Rekursi level 1 Iterasi ke-2

- Panggil ID3(KumpulanSampel  $Sample_{buruk} = [2+, 3-]$ , AtributTarget='diterima', KumpulanAtribut={IPK, Psikologi}).
- Hitung Information gain untuk IPK dan Psikologi.

*Values(IPK) = Bagus, Cukup, Kurang*

$S = Sample_{buruk} = [2+, 3-], |S| = 5$

$S_{bagus} = [1+, 1-], |S_{bagus}| = 2$

$S_{cukup} = [1+, 1-], |S_{cukup}| = 2$

$S_{kurang} = [0+, 1-], |S_{kurang}| = 1$

$Gain(S, IPK) = 0.171$

*Values(Psikologi) = Tinggi, Sedang, Rendah*

$S = Sample_{buruk} = [2+, 3-], |S| = 5; Entropy(S) = 0.971$

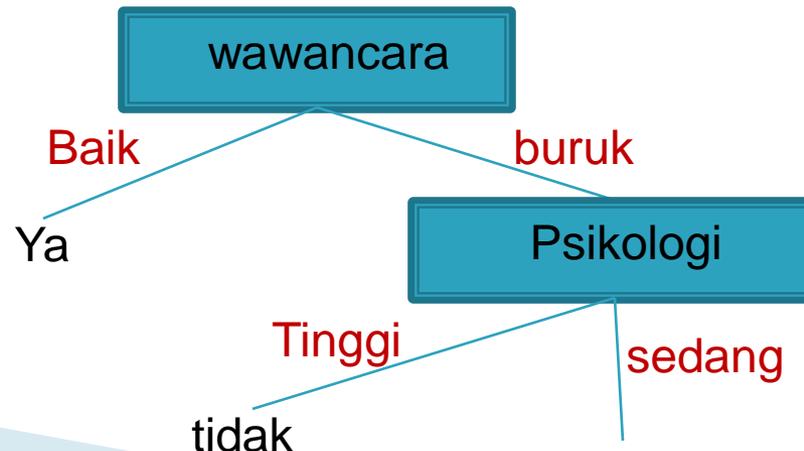
$S_{tinggi} = [0+, 0-], |S_{tinggi}| = 0; Entropy(S_{tinggi}) = 0$

$S_{sedang} = [2+, 1-], |S_{sedang}| = 3; Entropy(S_{sedang}) = 0.9183$

$S_{rendah} = [0+, 2-], |S_{rendah}| = 2; Entropy(S_{rendah}) = 0$

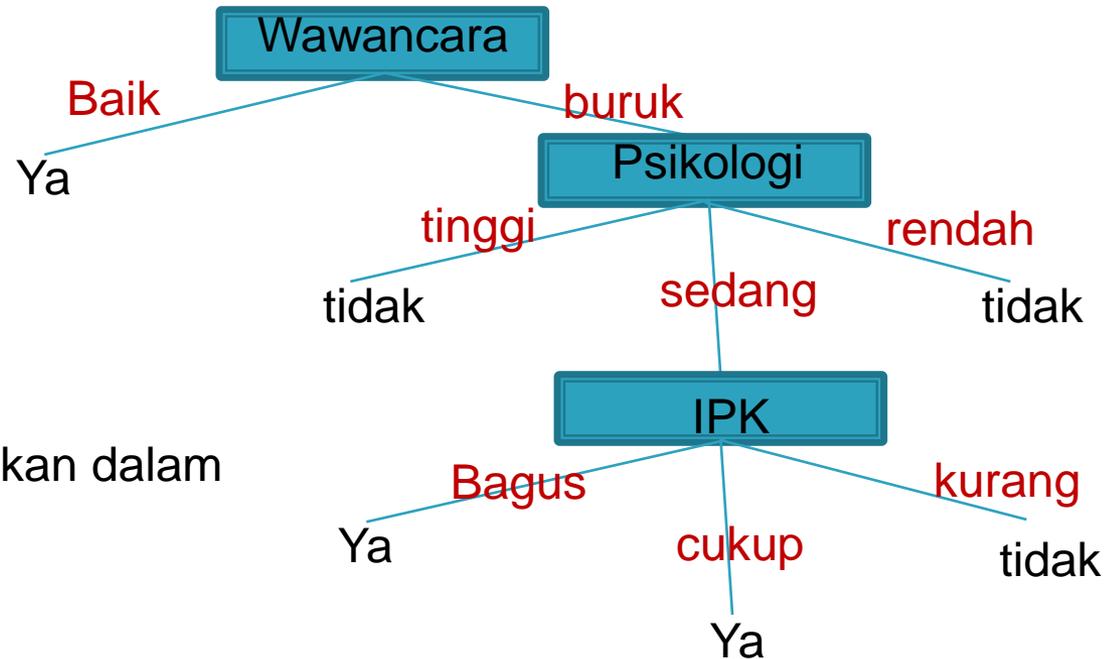
$Gain(S, Psikologi) = 0.42$

- ▶ Atribut psikologi sebagai root dibawah wawancara.
- ▶ Dicek untuk setiap nilai pada psikologi (tinggi, sedang, dan rendah).
  - Untuk nilai tinggi: tidak memiliki sampel. Buat simpul tanpa anak dengan label = nilai yang sering muncul pada sampel<sub>buruk</sub> = 'tidak'
  - Selanjutnya nilai sedang: terdapat 3 sampel. Maka panggil fungsi ID3 kembali dengan KumpulanSampel berupa sampel<sub>sedang</sub>=[2+, 1-], atributTarget='diterima', KumpulanAtribut={IPK}.



# Iterasi Terakhir

- ▶ Demikian seterusnya sehingga diperoleh



Graph pohon diatas dapat dituliskan dalam notasi First Order Logic=

$(Wawancara = 'Baik') \vee$

$((Wawancara = 'buruk') \wedge (Psikologi = 'sedang') \wedge (IPK = 'Bagus')) \vee$

$((Wawancara = 'buruk') \wedge (Psikologi = 'sedang') \wedge (IPK = 'cukup'))$

$\Rightarrow Diterima = 'Ya'$

# Key points

- ▶ Dengan memiliki graph tree atau FOL, maka pada fase testing/pengujian kita dapat menentukan keputusan (diterima = “ya” atau “tidak”).
- ▶ Yang perlu diperhatikan bahwa
  - Keputusan bisa saja salah/tidak cukup karena data pelatihan tidak cukup.
  - penentuan jumlah sampel menjadi sangat penting.
  - Ketidaklengkapan data perlu mendapat adjustment khusus.

## ABSTRAK

Mussuga, Pogal Indra. 2014. **Design Immersive Tool Multisensor pada Game Sepeda Berbasis Statistika dan Komunikasi Data Asinkron**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: Yunifa Miftachul Arif, MT (1), Fresy Nugroho, M.T (2)

**Kata kunci :** Immersive Tool, Multisensor

Ada banyak permainan yang sering dimainkan baik dari kalangan anak-anak dan tak sedikit dari kalangan orang dewasa. Dan ada banyak jenis permainan yang menarik, dalam hal ini simulasi *Game Sepeda* juga bisa menjadi sarana bermain dan juga sebagai sarana untuk berolah raga.

Pada era sekarang tak sedikit juga *Game* yang kurang mendidik anak-anak untuk mengembangkan bakat mereka, hal ini tak luput dari arahan orang tua. Maka dari itu penulis mencoba untuk menciptakan Simulasi *Game Sepeda* yang dimana dapat dimainkan oleh para anak-anak dan juga orang dewasa.

Pada *game* simulasi sepeda akan berupaya sebaik mungkin untuk menampilkan visual yang semirip mungkin dengan keadaan sesungguhnya. Mulai dari mengayuh, membelokkan kemudi dan juga mengerem jika lintasan akan berbelok maupun menemui rintangan, dengan adanya simulasi *Game Sepeda* ini diharapkan pemain bisa merasakan seperti bermain sepeda pada dunia nyata.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin menerapkan *Immersive Tool Multisensor* pada *game* sepeda, yang pada pada komunikasi data akan menggunakan Asinkron. Jadi suatu sepeda nantinya akan di berikan multisensor pada bagian roda (kecepatan), kemudi dan rem. Tool yang nantinya nantinya disajikan dalam bentuk sepeda yang didepannya terdapat monitor yang berguna untuk tampilan rute/ jalan, hasil akhirnya akan berupa *game* yang dapat memberikan banyak mamfaat bagi yang menjalankan (*player*).

# Implementasi Metode Pathfinding A\* Pada Player Untuk Pencarian Obstacle Dalam Game Sepeda

Haris Budi Erwanto 10650006<sup>1</sup>

Jurusan Teknik Informatika,  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang,  
Jl Gajayana 50 Malang 65144, Indonesia  
<sup>1</sup>Thehariest@gmail.com

**Abstrak**— Game pada saat ini sangat bervariasi dan banyak di jumpai hampir pada setiap perangkat elektronik, game saat ini sangatlah kompleks dan membutuhkan teknologi di dalamnya. Pada game simulasi kebutuhan akan adanya navigasi sangatlah penting, sebagai penunjuk arah dari posisi sekarang sampai ke tujuan. Seperti halnya di dunia nyata yang mana kita tidak mengetahui arah. Dengan adanya tool atau alat tertentu untuk navigasi akan mempermudah untuk mengetahui arahan untuk menuju ke tujuan. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin menerapkan navigasi pada game sepeda menggunakan algoritma pencarian Pathfinding A\*, yang diterapkan pada sepeda (player) untuk menuju ke suatu tujuan (obstacle), dan di harapkan dapat membantu untuk menunjukkan rute tertentu agar tidak tersesat.

**Keywords**— Algoritma A\*, Navigasi, Game Sepeda, Pathfinding

## I. PENDAHULUAN

Game saat ini banyak dimainkan di semua kalangan usia, baik muda maupun tua, karena sifat game itu sendiri yang menyenangkan, saat ini banyak game bermunculan setiap harinya, di dalam game terdapat beberapa genre game. contohnya seperti game simulasi, yaitu mensimulasikan suatu kegiatan tertentu pada komputer atau media lain yang seolah olah melakukan hal yang sama pada dunia nyata, game ini disimulasikan kedalam komputer dalam bentuk virtual Game 3D atau permainan di dalam komputer sebagian juga merupakan simulasi dari bentuk-bentuk nyata dalam kehidupan manusia. Pandangan masyarakat tentang game masih sebagai media hiburan saja dibandingkan media pembelajaran. Karena sifat dasar game yang menantang, dengan Salah satu jenis permainannya yaitu game simulasi yaitu mengharuskan pemain untuk menggunakan sepeda tiruan yang digunakan untuk memainkannya.

Didalam game visualisasi membutuhkan alat dan juga game itu sendiri. Di dalam game tersebut kita dihadapkan pada alur cerita atau alur misi yang bersifat edukatif, yang sudah di desain oleh pembuat game, salah satunya adalah rintangan atau obstacle yang mana obstacle tersebut bisa saja harus di hindari atau harus di tabrak, untuk mengetahui obstacle tersebut maka dibuatlah suatu model untuk menggambarkan arah untuk menunjukkan jalan yang akan di lalui player

menuju obstacle, Metode Pathfinding menggunakan (Hart, Nilsson, & Raphael, 1968) dipilih untuk menyelesaikan masalah penentuan arah player. Dari berbagai hal diatas, peneliti tertarik untuk membuat game seperti dengan keadaan sesungguhnya dengan menggunakan Immersive Tool [1] dan juga dengan alur yang lebih edukatif.

## II. ALGORITMA A\*

Algoritma AStar adalah algoritma dari hasil perbaikan dari fungsi Heuristiknya metode Best-First search, A\* akan memberikan solusi yang terbaik dalam waktu yang optimal dengan meminimumkan total biaya lisan yang di lalunya [2]

Algoritma AStar banyak di gunakan pada game dan aplikasi interaktif seperti halnya algoritma BFS karena sederhana dan efektif [3] hanya saja berbeda pada pengurutan node yang di lakukan pada garis perbatasan [4]

Terdapat beberapa hal yang perlu didefinisikan terlebih dahulu dalam pathfinding dengan penerapan algoritma A\* (A Star). seperti path, open list, closed list, nilai f, g dan n. Algoritma A\* menggunakan dua List yaitu OPEN dan CLOSED. OPEN menyimpan simpul-simpul yang pernah dibangkitkan dan nilai heuristiknya telah dihitung tetapi belum terpilih sebagai simpul terbaik. CLOSED menyimpan simpul-simpul yang sudah pernah di-bangkitkan dan sudah pernah terpilih sebagai simpul terbaik. pada saat start game pertama kali, posisi awal antara player dan obstacle sudah di inisiasikan, sehingga kita mengetahui node awal dan node akhir.

### A. Fungsi Heuristik

Algoritma ini memiliki 2 fungsi untuk menentukan solusi yang terbaik. Fungsi yang pertama adalah g(n), adalah fungsi untuk menghitung total cost yang di butuhkan dari node awal (starting point) sampai ke tujuan (goal). Fungsi yang kedua adalah h(n), adalah fungsi untuk perkiraan total cost yang di perkirakan dari node awal sampai akhir. [5], dan A\* menyeimbangkan dua fungsi tersebut ketika bergerak dari titik awal ke tujuan. Setiap pergerakan melihat rumus :

$$g(n) = \text{abs}(\text{start}X - nX) + \text{abs}(\text{start}Y - nY)$$

$$x\text{dist} = \text{math.abs}(\text{curnode}.x - \text{goalnode}.x)$$

$$Y\text{dist} = \text{math.abs}(\text{curnode}.z - \text{goalnode}.z)$$

$$\text{If } (x\text{dist} > z\text{dist}), h(n) = 1.4 * z\text{dist} + (x\text{dist} - z\text{dist});$$

$$\text{Else } , h(n) = 1.4 * x\text{dist} + (z\text{dist} - x\text{dist});$$

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

Berikut adalah baris kode untuk menghitung nilai fungsi astar.

```
float H_N(Node curNode, Node goalNode)
{
    float xdistance = Mathf.Abs(curNode.position.x -
        goalNode.position.x);
    float zdistance = Mathf.Abs(curNode.position.z -
        goalNode.position.z);
    float h_n;

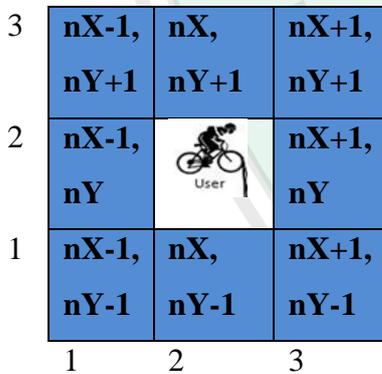
    if(xdistance > zdistance){
        h_n = 1.4f * zdistance + (xdistance - zdistance);
    } else {
        h_n = 1.4f * xdistance + (zdistance - xdistance);
    }
    return h_n;
}

float G_N(Node start, Node neighbour)
{
    float gn = Mathf.Abs(start.position.x -
        neighbour.position.x) +
        Mathf.Abs(start.position.z -
        neighbour.position.z);
    return gn;
}
```

Gambar 1. Baris kode untuk menghitung nilai  $H(n)$  dan  $G(n)$

### B. Pembangkitan Node

Pada algoritma Astar terdapat proses untuk membangkitkan simpul yang berada di sekitar player yang nantinya berfungsi untuk menghitung cost jalan yang akan di lalui player. Dalam pembangkitan ini terdapat 8 arah yang di ilustrasikan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Node sekitar yang di bangkitkan

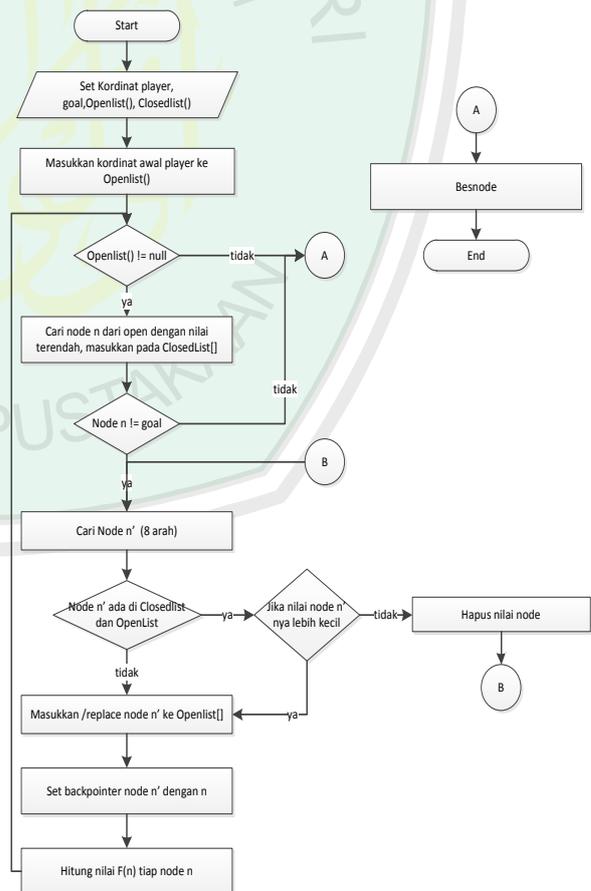
### C. Flowchart

Algoritma A\* menggunakan *Arraylist* untuk menampung hasil node yang sudah terpilih, berikut adalah langkah – langkah untuk pemilihan node.

1. Set posisi antara pemain dengan objek yang akan di cari pada map (x,y)

2. Set closedlist() dan openlist()
3. Memasukkan koordinat awal player ke Openlist[]
4. Jika Openlist[] kosong, return besnode , jika Openlist[] belum kosong maka lakukan :
  1. Cari node n pada openlist[] dengan  $f(n)$  minimal, kemudian masukkan node n tersebut pada ClosedList[]
  2. Jika node n adalah goal, maka Selesai
  3. Melihat ke node sekitar n (neighbour node)
  4. Kerjakan pada tiap setiap node sekitar n, yaitu n' :
    1. Jika node n' belum ada pada Openlist / Closed list maka :
      - a. Masukkan node n' ke dalam Openlist, kemudian set backpoint (parent node) node n' dengan node n.
      - b. Hitung fungsi heuristic  $f(n) = g(n) + h(n)$ ;
    2. Jika node n' sudah ada di open atau Closedlist dan nilainya lebih kecil, maka:
      - a. Ganti dengan node n' terkecil
      - b. Set Backpointer dari node n' (yang baru) dengan node n

### 5. Selesai



Gambar 2. Flowchart Algoritma A\*

### III. IMPLEMENTASI PADA GAME

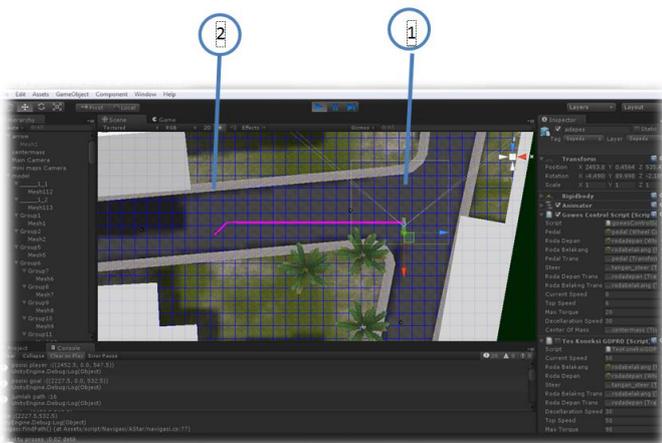
Pada game sepeda ini implementasi algoritma astar digunakan pada sistem navigasi yang ada pada sepeda berupa anak panah, dan juga pada minimap yang ada pada pojok layar menunjukkan rute yang akan di lalui berikut adalah tampilan yang dihasilkan



Gambar 3 Rute yang di dihasilkan

#### A. Pengujian Path

Pada pengujian ini posisi awal player (pada gambar 4 nomor 1) berada pada koordinat (2452.5, 547.5) dan goal (pada gambar 4 nomor 2) berada pada (2227.5, 532.5), pada saat di jalankan keadaan player dalam keadaan diam / standby, hasil yang didapatkan berupa garis yang mengarahkan pada goal. Dan juga hasil path yang di ditampilkan pada console Game engine yang berisi path yang di lalui oleh player. berikut adalah tampilan yang diambil debug mode . Gambar .4



Gambar 4 Hasil Pengujian Path

Berikut adalah rekapitulasi dari path yang akan di lalui player :

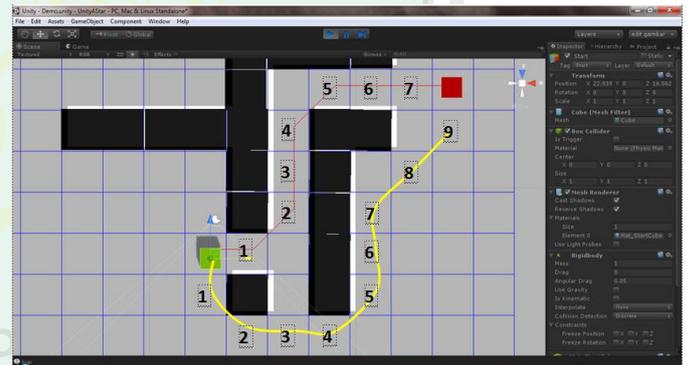
No	Nama item	Hasil	Keterangan
1	Posisi player	(2452.5, 547.5)	
2	Posisi objek	(2227.5, 532.5)	
3	Jumlah path	16 node	
4	Waktu proses	0.02 detik	

5	Path	node : (2452.5,547.5) node : (2437.5,547.5) node : (2422.5,547.5) node : (2407.5,547.5) node : (2392.5,547.5) node : (2377.5,547.5) node : (2362.5,547.5) node : (2347.5,547.5) node : (2332.5,547.5) node : (2317.5,547.5) node : (2302.5,547.5) node : (2287.5,547.5) node : (2272.5,547.5) node : (2257.5,547.5) node : (2242.5,547.5) node : (2227.5,532.5)	Menemukan solusi
---	------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Tabel 1. Hasil Pengujian Path

#### B. pengujian Rute

Pada pengujian ini akan menampilkan hasil bahwa rute yang di dihasilkan adalah yang terbaik, pengujian dilakukan dengan komponen yang sama tetapi dengan map yang berbeda dengan tujuan untuk memudahkan untuk melihat hasilnya. Map dibuat putih polos dengan dinding penghalang berwarna hitam (area yang tidak bisa di lewati), start berwarna hijau, dan Goal berwarna merah, sedangkan rute yang di lalui berupa garis berwarna merah, seperti di gambar di bawah ini.



Gambar 5 Jalur terbaik

Dalam gambar di atas path yang di dihasilkan algoritma astar sebanyak 7 node, dan dari kemungkinan rute lain (garis berwarna kuning) yang menghasilkan rute sebanyak 9 node, hal ini bisa menjadi salah satu keunggulan dari algoritma astar untuk menentukan jalur yang terbaik (lihat tabel). Dan dapat di implementasikan sebagai alat navigasi pada game sepeda.

Berikut adalah ujicoba path untuk pemilihan jalur terbaik:

IV. KESIMPULAN

Astar adalah algoritma yang sangat baik dalam menemukan rute terpendek pada maps dan pada jalur terpendek yang sebenarnya. Meskipun algoritma Astar melakukan banyak sekali operasi, tetapi hal tersebut dapat di kurangi dengan mengurangi jumlah matrix grid dan memperbesar skala pada grid

Berdasarkan game yang telah di buat dan uji coba yang telah dilakukan , maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Algoritma Astar bisa digunakan untuk menyelesaikan pencarian objek pada game sepeda dan Berdasarkan dari uji coba, implementasi algoritma yang berjalan secara realtime akan membutuhkan komputasi yang lebih juga.

DAFTAR PUSTAKA

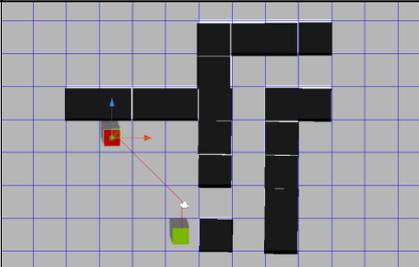
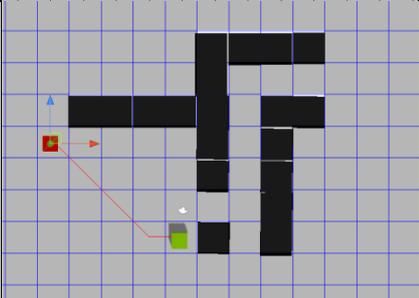
[1] Ashaolu, P. (2012). *Development of an Interactive 3-D Virtual Environment Test Bed for Motorbikes*. Electrical and Information Technology Research Unit, Savonia University of Applied Sciences , 21.

[2] Kusumadewi, s. (2003). *Artificial Intelegenci (Teknik dan Aplikasinya)*/ Sri Kusumadewi. yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.

[3] Peters, C., Kyaw, A. S., & Swe, T. N. (2013). *Unity 4.x Game AI Programming*. BIRMINGHAM - MUMBAI: Packt Publishing.

[4] Galochkin, I. (2013). *Implementation of a cross-platform strategy multiplayer game based on Unity3D*. MÜNCHEN .

[5] Patel, A. (2013, october 12). *Introduction to A\**. Retrieved october 28, 2013, from Introduction to A\*: <http://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/AStarComparison.html>

No	Screenshot	Jml path	ket
1.		2	Sudah memenuhi jalur terbaik dari kemungkinan jalur yang ada
2.		1	Sudah memenuhi jalur terbaik dari kemungkinan jalur yang ada
3.		3	Sudah memenuhi jalur terbaik dari kemungkinan jalur yang ada
4.		9	Belum memenuhi jalur terbaik, dikarenakan adanya tembok penghalang .
5.		3	Sudah memenuhi jalur terbaik dari kemungkinan jalur yang ada

## ABSTRAK

Erwanto, Haris B. 2014. **Navigasi *Player* Untuk Pencarian *Obstacle* pada Game Sepeda menggunakan metode *Pathfinding A\****. Pembimbing : Yunifa Miftachul A,MT (1) ,Fresy Nugroho,MT (2)

**Kata Kunci :** *Pathfinding A\**, Navigasi, Game Sepeda.

Game pada saat ini sangat bervariasi dan banyak di jumpai hampir pada setiap perangkat elektronik, game saat ini sangatlah kompleks dan membutuhkan teknologi di dalamnya

Pada game simulasi kebutuhan akan adanya navigasi sangatlah penting , sebagai penunjuk arah dari posisi sekarang sampai ke tujuan. Seperti halnya di dunia nyata yang mana kita tidak mengetahui arah. Dengan adanya tool atau alat tertentu untuk navigasi akan mempermudah untuk mengetahui arahan untuk menuju ke tujuan.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin menerapkan navigasi pada game sepeda menggunakan algoritma pencarian *Pathfinding A\**, yang diterapkan pada sepeda (*player*) untuk menuju ke suatu tujuan (*obstacle*), dan di harapkan dapat membantu untuk menunjukkan rute tertentu agar tidak tersesat.

# Algoritma Klasifikasi : Decision Tree

Tessy Badriyah, SKom. MT.



**PENS - ITS**

# KLASIFIKASI

- Hal-hal yang berhubungan dengan klasifikasi adalah :
  - Meramalkan kategori label kelas ( nominal atau terpisah)
  - Menggolongkan data ( membangun suatu model) yang didasarkan pada pelatihan menetapkan dan nilai-nilai ( label kelas) di (dalam) suatu penggolongan atribut dan penggunaan [itu] di (dalam) penggolongan data baru
- Sedangkan aplikasi umum untuk Klasifikasi adalah :
  - Persetujuan kredit
  - Target marketing
  - Diagnosa medis
  - Analisis keefektifan tindakan



# ALGORITMA KLASIFIKASI

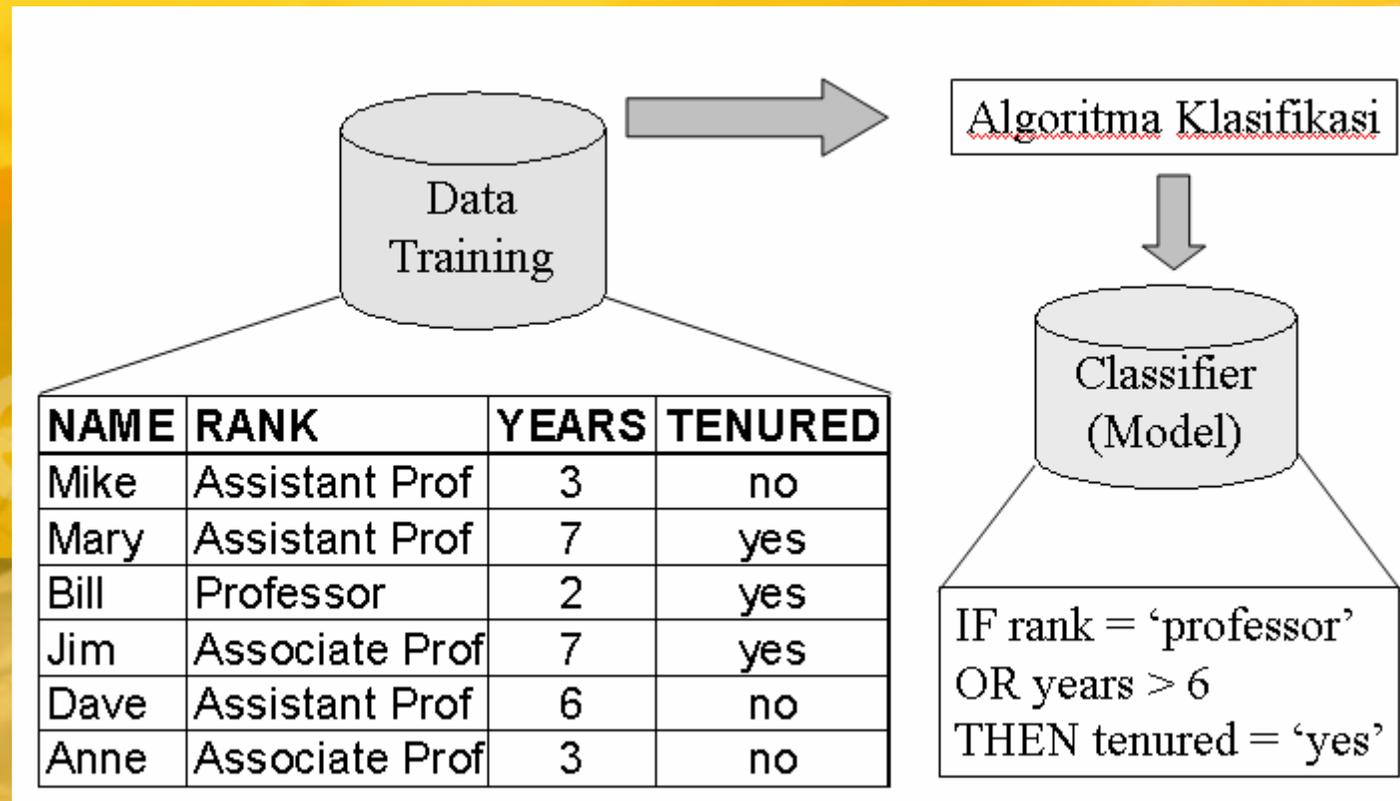
- Tahapan dalam algoritma Klasifikasi :
  - Konstruksi model: menguraikan suatu himpunan kelas yang ditentukan sebelumnya
  - Penggunaan model : setelah dibuat, model digunakan untuk mengklasifikasikan tuple data yang label kelasnya tidak diketahui.



# Konstruksi model

- Setiap tuple/sample dimisalkan masuk kedalam suatu kelas yang didefinisikan sebelumnya, seperti yang ditetapkan melalui label atribut kelas.
- Himpunan dari tuple yang digunakan untuk konstruksi model dinamai himpunan pelatihan.
- Model disajikan sebagai kaidah klasifikasi, pohon keputusan, atau rumus matematika

# Konstruksi model



# Contoh Algoritma Klasifikasi

- Algoritma klasifikasi yang sudah umum digunakan antara lain :
  - *Decision tree.*
  - *Bayesian Network.*
  - *Adaptive Bayesian network.*
  - *Naive Bayes dan sebagainya.*



# DECISION TREE

- Decision tree adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah diinterpretasikan oleh manusia. Decision tree digunakan untuk pengenalan pola dan termasuk dalam pengenalan pola secara statistik.



# Struktur dari Decision Tree

- Decision tree dibentuk dari 3 tipe dari simpul: simpul root, simpul perantara, dan simpul leaf.
  - Simpul leaf memuat suatu keputusan akhir atau kelas target untuk suatu pohon keputusan.
  - Simpul root adalah titik awal dari suatu decision tree.
  - Setiap simpul perantara berhubungan dengan suatu pertanyaan atau pengujian



# Algoritma Untuk Induksi Decision Tree

- Pohon dibangun dalam suatu metoda rekursif topdown divide and-conquer.
  - Seluruh contoh pelatihan dimulai dari simpul root, lalu dilakukan pengujian
  - Mencabang ke jalur yang benar berdasarkan hasil pengujian.
  - Apakah simpul leaf ditemukan? Jika yes, masukkan contoh ini ke kelas target, jika tidak kembali ke langkah 1.
- Atribut-atribut berada dalam suatu kategori (jika bernilai kontinu, nilai-nilai tersebut didiskritkan terlebih dahulu)
- Contoh-contoh dipartisi secara rekursif berdasarkan atribut terpilih
- Atribut-atribut uji dipilih berdasarkan heuristik atau pengukuran statistik (misal, information gain).

# Contoh Pembentukan Tree (1)

- Untuk lebih memperjelas bagaimana decision tree menyusun dan menentukan node awal, berikut ini akan diberikan contoh secara detail. Contoh yang diberikan ini berhubungan dengan data kondisi cuaca untuk bermain golf.



# Contoh Pembentukan Tree (2)

No	Outlook	Temperature	Humidity	Windy	Play/Don't play
1	sunny	hot	high	false	don't play
2	sunny	hot	high	true	don't play
3	overcast	hot	high	false	play
4	rain	mild	high	false	play
5	rain	cool	normal	false	play
6	rain	cool	normal	true	don't play
7	overcast	cool	normal	true	play
8	sunny	mild	high	false	don't play
9	sunny	cool	normal	false	play
10	rain	mild	normal	false	play
11	sunny	mild	normal	true	play
12	overcast	mild	high	true	play
13	overcast	hot	normal	false	play
14	rain	mild	high	true	don't play

**PENS - ITS**

# Contoh Pembentukan Tree (3)

- Dari contoh data training tersebut, atribut kategori menentukan apakah seseorang perlu bermain (play) atau tidak (not play). Sedangkan atribut non-kategori yaitu :

ATRIBUT	Nilai yang mungkin
Outlook	sunny, overcast, rain
temperature	hot, mild, cool
Humidity	high, normal
Windy	true, false



# Contoh Pembentukan Tree (4)

- Langkah menentukan Data yang terpilih menjadi Tree :
- Menentukan Node Terpilih
  - Untuk menentukan node terpilih, gunakan nilai entrophy dari setiap kriteria dengan data sample yang ditentukan. Node terpilih adalah kriteria dengan Entropy yang paling kecil.
- Keterangan :
  - Pernyataan Play (+)
  - Pernyataan Don't Play (-)



# Prinsip Perhitungan nilai Log

- $\log_2(1) = 0$
- $\log_2(2) = 1$
- $\log_2(4) = 2$
- $\log_2(1/2) = -1$
- $\log_2(1/4) = -2$
- $(1/2)\log_2(1/2) = (1/2)(-1) = -1/2$

# Rumus pencarian rata-rata entropy

$$\text{Average Entropy} = \sum_b \left( \frac{n_b}{n_1} \right) \times \left[ \sum_c - \left( \frac{n_{bc}}{n_b} \right) \log_2 \left( \frac{n_{bc}}{n_b} \right) \right]$$

$P_b$  = Probability an instance on a branch  $b$  is positive

$$= \frac{\text{number of positive instances on branch}}{\text{total number of instances on branch}} = \frac{n_{bc}}{n_b}$$

**PENS - ITS**

# Contoh Pembentukan Tree (5)

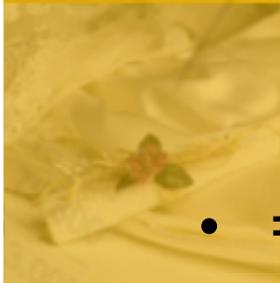
## Outlook

- Misal :
- B1:sunny terdapat 2 play(+) dan 3 don't play(-)
- B2:overcast terdapat 4 play(+)
- B3:rain terdapat 3 play(+) dan 2 don't play(-)
- average entropy untuk Outlook
- $= \frac{5}{14} [ -\frac{3}{5} \log_2 (\frac{3}{5}) - \frac{2}{5} \log_2 (\frac{2}{5}) ] +$   
 $\frac{4}{14} ( -\log_2 1) + \frac{5}{14} [ -\frac{3}{5} \log_2 (\frac{3}{5}) - \frac{2}{5} \log_2 (\frac{2}{5}) ]$
- $= 0.686 \sim 0.691$

# Contoh Pembentukan Tree (6)

## Temperature

- Misal:
- B1: hot terdapat 2 (+) dan 2 (-)
- B2: mild terdapat 4 (+) dan 2 (-)
- B3: cool terdapat 3(+) dan 1(-)
- average entropy untuk Temperature
- =  $\frac{4}{14} [-\frac{2}{4} \log_2 (\frac{2}{4}) - \frac{2}{4} \log_2 (\frac{2}{4})] +$   
 $\frac{6}{14} [-\frac{4}{6} \log_2 (\frac{4}{6}) - \frac{2}{6} \log_2 (\frac{2}{6})] +$   
 $\frac{4}{14} [-\frac{3}{4} \log_2 (\frac{3}{4}) - \frac{1}{4} \log_2 (\frac{1}{4})]$
- = 0.82



# Contoh Pembentukan Tree (7)

## Humidity

- Misal :
- B1: high terdapat 3 (+) dan 4 (-)
- B2: normal terdapat 6 (+) dan 1 (-)
- average entropy untuk Humidity
- $= \frac{7}{14} [-\frac{3}{7} \log_2 (\frac{3}{7}) - \frac{4}{7} \log_2 (\frac{4}{7})] + \frac{7}{14} [-\frac{6}{7} \log_2 (\frac{6}{7}) - \frac{1}{7} \log_2 (\frac{1}{7})]$
- $= 0.785$

# Contoh Pembentukan Tree (8)

## Windy

- Misal :
- B1: false terdapat 6 (+) dan 2 (-)
- B2: true terdapat 3 (+) dan 3 (-)
- average entropy untuk Humidity
- $= \frac{8}{14} [-\frac{6}{8} \log_2 (\frac{6}{8}) - \frac{2}{8} \log_2 (\frac{2}{8})] + \frac{6}{14} [-\frac{3}{6} \log_2 (\frac{3}{6}) - \frac{3}{6} \log_2 (\frac{3}{6})]$
- $= 0.8922$

# Contoh Pembentukan Tree (9)

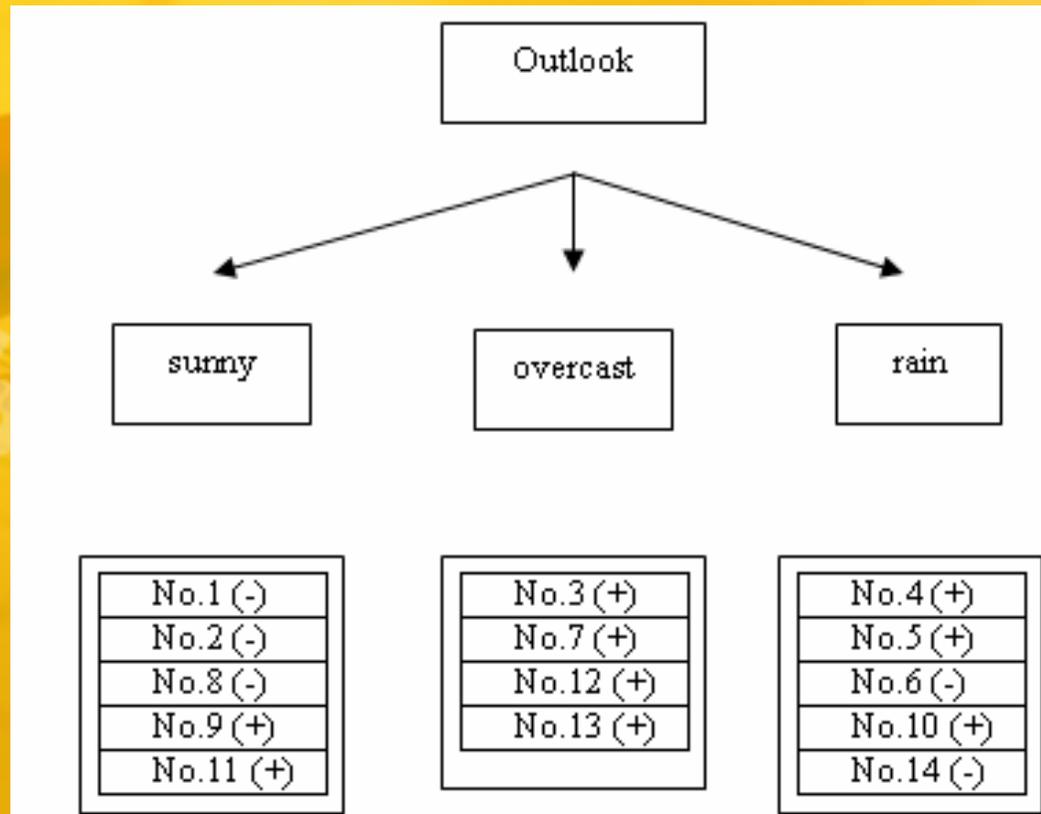
- Tabel 6.3 Hasil semua average entropy

Attribute	Average entropy
<i>Outlook</i>	<b>0.686</b>
<i>Temperature</i>	0.820
<i>Humidity</i>	0.785
<i>Windy</i>	0.8922

- Setelah menghitung masing-masing nilai entropi dari setiap atribut, didapatkan nilai entropi terkecil sebesar 0.686 yaitu atribut Outlook. Oleh karena itu atribut Outlook terpilih sebagai root.

# Contoh Pembentukan Tree (10)

- Penyusunan Tree Awal



# Contoh Pembentukan Tree (11)

- Leaf node berikutnya dapat dipilih pada bagian yang mempunyai nilai + dan - , pada contoh di atas ada dua yang mempunyai nilai + dan - yaitu Outlook=sunny dan Outlook=rain maka semuanya pasti mempunyai leaf node. Untuk melakukan leaf node lakukan satu persatu.

# Contoh Pembentukan Tree (12)

- Data Training yang untuk Outlook=sunny

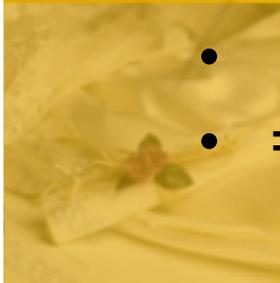
No	Temperature	Humidity	Windy	Play/Don't play
1	Hot	High	false	Don't play
2	Hot	High	true	Don't play
8	Mild	High	false	Don't play
9	Cool	Normal	false	Play
11	Mild	Normal	true	Play



# Contoh Pembentukan Tree (13)

## Temperature

- Misal:
- B1: hot terdapat 2 (-)
- B2: mild terdapat 1 (+) dan 1 (-)
- B3: cool terdapat 1 (+)
- average entropy untuk Temperature
- =  $2/5 [-\log_2 (1)] + 2/5 [-1/2 \log_2 (1/2) - 1/2 \log_2 (1/2)] +$
- $1/5 [-\log_2 (1)]$
- = 0.4



# Contoh Pembentukan Tree (14)

## Humidity

- Misal :
- B1: high terdapat 3 (-)
- B2: normal terdapat 2 (+)
- average entropy untuk Humidity
- $= 3/5 [-\log_2 (1)] + 2/5 [-\log_2 (1)]$
- $= 0$

# Contoh Pembentukan Tree (15)

## Windy

- Misal :
- B1: false terdapat 1 (+) dan 2 (-)
- B2: true terdapat 1 (+) dan 1 (-)
- average entropy untuk Humidity
- $= \frac{3}{5} [-\frac{2}{3} \log_2 (\frac{2}{3}) - \frac{1}{3} \log_2 (\frac{1}{3})] +$
- $\frac{2}{5} [-\frac{1}{2} \log_2 (\frac{1}{2}) - \frac{1}{2} \log_2 (\frac{1}{2})]$
- $= 0.317005$

# Contoh Pembentukan Tree (16)

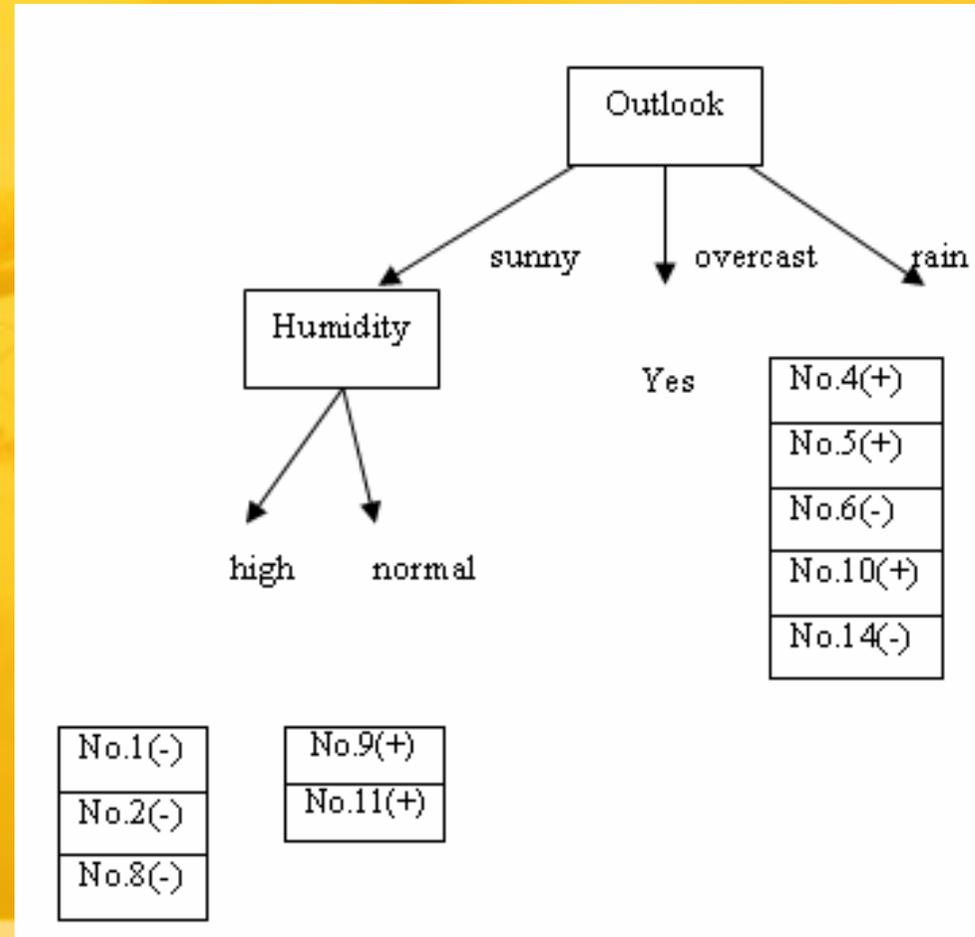
- Hasil average entropy untuk Outlook=sunny

Attribute	Average entropy
<i>Temperature</i>	0.4
<i>Humidity</i>	<b>0.0</b>
<i>Windy</i>	0.317005

- Atribut Humidity dipilih karena memiliki nilai entropi yang paling kecil yaitu 0.0

# Contoh Pembentukan Tree (17)

- Menyusun tree lanjutan

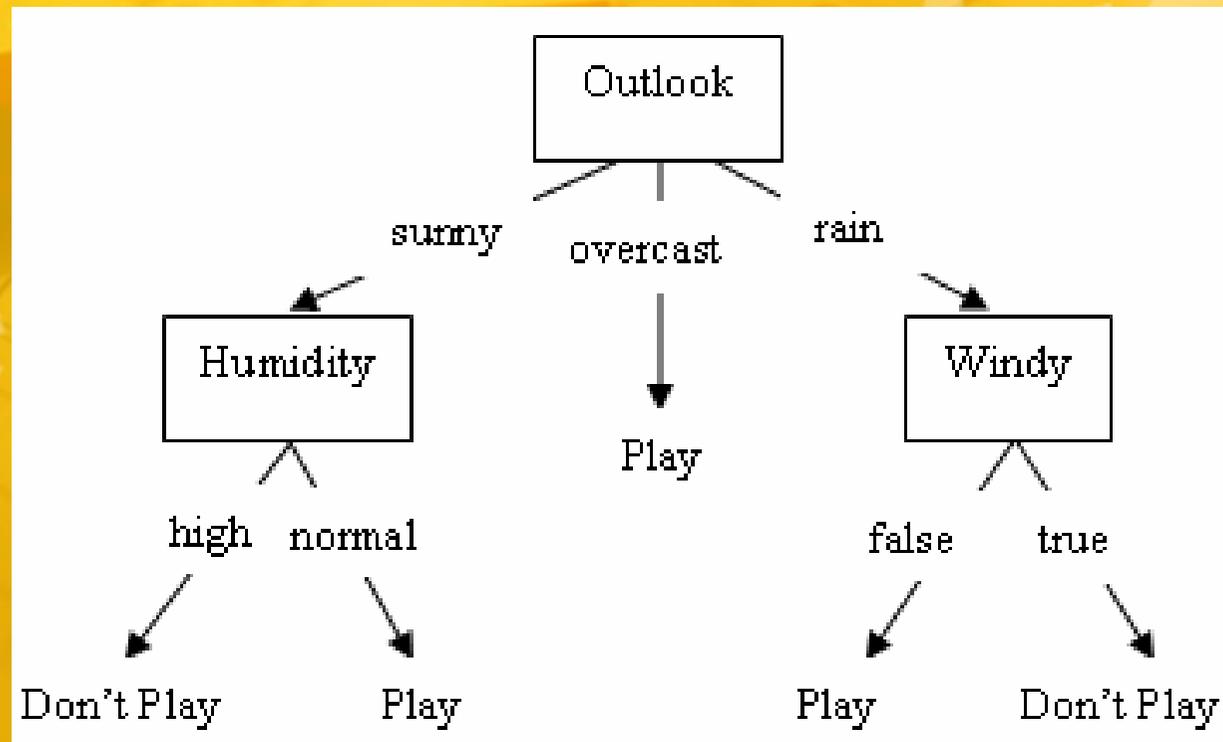


# Contoh Pembentukan Tree (18)

- Pada tree tersebut, hanya outlook=rain yang mempunyai nilai + dan - .
- Untuk itu dilakukan perhitungan lagi agar semua menjadi leaf node.
- Caranya sama dengan cara diatas, yaitu dengan mencari nilai entropi terlebih dahulu

# Contoh Pembentukan Tree (19)

- Hasil akhir dari Tree :



**PENS - ITS**

Cara menilai stamina seorang pemain adalah dengan mengukur VO2MAX pemain tersebut.

Menurut Wikipedia, **VO2MAX** adalah kemampuan maksimal tubuh seseorang untuk menyalurkan dan menggunakan oksigen saat melakukan olahraga berat.

Semakin besar kemampuan seseorang menyerap oksigen, semakin bagus pula kondisi fisiknya khususnya dalam hal endurance (daya tahan).

# Volume maksimal oksigen (VO2MAX) diukur dalam mililiter per kilogram per menit (ml/kg/min).

Cara melatihnya adalah :

Arahkan pemain untuk berlari selama 12 menit diatas track lari 400 meter (yang ditandai dengan cones setiap 50 meter) kemudian pemain berlari secepat dan sestabil mungkin.

Formula menghitung :  $VO2MAX = 0,0255 \times \text{___}M - 11,3$

Contoh :

Seorang pemain menempuh jarak 3000 meter dalam 12 menit. Jadi cara menghitung VO2MAX pemain adalah :

$$= 0,0255 \times 3000 - 11,3$$

$$= 56,2 \text{ ml/kg/min}$$

Sumber.

"Kurikulum & Pedoman Dasar Sepak Bola Indonesia"

By Timo Scheunemann

## PERHITUNGAN DENYUT NADI

### Denyut

Denyut merupakan pemeriksaan pada pembuluh nadi atau arteri. Ukuran kecepatannya diukur pada beberapa titik denyut misalnya denyut arteri radialis pada pergelangan tangan, arteri brachialis pada lengan atas, arteri karotis pada leher, arteri poplitea pada belakang lutut, arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior pada kaki. Pemeriksaan denyut dapat dilakukan dengan bantuan stetoskop.

Secara umum denyut nadi maksimum orang sehat saat berolah raga adalah  $80\% \times (220 - \text{usia})$  untuk kebutuhan fitness. Lebih akurat, Sally Edward memberikan rumusan perhitungan denyut nadi maksimum  $210 - (0,5 \times \text{umur}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)}) + 4$  untuk pria, sedangkan untuk wanita adalah  $210 - (0,5 \times \text{umur}) - (0,05 \times \text{berat badan (dalam pound)})$ . Catatan:  $1 \text{ kg} = 2,2 \text{ pound}$ .

### Dalam olahraga, diberikan 3 (tiga) tingkatan kebutuhan Yaitu :

- 1. Untuk sehat: 50-70% denyut nadi maksimum**
- 2. Untuk kebugaran (fitness): 70-80% denyut nadi maksimum**
- 3. Untuk atlit (performance): 80-100% denyut nadi maksimum.**

Denyut jantung yang normal yakni 60-100 kali setiap menit, sedang denyut jantung lambat kurang dari 60 kali per menit dan yang cepat lebih dari 100 kali per menit.

### Nadi

Nadi adalah denyut nadi yang teraba pada dinding pembuluh darah arteri yang berdasarkan systol dan gystole dari jantung.

Jumlah denyut nadi yang normal berdasarkan usia seseorang adalah:

1.	Bayi	baru	lahir		:140	kali	per	menit
2.	Umur	di	bawah	umur	1	bulan	:	110 kali per menit
3.	Umur	1	-	6	bulan		:130	kali per menit
4.	Umur	6	-	12	bulan		:115	kali per menit
5.	Umur	1	-	2	tahun		:110	kali per menit
6.	Umur	2	-	6	tahun		:105	kali per menit

7.	Umur	6	-	10	tahun	:	95	kali	per	menit
8.	Umur	10	-	14	tahun	:	85	kali	per	menit
9.	Umur	14	-	18	tahun	:	82	kali	per	menit
10.	Umur	di	atas	18	tahun	:	60	-	100	kali per menit
11.	Usia	Lanjut				:	60	-70	kali	per menit

Ilmu Kedokteran olahraga FKUI-RSCM, mengetahui denyut nadi merupakan dasar untuk melakukan latihan fisik yang benar dan terukur. "Dari denyut nadi, dapat diketahui intensitas atau seberapa keras seseorang melakukan latihan. Atau seberapa keras jantungnya bekerja." secara umum, yang perlu Anda perhatikan dalam olahraga adalah frekuensi dan intensitas. Frekuensi adalah berapa kali seminggu seseorang melakukan olahraga. Sedangkan intensitas dilihat dari denyut nadi.

Sebenarnya ada banyak cara untuk mengukur denyut nadi. Salah satu metode yang di-anggap efektif untuk menentukan denyut nadi adalah Formula Karvonen. Menurut metode ini, denyut nadi dapat diukur melalui pem-buluh arteri radialis yang ada di pergelangan tangan atau pembuluh arteri carotis yang ada di leher. Tetapi, yang umum digunakan adalah melalui pergelangan tangan.

Pertama-tama yang perlu Anda ketahui adalah denyut nadi normal Anda. Hasilnya dapat diperoleh dengan menghitung denyut nadi saat bangun pagi, sebelum melakukan aktivitas apapun. Hasil ini juga sering disebut denyut nadi istirahat (resting heart rate). Agar diperoleh hasil yang akurat, Sebaiknya pengukuran dilakukan tiga hari berturut-turut. Kemudian, ambil rata-ratanya.

"Kalau denyutnya di atas 100, berarti ada sesuatu yang tidak beres. Mungkin Anda sedang demam, sakit tenggorokan, akan haid, atau ada masalah lain." Sebelum berolahraga, Anda Sebaiknya juga mengukur denyut nadi. Bila di atas 100, Sebaiknya Anda tidak berolahraga dulu. Kemudian, di tengah latihan inti, diukur lagi. Kalau melebihi zone latihan (li-hat boks), Sebaiknya Anda mengurangi intensitas latihan. Misalnya, mengurangi kecepatan lari. "Sedangkan bila denyutnya di bawah zone latihan, berarti latihan yang Anda lakukan sia-sia. Anda cuma dapat capeknya." Namun, pengukuran saat latihan ini hanya dapat dilakukan pada olahraga

## Cara Menghitung

1. Tempel dan tekankan (Jangan terlalu keras) tiga jari (telunjuk, tengah, manis) salah satu tangan pada pergelangan tangan yang lain. Temukan denyut nadi anda. Setelah itu, barulah Anda mulai menghitung.
2. Hitunglah denyut nadi Selama 15 detik. Kemudian, hasilnya dikalikan 4.

## Angka-angka

- Denyut nadi normal: 60 - 100/menit
- Denyut nadi maksimal: 220
- Umur Zone latihan (training zone; yaitu tingkat intensitas dimana Anda bisa berolahraga): 70% - 85% dari denyut nadi maksimal

Cara menghitung denyut nadi seseorang adalah dengan cara letakkan jari pada pergelangan tangan (jangan menggunakan ibu jari), atau dapat juga meraba daerah leher disamping tenggorokan, atau dapat juga dengan secara langsung menempelkan telinga pada dada orang yang akan diperiksa untuk mendengar detak jantungnya.

Denyut nadi pada orang yang sedang beristirahat adalah sekitar 60 – 80 permenit untuk orang dewasa, 80 – 100 permenit untuk anak-anak, dan 100 – 140 permenit pada bayi. Namun denyut nadi bisa lebih cepat jika seseorang dalam keadaan ketakutan, habis berolah raga, atau sakit panas. Umumnya denyut nadi akan meningkat sekitar 20 kali permenit untuk setiap satu derajat celsius penderita sakit panas.

Sebagai catatan, denyut nadi yang terlalu cepat, terlalu lambat, atau tidak beraturan dapat berarti gangguan pada jantung

Jika jumlah denyut nadi di bawah kondisi normal, maka disebut bradycardi.

Jika jumlah denyut nadi di atas kondisi normal, maka disebut tachycardi.

## Tujuan mengetahui jumlah denyut nadi seseorang adalah:

- Untuk mengetahui kerja jantung
- Untuk menentukan diagnosa
- Untuk segera mengetahui adanya kelainan-kelainan pada seseorang

**Tempat-tempat menghitung denyut nadi adalah:**

**-Arteri radialis :Pada pergelangan tangan**

**-Arteri temporalis :Pada tulang pelipis**

**-Arteri carotis :Pada leher**

**-Arteri femoralis :Pada lipatan paha**

**-Arteri dorsalis pedis :Pada punggung kaki**

**-Arteri politalia :pada lipatan lutut**

**-Arteri brachialis :Pada lipatan siku**

**- Ictus cordis : Pada dinding iga, 5 – 7**

### **Denyut Jantung**

Jantung merupakan salah satu organ tubuh kita yang “tidak bisa” kita kendalikan, berdetak sejak sebelum kita lahir. Seringkali merupakan cerminan suasana hati, lebih cepat saat cemas, atau saat sangat bahagia. Denyut jantung juga merupakan gambaran kebugaran kita. Saat kita bergerak, otot yang bekerja memerlukan pasokan oksigen untuk mengolah energi yang didapat dari makanan. Udara yang dihirup oleh paru, dihantarkan darah menuju jantung, kemudian oleh jantung dipompakan keseluruh tubuh, terutama pada otot yang bekerja. Otot, terutama anggota gerak tubuh, bisa kita kendalikan. Makin banyak otot yang bekerja, makin banyak kebutuhan oksigen, makin besar kekerapan denyut jantung kita perlukan. Jadi, secara tak langsung kita dapat mengendalikan denyut jantung. Sisi baiknya, selain dipergunakan untuk petanda kebugaran, denyut nadi bisa menjadi panduan dosis olahraga.

Bagaimana menghitung denyut jantung? Tak perlu stetoskop untuk mengukur denyut jantung, cukup kita hitung denyut nadi pada pergelangan tangan atau arteri di leher, menggunakan jari tangan, dibantu detikan pada arloji kita. Menghitung nadi pergelangan tangan dilakukan dengan meletakkan jari telunjuk dan jari tengah pada sisi luar tangan, arah terletak ibu jari. Cari urat pergelangan tangan, kemudian geser sedikit ke arah luar (seperti foto ilustrasi). Tekan ringan, karena bila terlalu kuat akan menghentikan aliran darah, sehingga denyut tak teraba.

Faktor yang mempengaruhi frekuensi denyut jantung:

1. Jenis kelamin
2. Jenis aktifitas
3. Usia
4. Berat badan
5. Keadaan emosi atau psikis

Banyak hal yang kita ketahui, kita dapat Perhitungan Denyut Nadi, Jantungkan dengan menghitung Perhitungan Denyut Nadi, Jantung, Apakah anda sudah menghitungnya ?

## Menghitung Denyut Nadi Optimum

Contoh: Umur Aldi 35 th

$$\begin{aligned}\text{Denyut nadi maksimum} &= 220 - 35(\text{umur Aldi}) \\ &= 185 \text{ denyut/menit}\end{aligned}$$

$$185 \times 60\% = 111 \text{ denyut nadi/ menit}$$

$$185 \times 80\% = 148 \text{ denyut nadi/menit}$$

Kesimpulan supaya Aldi berolah raga dengan optimum atau intensitas cukup, denyut nadi Aldi seharusnya berkisar 111 – 148 denyut nadi per menit.

Mengukur Denyut Nadi per menit

- Manual

Raba pergelangan tangan atau leher rasakan denyut nadi, hitung denyut nadi selama 6 detik lalu kalikan 10 = denyut nadi per menit.

Contoh : Setelah diukur selama 6 detik denyut nadi Aldi berdetak 9 kali. Angka 9 x 10 = 90. Kesimpulan selama 1 menit jantung Aldi berdetak 90 kali.

- Otomatis

Menggunakan heart rate monitor berupa jam tangan yang dapat mengukur denyut nadi secara otomatis. Untuk lebih teliti menggunakan ban yang dililitkan di dada dan terhubung ke jam tangan.

**Definisi:Denyut Jantung dan Denyut Nadi**

**Denyut jantung** adalah jumlah denyutan jantung per satuan waktu, biasanya per menit. Denyut jantung didasarkan pada jumlah kontraksi ventrikel (bilik bawah jantung). Denyut jantung mungkin terlalu cepat (takikardia) atau terlalu lambat (bradikardia). **Denyut nadi** adalah denyutan arteri dari gelombang darah yang mengalir melalui pembuluh darah sebagai akibat dari denyutan jantung. Denyut nadi sering diambil di pergelangan tangan untuk memperkirakan denyut jantung. Jantung adalah organ vital dan merupakan pertahanan terakhir untuk hidup selain otak. **Denyut yang ada di jantung ini tidak bisa dikendalikan oleh manusia.** Berapa sebenarnya jumlah rata-rata denyut jantung yang normal? Denyut jantung biasanya mengacu pada jumlah waktu yang dibutuhkan oleh detak jantung per satuan waktu, secara umum direpresentasikan sebagai bpm (beats per minute). Denyut jantung yang optimal untuk setiap individu berbeda-beda tergantung pada kapan waktu mengukur detak jantung tersebut (saat istirahat atau setelah berolahraga). Variasi dalam detak jantung sesuai dengan jumlah oksigen yang diperlukan oleh tubuh saat itu. Detak jantung atau juga dikenal dengan denyut nadi adalah tanda penting dalam bidang medis yang bermanfaat untuk mengevaluasi dengan cepat kesehatan atau mengetahui kebugaran seseorang secara umum.

### **Denyut Nadi Maksimal (Maximal Heart Rate)**

*Denyut nadi maksimal* adalah maksimal denyut nadi yang dapat dilakukan pada saat melakukan aktivitas maksimal. Untuk menentukan denyut nadi maksimal digunakan rumus  $220 - \text{umur}$ .

### **Denyut Nadi Latihan**

*Denyut nadi latihan* dilakukan pengukuran setelah menyelesaikan satu set latihan dan ini bisa memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan sebelumnya.

### **Denyut Nadi Istirahat (Resting Heart Rate)**

*Denyut nadi istirahat* adalah denyut nadi yang diukur saat istirahat dan tidak setelah melakukan aktivitas. Pengukuran denyut nadi ini dapat

menggambarkan tingkat kesegaran jasmani seseorang. pengukuran ini dilakukan selama 10 sampai 15 detik.

### **Denyut Nadi Pemulihan (Recovery Heart Rate)**

*Denyut nadi pemulihan adalah jumlah denyut nadi permenit yang diukur setelah istirahat 2 sampai 5 menit. pengukuran ini diperlukan untuk melihat seberapa cepat kemampuan tubuh seseorang melakukan pemulihan setelah melakukan aktivitas yang berat.*

### **Denyut Nadi Maksimal (Maximal Heart Rate)**

Denyut nadi maksimal adalah maksimal denyut nadi yang dapat dilakukan pada saat melakukan aktivitas maksimal. untuk menentukan denyut nadi maksimal digunakan rumus  $220 - \text{umur}$ .

Menurut DR Suhantoro cara yang aman adalah mengukur denyut nadi maksimal (DNM). DNM adalah denyut nadi maksimal yang dihitung berdasarkan rumusan  $DNM = 220 - \text{Umur}$ , kemudian dikalikan dengan intensitas membakar lemak 60-70 persen DNM.

DR Suhantoro mencontohkan orang yang berusia 40 tahun maka DNM saat ia berolahraga adalah  $220 - 40 = 180$ . Kemudian angka 180 dikalikan dengan 60 persen untuk batas ringan dan 70 persen untuk batas atas yang hasilnya 108-126. Dengan mengetahui denyut nadi tersebut, maka orang yang berusia 40 tahun harus berhenti sejenak dari olahraganya ketika denyut nadinya sudah melampaui 126. Jika masih dipaksakan yang terjadi adalah kram jantung yang membuat serangan jantung. "Sekali lagi perlu diperhatikan kondisi denyut jantung saat berolahraga jangan sampai melebihi batas maksimal yang bisa membahayakan jantung," jika sudah merasa melampaui dosis saat lari di futsal berikan saja bola-bola itu ke orang lain yang masih kuat. Satu lagi saat istirahat minumlah air dengan suhu 15-16 derajat atau minuman manis dengan kadar gula 2,5-5 persen. "Minuman yang terlalu dingin akan sulit diabsorb tubuh karena suhu tubuh setelah olahraga sedang dalam kondisi panas," jelas Dr Suhantoro.

Cara mengetahui sudah maksimalkah kesehatan jantung kita setelah atau beraktivitas adalah mengukur denyut jantung kita sendiri. Ada banyak cara untuk mengukur denyut jantung kita, dari cara sederhana sampai menggunakan alat seperti treadmill. Mengetahui denyut jantung adalah salah satu cara praktis mengukur kesehatan jantung kita. Waktu yang tepat untuk mengecek denyut nadi adalah saat kita bangun pagi dan sebelum melakukan aktivitas apapun. Pada saat itu kita masih relaks dan tubuh masih terbebas dari zat-zat pengganggu seperti nikotin dan kafein. Kita dapat mengecek sendiri dengan merasakan denyut nadi kita di bagian tubuh tertentu. Cara mengukur denyut nadi :

Dengan menggunakan 2 jari yaitu telunjuk dan jari tengah, atau 3 jari, telunjuk, jari tengah dan jari manis jika kita kesulitan menggunakan 2 jari. Temukan titik nadi ( daerah yang denyutannya paling keras ), yaitu nadi karotis di cekungan bagian pinggir leher kira-kira 2 cm di kiri/kanan garis tengah leher ( kira-kira 2 cm disamping jakun pada laki-laki ), nadi radialis di pergelangan tangan di sisi ibu jari. Setelah menemukan denyut nadi, tekan perlahan kemudian hitunglah jumlah denyutannya selama 15 detik, setelah itu kalikan 4, ini merupakan denyut nadi dalam 1 menit.

### **Denyut Nadi Latihan**

Denyut nadi latihan dilakukan pengukuran setelah menyelesaikan satu set latihan dan ini bisa memantau intensitas latihan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Sebelum berolahraga, Anda sebaiknya juga mengukur denyut nadi. Bila di atas 100, sebaiknya Anda tidak berolahraga dulu. Kemudian, di tengah latihan inti, diukur lagi. Kalau melebihi zone latihan, sebaiknya Anda mengurangi intensitas latihan. Misalnya, mengurangi kecepatan lari. "Sedangkan bila denyutnya di bawah zone latihan, berarti latihan yang Anda lakukan sia-sia. Anda cuma dapat capeknya." Namun, pengukuran saat latihan ini hanya dapat dilakukan pada olahraga.

Cara

Menghitung

1. Tempel dan tekankan (jangan terlalu keras) tiga jari (telunjuk, tengah, manis) salah satu tangan pada pergelangan tangan yang lain. Temukan denyut nadi kita. Setelah itu, barulah kita mulai menghitung.



menunjukkan fungsi jantung yang lebih efisien dan lebih baik kebugaran kardiovaskularnya," ujar Edward R. Laskowski, M.D, seorang physical medicine and rehabilitation specialist.

Laskowski menambahkan ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi jumlah denyut jantung seseorang, yaitu aktivitas fisik atau tingkat kebugaran seseorang, suhu udara disekitar, posisi tubuh (berbaring atau berdiri), tingkat emosi, ukuran tubuh serta obat yang sedang dikonsumsi.

Pada keadaan normal dan istirahat, jantung orang dewasa akan berdenyut secara teratur antara 60-100 detak/menit. Kecepatan dari denyut jantung ditentukan oleh kecepatan dari signal listrik yang berasal dari pemacu jantung, SA node. Signal listrik dari SA node mengalir melalui kedua serambi, menyebabkan kedua serambi berkontraksi mengalirkan darah ke kedua bilik. Kemudian signal listrik ini mengalir melalui AV node mencapai kedua bilik. Ini menyebabkan kedua bilik berkontraksi memompa darah keseluruh tubuh dan menghasilkan denyutan (pulse). Pengaliran listrik yang teratur ini dari SA node ke AV node menyebabkan kontraksi teratur dari otot jantung yang dikenal dengan sebutan denyut sinus (sinus beat). Waktu istirahat, kecepatan signal listrik dari SA node adalah perlahan, jadi denyut jantung juga perlahan. Waktu olah raga atau waktu sangat kegirangan , kecepatan signal listrik dari SA node menjadi cepat sehingga denyut jantung juga jadi cepat.

Tachycardia yang terjadi karena pengeluaran signal listrik yang cepat oleh SA node disebut **sinus tachycardia**. Sinus tachycardia umumnya adalah kontraksi cepat dari jantung yang normal sebagai reaksi atas kondisi atau keadaan sakit. Sinus tachycardia dapat menyebabkan debar jantung. Penyebab sinus tachycardia termasuk sakit, demam, hormon tiroid yang berlebihan, tingkat oksigen darah yang rendah, kopi dan obat-obatan seperti cocaine dan amphetamine. Dalam lingkup ini maka sinus tachycardia merupakan jawaban yang memadai dari jantung terhadap stres, dan ini tidak menandakan adanya penyakit otot jantung, klep jantung dan sistim penghantar listrik. Namun pada beberapa pasien, sinus tachycardia dapat sebagai gejala gagal jantung atau penyakit klep jantung yang signifikan.

### **Denyut Nadi Pemulihan (Recovery Heart Rate)**

Denyut nadi pemulihan adalah jumlah denyut nadi permenit yang diukur setelah istirahat 2 sampai 5 menit. pengukuran ini diperlukan untuk melihat seberapa cepat kemampuan tubuh seseorang melakukan pemulihan setelah melakukan aktivitas yang berat.

Denyut jantung seharusnya dibawah 120 sesudah 2 sampai 5 menit sesudah olahraga berhenti tergantung kepada tingkat kebugaran. Jika denyut jantungnya lebih tinggi, pendinginan yang tidak cukup atau tingkat kebugaran mungkin merupakan penyebabnya. Pemulihan denyut jantung yang lamban mungkin juga disebabkan oleh penyakit atau olahraga yang terlalu keras. Jika itu masalahnya, kurangilah intensitas olahraga untuk menyesuaikan denyut jantung. pemeriksaan denyut jantung pada akhir latihan aerobik seharusnya dibawah 100 bpm.



## Program Olahraga



*Oleh : dr. Indiradewi Hestningsih*

### **PEMANASAN**

Sebelum melakukan aktifitas olahraga, apapun bentuk olahraga yang

akan kita lakukan sebaiknya kita melakukan pemanasan terlebih dahulu.

#### **Cara pemanasan :**

Menggerak-gerakan badan kita semuanya dengan intensitas yang bertahap, selama kurang lebih 5 hingga 10 menit. Makin tinggi tingkat kebugaran seseorang akan membutuhkan waktu pemanasan yang lebih lama . Pemanasan sebaiknya diakhiri dengan peregangan.



Pemanasan sebelum melakukan latihan, harus dilakukan agar tidak terjadi cidera jaringan lunak (otot, tendon, ligament). Otot apabila sering digunakan akan memendek sehingga kelenturannya akan berkurang dan dapat mengakibatkan cedera .Untuk itu peregangan sangat dianjurkan pada akhir pemanasan .

### **TAKARAN LATIHAN OLAHRAGA**

Olahraga haruslah dilakukan sesuai takaran, karena bila berlebihan dapat membahayakan. Sedangkan sebaliknya, apabila melakukan latihan dengan takaran yang kurang, tidak akan meningkatkan kebugaran.

Yang perlu diperhatikan :

1. Intensitas latihan
2. Lama latihan
3. Frekwensi latihan

### **INTENSITAS LATIHAN**

Unsur ini merupakan hal yang paling penting. Cara mengetahui kadar intensitas yang tepat selama kita menjalani proses latihan adalah dengan menghitung denyut nadi.

Denyut Nadi maksimal diperkirakan 220 denyut per menit dikurangi umur dalam tahun. Sementara anjuran melakukan latihan adalah sampai dengan nadi 60% hingga 80% dari denyut nadi maksimal. Jika mencapai momen ini, maka Anda sudah memasuki zona latihan.

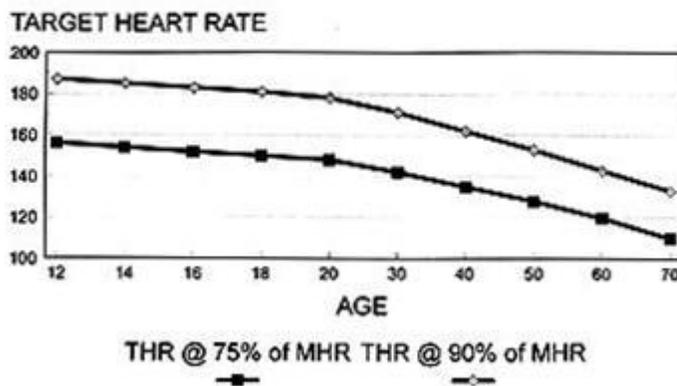
Namun perlu diketahui, denyut nadi maksimal untuk berbagai tujuan olah raga berbeda misalnya :

1. Menurunkan BB , zone latihan antara 60-80%
2. Rehabilitasi penyakit jantung , zone latihan 60-70%
3. Atlet , zone latihan 70-90%

Contoh :

seseorang usia 40 tahun , ingin menurunkan BB dengan olahraga dengan pengaturan makan ,zona latihan antara 60-80% denyut nadi maksimal ,sekitar 108-144 kali per menit .

### Estimate of Target Heart Rate



### Lama Latihan

Tidak sedikit yang mengakui kalau berat rasanya untuk memulai kebiasaan baru berolahraga. Sementara durasi yang dianjurkan untuk melakukan olahraga minimal adalah 30 menit. Aktivitas olahraga menjadi sia-sia jika hanya dilakukan 10 menit belaka. Disinilah tantangannya.

Jika Anda mengalami masalah seperti demikian, maka solusikanlah dengan cara berorientasi setidaknya bergerak beraktivitas olahraga minimal cukup 15 menit secara konsisten. Perlu diketahui, karena selepas menit ke 15 setelah Anda mulai berolahraga, tubuh mulai melepas hormon endorphine yang sangat membantu mood Anda untuk bergerak jauh lebih semangat. Dengan demikian, Anda akan merasa ketagihan untuk bergerak lebih lama lagi dengan menambahkan selama 15 menit kemudiannya dengan suka rela dan perasaan lebih segar.



Dengan cara demikian, Anda telah membantu diri Anda untuk mencapai target mendapatkan manfaat dari beraktivitas olahraga sepenuhnya. Manfaat dari olahraga sendiri adalah dapat meningkatkan dan mempertahankan daya tahan jantung serta peredaran darah. Sebaiknya berlatih sampai denyut nadi masuk dalam zona latihan. Biasanya paling sedikit antara 20-45 menit dari awal latihan dimulai. Makin lama dalam zona latihan, akan makin baik.

### **Frekwensi Latihan**

Olahraga sebaiknya dilakukan rutin 3 kali dalam seminggu, karena setelah 48 jam daya tahan seseorang akan menurun. Jadi sebelum daya tahan mulai menurun, sebaiknya melakukan latihan lagi. Bahkan dengan rutin selama 4 kali dalam minggu, olahraga memberikan hasil yang lebih baik. Tak ayal 5 kali olahraga dalam sepekan pun lebih baik dari 4 kali dalam seminggu.

Sementara untuk intensitas latihan 6 kali dalam sepekan, hanya dianjurkan untuk keperluan tertentu. Sedangkan latihan setiap hari dalam 1 minggu tidak dianjurkan karena tidak cukup waktu untuk pemulihan, sehingga menyebabkan mudah sakit atau cedera. Keseimbangan adalah konsep utamanya.

### **Cooling Down**

Setelah selesai melakukan latihan olahraga, lakukanlah prosesi pendinginan/*cooling down* dengan cara menurunkan intensitas latihan secara bertahap diikuti dengan peregangan otot.

Hindari aktifitas yang langsung berhenti atau duduk atau berdiam diri setelah melakukan latihan. Lakukan pendinginan kira-kira 5 hingga 10 menit, sehingga tidak akan terjadi pegal-pegal atau ngilu pada otot, kram atau kejang-kejang setelah latihan.

Apabila pendinginan yang dilakukan kurang, Anda akan mendapatkan rasa pegal yang akan terjadi kira-kira 6-8 jam kemudian.

Kurangi porsi latihan, bila Anda merasa hal seperti berikut :

- Denyut nadi mendadak naik atau turun
- Rasa nyeri didada
- Merasa pusing, kepala terasa ringan atau keluar keringat dingin.
- Mual atau muntah
- Sehari setelah latihan sepanjang hari masih terlalu lelah.
- Tidak dapat tidur. Dianjurkan agar selesai latihan maksimal 3 jam sebelum tidur **(IND)**

## Pentingnya Menghitung Denyut Nadi

BookMark



Anda suka berolahraga dan rutin melakukannya? Bagus! Itu berarti Anda sudah menentukan pilihan tepat untuk menjaga kebugaran.

Tetapi, apakah Anda selalu mengukur denyut nadi selama ini? Kalau belum lebih baik Anda menjadikannya sebuah kebiasaan mulai sekarang. Karena menurut dr. Ade Tobing, SpKO dari Bagian Ilmu Kedokteran olahraga FKUI-RSCM, mengetahui denyut nadi merupakan dasar untuk melakukan latihan fisik yang benar dan terukur. "Dari denyut nadi, dapat diketahui intensitas atau seberapa keras seseorang melakukan latihan. Atau seberapa keras jantungnya bekerja."

Secara umum, yang perlu Anda perhatikan dalam olahraga adalah frekuensi dan intensitas. Frekuensi adalah berapa kali seminggu seseorang melakukan olahraga. Sedangkan intensitas dilihat dari denyut nadi.

Sebenarnya ada banyak cara untuk mengukur denyut nadi. Salah satu metode yang dianggap efektif untuk menentukan denyut nadi adalah Formula Karvonen. Menurut metode ini, denyut nadi dapat diukur melalui pembuluh arteri radialis yang ada di pergelangan tangan atau pembuluh arteri carotis yang ada di leher. Tetapi, yang umum digunakan adalah melalui pergelangan tangan.

Pertama-tama yang perlu Anda ketahui adalah denyut nadi normal Anda. Hasilnya dapat diperoleh dengan menghitung denyut nadi saat bangun pagi, sebelum melakukan aktivitas apapun. Hasil ini juga sering disebut denyut nadi istirahat (resting heart rate). Agar diperoleh hasil yang akurat, sebaiknya pengukuran dilakukan tiga hari berturut-turut. Kemudian, ambil rata-ratanya.

"Kalau denyutnya di atas 100, berarti ada sesuatu yang tidak beres. Mungkin Anda sedang demam, sakit tenggorokan, akan haid, atau ada masalah lain." Sebelum berolahraga, Anda sebaiknya juga mengukur denyut nadi. Bila di atas 100, sebaiknya Anda tidak berolahraga dulu. Kemudian, di tengah latihan inti, diukur lagi. Kalau melebihi zone latihan (lihat boks), sebaiknya Anda mengurangi intensitas latihan. Misalnya, mengurangi kecepatan lari. "Sedangkan bila denyutnya di bawah zone latihan, berarti latihan yang Anda lakukan sia-sia. Anda cuma dapat capeknya." Namun, pengukuran saat latihan ini hanya dapat dilakukan pada olahraga

### Cara Menghitung

1. Tempel dan tekankan (jangan terlalu keras) tiga jari (telunjuk, tengah, manis) salah satu tangan pada pergelangan tangan yang lain. Temukan denyut nadi anda.

Setelah itu, barulah Anda mulai menghitung.

2, Hitunglah denyut nadi Selama 15 detik. Kemudian, hasilnya dikalikan 4.

#### **ANGKA-ANGKA ITU**

**- DENYUT NADI NORMAL: 60 - 100/MENIT**

**- DENYUT NADI MAKSIMAL: 220 - UMUR**

**- ZONE LATIHAN (TRAINING ZONE; YAITU**

**TINGKAT INTENSITAS DIMANA ANDA BISA BEROLAHRAGA): 70% - 85% DARI DENYUT NADI MAKSIMAL**

#### **Yang Mudah & Sulit Diukur**

**Olahraga tipe 1** : tidak memerlukan ke-trampilan khusus dan denyut nadi mudah diukur Misalnya: jogging, lari, bersepeda

**Olahraga tipe 2** : memerlukan ke-trampilan dan denyut nadi sulit diukur Misalnya: senam aerobik, berenang

**Olahraga tipe 3** : olahraga permainan dan denyut nadi sangat sulit diukur. misalnya: tenis, basket, bulutangkis

tipe 1, seperti jogging atau lari. Setelah latihan, kembali denyut nadi diukur. Kalau sudah kembali ke denyut normal, berarti Anda sudah boleh mandi.

Pengukuran denyut nadi ini dapat disetarakan dengan talk-test. Caranya mudah. Selama Anda berjalan atau berlari, cobalah berbicara ke rekan-rekan Anda, Kalau terengah-engah, berarti Anda sudah melewati zone latihan Anda. Kurangi intensitasnya.

Jadi, jelas, bukan, betapa pentingnya pengukuran denyut nadi? Tujuannya apalagi kalau bukan untuk mengoptimalkan latihan Anda.



**MERANCANG GAME PETUALANGAN “BINGGO”  
MENGUNAKAN UNITY 3D GAME ENGINE**

**NASKAH PUBLIKASI**



**DI AJUKAN OLEH  
YETI EKASARI  
10.21.0483**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
AMIKOM  
YOGYAKARTA  
2012**

**NASKAH PUBLIKASI**

**MERANCANG GAME PETUALANGAN "BINGGO"  
MENGUNAKAN UNITY 3D GAME ENGINE**

disusun oleh

**Yeti Ekasari**

**10.21.0483**

**Dosen Pembimbing**



**Emha Taufiq Luthfi, ST., M.Kom**  
**NIK. 190302125**

Tanggal, 25 Mei 2012

**Ketua Jurusan  
Teknik Informatika**



**Sudarmawan, S.T., MT.**  
**NIK. 190302035**

**DESIGNING ADVENTURE GAMES "BINGGO" USING UNITY 3D GAME ENGINE**

**MERANCANG GAME PETUALANGAN "BINGGO" MENGGUNAKAN UNITY 3D GAME ENGINE**

Yeti Ekasari

Emha Taufiq Luthfi

Jurusan Teknik Informatika

STMIK AMIKOM YOGYAKARTA

**ABSTRACT**

*Game is very familiar to our society today. Game many benefits and is used as an alternative entertainment is not only children, adolescents but also male and female parents. Therefore various industrial and business development of the game, it has become a matter of promise, as evidenced by the number of game development company in America, Europe and Asia.*

*It is unfortunate if Indonesia is only a game consumer. Looking at game development is rapidly increasing, this will bring many opportunities where young people can make a game. Nowadays a lot of game software that has the quality and feature an easy to understand and to create sophisticated animations in the game. One is a 3D unity.*

*Unity is an integrated tool to create games, architecture and simulation. Unity is not only a game engine, but also as an editor. Because it can easily make the game interesting and can be free entertainment media as well as reference material and motivation readers who want to create a 3D-based games.*

**Keyword:** *Unity 3D, Game Engine, Adventure Game*

## 1. Pendahuluan

Game sudahlah sangat familiar untuk masyarakat kita saat ini. Game banyak manfaat dan digunakan sebagai alternative hiburan tidak hanya anak, remaja namun juga orangtua baik pria maupun wanita. Dengan banyaknya jenis game yang ada membuat game menjadi favorit banyak kalangan. Oleh karena itu berbagai industri dan bisnis pengembangan game saat ini sudah menjadi suatu hal yang menjanjikan, terbukti dengan banyaknya perusahaan pengembang game di Amerika, Eropa dan Asia.

Sangat disayangkan apabila Indonesia hanya menjadi konsumen game. Melihat perkembangan game yang semakin pesat, hal ini akan mendatangkan banyak peluang kerja apabila generasi muda dapat membuat game. Dengan teknologi yang berkembang pesat menjadikan game juga berkembang cepat seiring dengan perkembangan teknologi, begitu juga dengan cara membuat game. Saat ini banyak software game yang memiliki kualitas dan feature yang mudah dipahami serta canggih untuk membuat animasi dalam game. Salah satunya adalah unity 3D. Unity adalah sebuah tool yang terintegrasi untuk membuat game, arsitektur bangunan dan simulasi. Unity tidak hanya merupakan sebuah game engine, namun juga merupakan sebuah editor.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Pengertian Game

*Game* atau permainan merupakan sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah biasanya tidak dalam konteks serius atau dengan tujuan untuk refreshing. Permainan juga adalah sarana yang dibuat untuk memenuhi kebutuhan manusia akan hiburan, sehingga sampai saat ini, permainan terus berkembang sesuai dengan kebutuhan dan tidak dapat dipisahkan dari manusia. Berevolusi mengikuti perkembangan intelegensi seiring dengan perkembangan jaman. Konsep bermain, bentuk dan cara memainkan adalah hal yang terevolusi dan membuat permainan yang ada saat ini tidak lagi seperti permainan-permainan terdahulu.

Teori permainan adalah suatu cara belajar yang digunakan dalam menganalisa sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-strategi rasional. Teori permainan pertama kali ditemukan oleh sekelompok ahli matematika pada tahun 1944. Teori itu di kemukakan oleh John Von Neumann and Oscar Morgenstern, menurutnya permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi

bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri ataupun untuk meminimalkan kemenangan lawan. Peraturan-peraturan menentukan kemungkinan tindakan untuk setiap pemain, sejumlah keterangan diterima setiap pemain sebagai kemajuan pemain dan sejumlah kemenangan ataupun kekalahan dalam berbagai situasi.

## **2.2 Game Engine**

Game Engine adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk menciptakan dan pengembangan video game. Ada banyak mesin permainan yang dirancang untuk bekerja pada konsol permainan video dan sistem operasi desktop seperti Microsoft Windows, Linux, dan Mac OS X. fungsionalitas inti biasanya disediakan oleh mesin permainan mencakup mesin render untuk merender 2D atau 3D grafis, mesin fisika atau tabrakan, suara, script, animasi, kecerdasan buatan, jaringan, streaming, manajemen memori, threading, dukungan lokalisasi, dan adegan grafik. Proses pengembangan permainan sering dihemat oleh sebagian besar menggunakan kembali mesin permainan yang sama untuk menciptakan permainan yang berbeda.

## **2.3 Unity Game Engine**

Unity Game Engine adalah software yang digunakan untuk membuat video Game berbasis dua atau tiga dimensi dan dapat digunakan secara gratis, selain untuk membuat Game, Unity 3D juga dapat digunakan untuk membuat konten yang interaktif lainnya seperti, visual arsitektur dan real-time 3D animasi, selain sebagai Game engine Unity 3D juga dapat digunakan sebagai sebuah editor bagi Game yang sudah ada.

Unity 3D dibuat dengan menggunakan bahasa program C++, tapi pengguna tidak perlu menggunakan bahasa C++ yang sulit, karena Unity 3D mendukung bahasa program lain seperti JavaScript, C#, dan Boo, Unity memiliki kemiripan dengan Game engine lainnya seperti, Blender Game engine, Virtools, Gamestudio, adapun kelebihan dari Unity 3D, Unity dapat dioperasikan pada platform Windows dan Mac Os dan dapat menghasilkan Game untuk Windows, Mac, Linux, Wii, iPad, iPhone, google Android dan juga browser. Untuk browser, kita memerlukan sebuah plugin, yaitu Unity Web Player, sama halnya dengan Flash Player pada Browser. Game Unity 3D juga mendukung dalam pembuatan Game untuk console Game Xbox 360 dan PlayStation 3.

## **3. Analisis dan Pembahasan**

### **3.1 Deskripsi Umum**

Analisis dan perancangan sebuah sistem sangat dibutuhkan dalam rangka memaksimalkan kegiatan produksi maupun pengembangan sistem. Demikian juga dalam pembuatan game ini. Analisis merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam

bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan juga bagaimana memahami dan menspesifikasikan dengan detail apa yang harus dilakukan oleh sistem.

### **3.2 Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem merupakan cara untuk memahami apa yang harus dilakukan oleh sistem, tujuan dari fase analisis adalah memahami dengan baik kebutuhan dari sistem, kebutuhan sistem dapat diartikan sebagai pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh sistem dan pernyataan tentang karakteristik yang harus dimiliki sistem.

### **3.3 Kebutuhan Sistem Fungsional**

Adapun analisis kebutuhan sistem fungsional dalam *game Binggo*, meliputi:

1. Sistem harus dapat mengatur *audio* yang dibutuhkan oleh pengguna.
2. Sistem harus dapat memproses *AI(Artificial Intelligence)* yang ada dalam *game* seperti menghitung point yang ditentukan sehingga dapat menyelesaikan misi.
3. Sistem dapat memberikan informasi mengenai cara bermain dalam *game Binggo*.

### **3.4 Kebutuhan Sistem Non Fungsional**

#### **3.4.1 Kebutuhan Hardware**

Dalam proses pembuatan *game Binggo* dibutuhkan perangkat komputer untuk melakukan proses modeling, *scripting* dan pengujian *game*. Spesifikasi perangkat keras untuk pembuatan *game* ini menggunakan *komputer* dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Processor : Intel(R) Core(TM) i3 CPU
- b. Memory : 2048MB RAM
- c. Operating System : Windows 7 Ultimate 32-bit
- d. Hard Drive : 320 GB HDD
- e. Mouse
- f. Keyboard

#### **3.4.2 Kebutuhan Software**

Kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan *game* ini adalah

:

- a. *Microsoft Windows 7 Ultimate* sebagai sistem operasi.

- b. Unity 3D Game Engine pembuat *game*.
- c. *MonoDevelove 2.4.2* menulis *script* program untuk *game*.
- d. *Adobe Photoshop CS3 mapping* dan pemberian *texture*.

#### 3.4.3 Kebutuhan Brainware

*Brainware* pada analisis kebutuhan sistem meliputi :

1. *Game Maker* (Pembuat *game*), orang yang akan bertugas membuat *game Binggo*
2. *Game Tester* (Penguji *game*), orang yang akan melakukan pengujian kelayakan *game* ini.
3. *User* (Pengguna), orang yang memainkan *game*.

#### 3.5 Perancangan Game Binggo

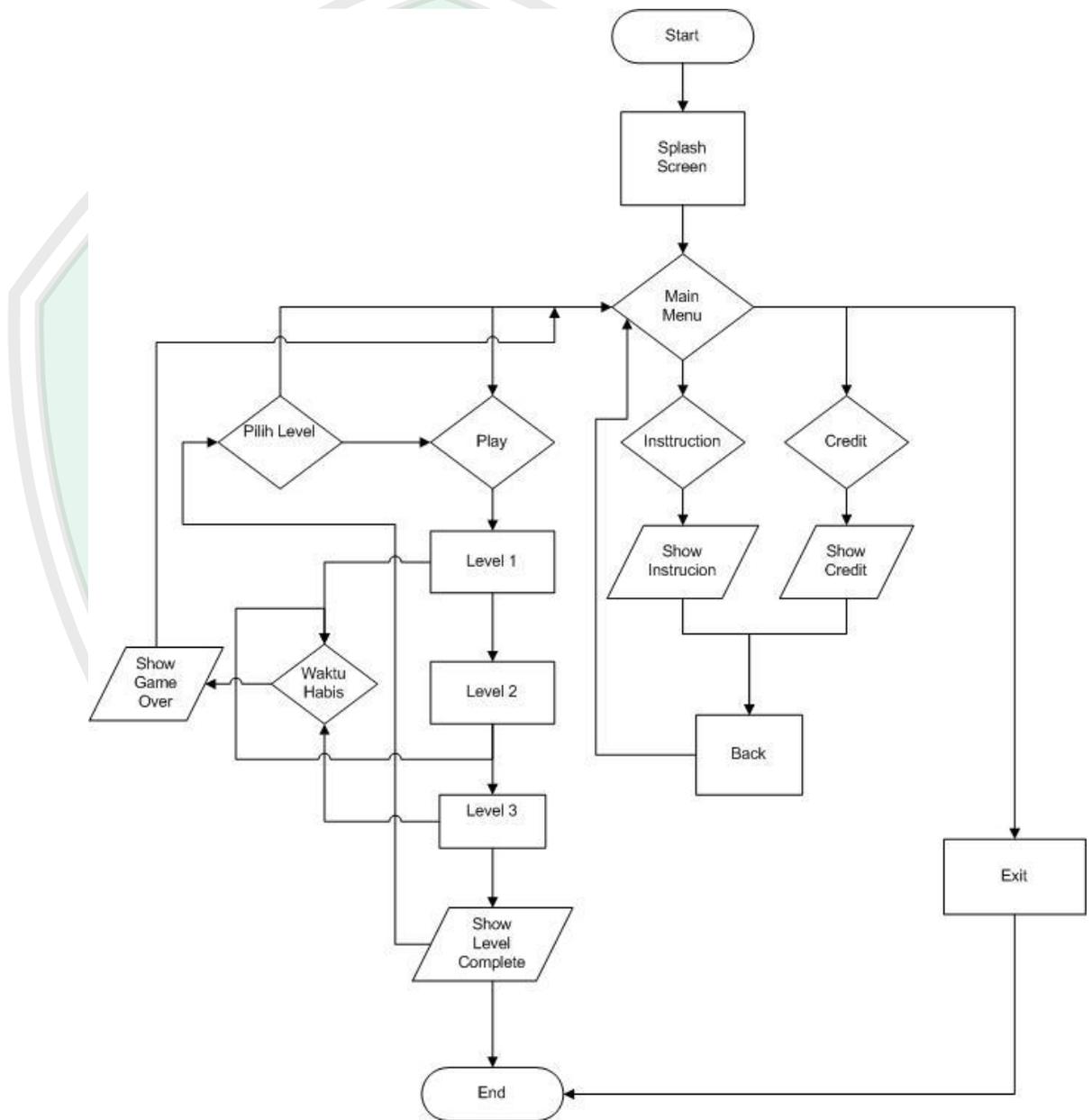
Adapun langkah-langkah dalam pembuatan *game* berdasarkan buku *Game Design Workshop* antara lain:

1. **Konseptualisasi**  
Konseptualisasi merupakan proses menuangkan konsep-konsep untuk membuat sebuah *game*, seperti menentukan ide, genre *game* dan tema *game*. Konseptualisasi sangat penting dalam pembuatan sebuah *game*, hal ini dimaksudkan agar pembuatan *game* lebih jelas tujuannya dan memiliki batasan-batasan yang jelas.
2. **Perancangan**  
Perancangan adalah tahap yang penting dalam pembuatan sebuah *game*. Perancangan meliputi pembuatan alur *game*, karakter/ model, pembuatan maps, animasi, scene dan perancangan interface.
3. **Implementasi**  
Implementasi adalah tahap penerapan dari proses perancangan yang telah dilakukan.
4. **Testing**  
Tujuan utama testing adalah untuk memastikan *game* ini berfungsi seperti tujuan. Testing juga sebagai metode untuk mengetahui sejauh mana respon dari pemain, juga untuk mengetahui kekurangan-kekurangan dari *game* dan kemudian memperbaikinya.

#### 3.6 Proses Algoritma Aplikasi

Algoritma merupakan kumpulan instruksi atau langkah-langkah yang jelas untuk menyelesaikan suatu masalah. Algoritma memegang peranan penting dalam bidang pemrograman sehingga dapat dipahami konsep dasar algoritma program yang lebih efektif

dan efisien. Dalam pembuatan algoritma, sebaiknya disusun sebelum membuat program aplikasi. Dalam pembuatan program game Binggo, hal yang paling utama adalah perancangan algoritma atau disebut juga dengan algoritma flowchart. Rancangan dari algoritma game Binggo yang dibuat diperlihatkan pada gambar



**Gambar 3.1 Flowchart**

#### 4. Pembahasan dan Implementasi

##### 4.1 Pembahasan dan Implementasi

Tahapan pembahasan dan implementasi merupakan tahapan dimana hasil analisis dan perancangan sistem dibuat atau diaplikasikan kedalam bentuk nyata, dalam hal ini berupa *game* yang berjalan pada *desktop* komputer dan *game* yang dibuat harus sesuai dengan analisis serta perancangan yang sudah dibuat sebelumnya.

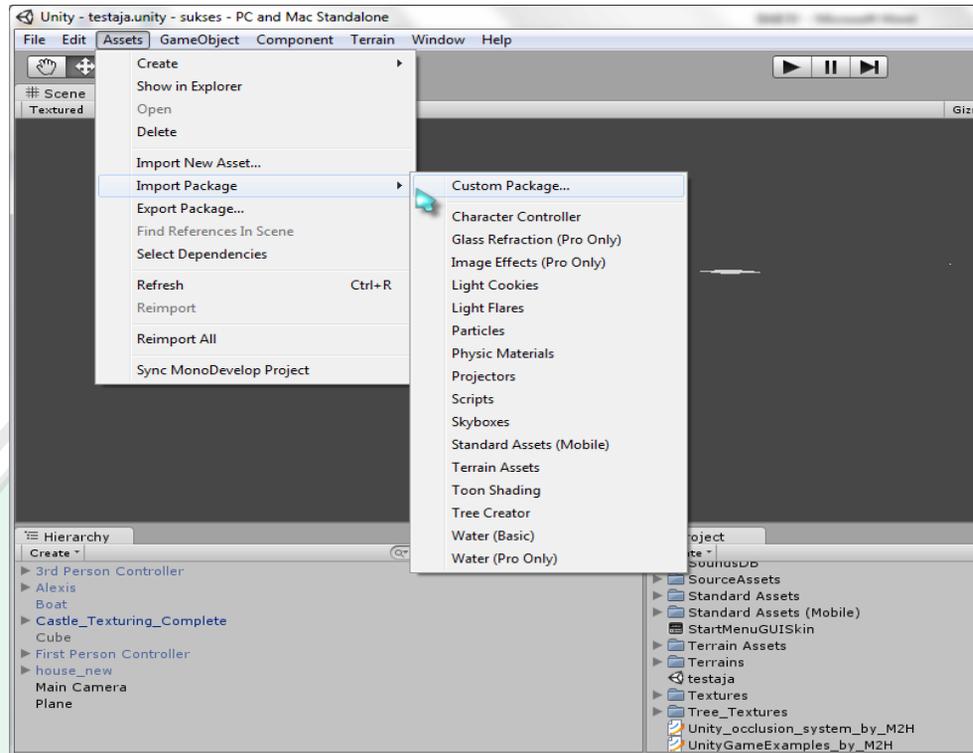
#### **4.2 Pembuatan Storyline (Alur Cerita)**

Pada tahun 1800 di Negara Imajinasi tepatnya di Heaven City dimana seluruh penduduknya hidup tenang, damai dan rukun. Dengan latar belakang tahun 1800 dimana internet belum ada dan telepon belum ditemukan. setiap penduduk di heaven city memiliki kesetiakawanan yang tinggi dan suka menolong. Hingga suatu ketika saat wabah penyakit mematikan melanda kota, maka gubernur heaven city akan memilih salah seorang warganya untuk sebuah misi yaitu mencari obat wabah penyakit ke suatu pulau bernama Binggo Island yang konon pulau itu adalah pulau yang kaya akan sumber daya alam namun tak lagi berpenghuni setelah seluruh warga dibunuh oleh bajak laut.

Karena banyak warga yang antusias ingin melaksanakan misi itu maka dia adakan audisi dan terpilihlah Alex karena dia memiliki fisik yang kuat, tangguh dan berani menghadapi segala tantangan. Perjalanan Alex ternyata tidaklah mudah, Alex dihadapkan pada suatu masalah, alex harus melalui perjalanan yang panjang dan rintangan-rintangan di pulau Binggo supaya bisa mendapatkan obat.

#### **4.3 Penambahan Game Object ke dalam Unity**

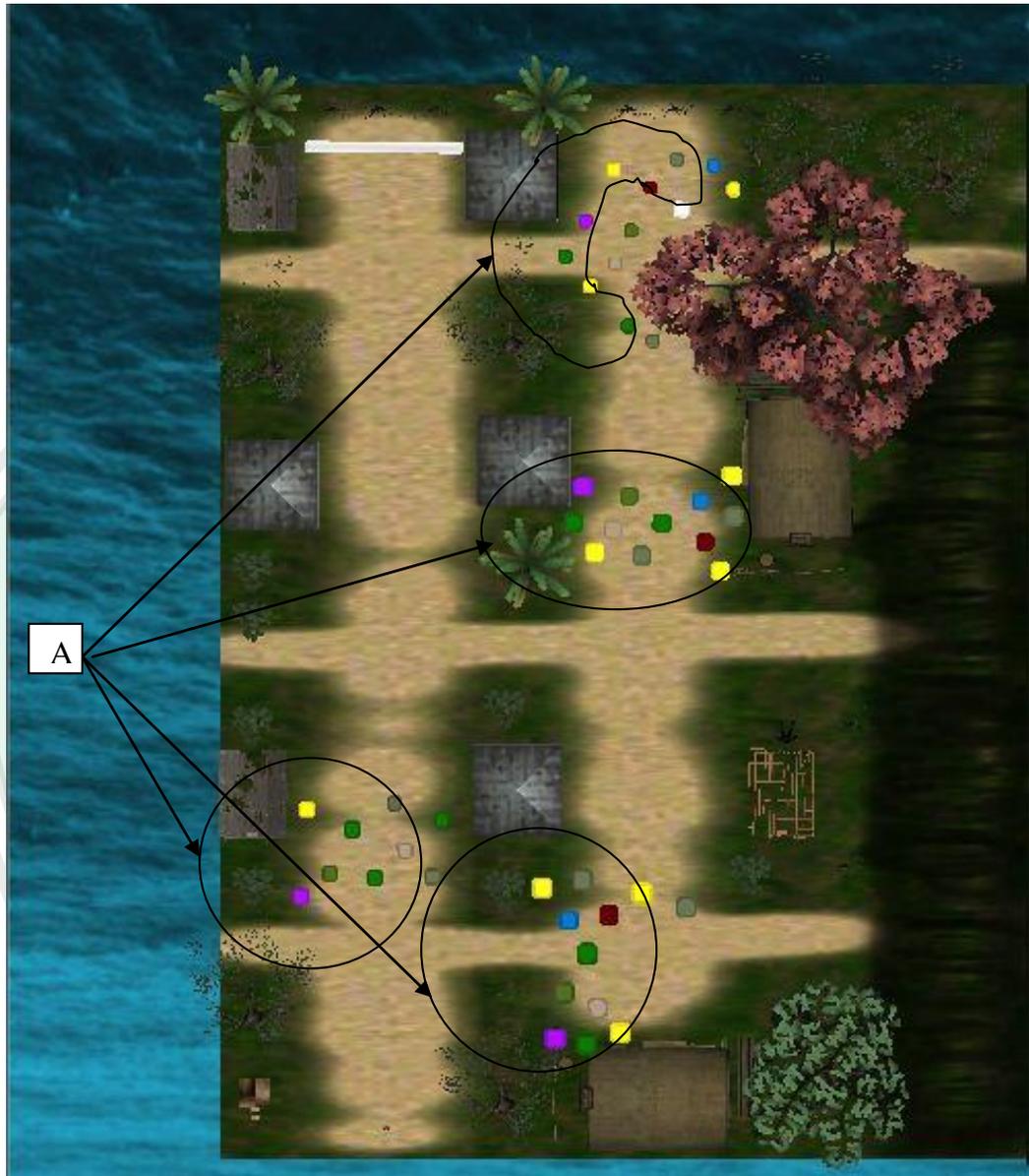
Unity Game Engine telah dilengkapi dengan game object yang bisa kita gunakan seperti karakter object, texture, particle system, dan Standart asset. Setelah game object yang kita butuhkan telah terkumpul selanjutnya mengimport asset dan package kedalam project yang telah kita buat seperti gambar berikut.



**Gambar 4.1 import asset**

### 4.3 Pembuatan Map

Game Binggo memiliki 3 map dimana masing-masing map mewakili 1 level, Binggo City, Binggo Street, dan Binggo forest seperti berikut:



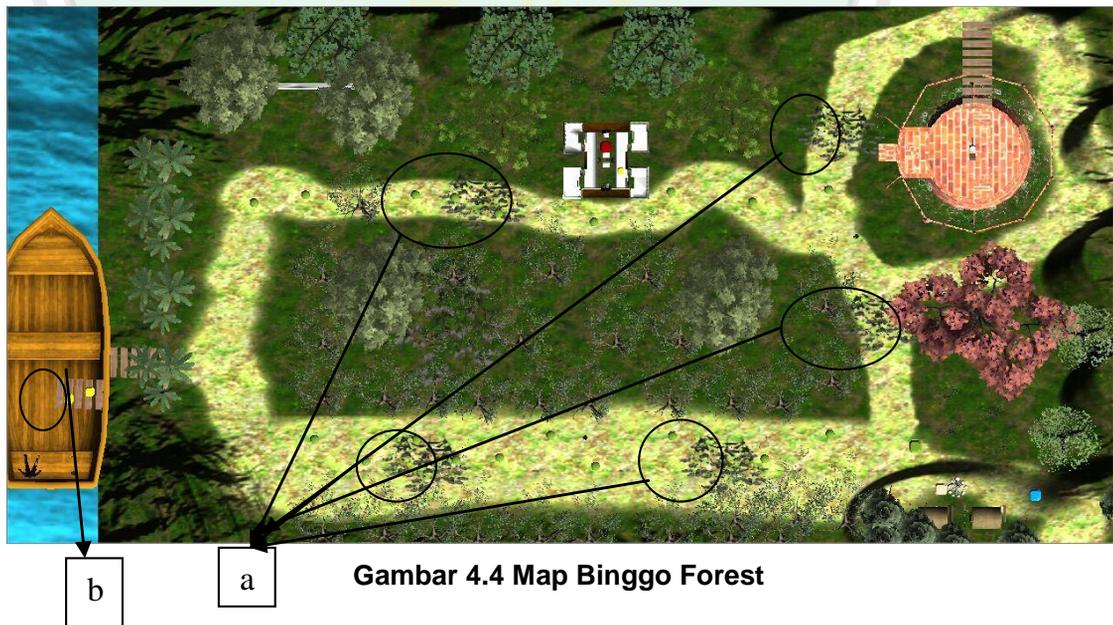
**Gambar 4.2 Binggo City**

Map Binggo City merupakan map untuk level pertama. Pemain mencari diamond yang berwarna putih dan menghindari diamond warna lain (A) seperti ditunjukkan pada gambar 4.2 untuk menghindari restart game dengan waktu 2 menit.



**Gambar 4.3 Map Binggo Street**

Setelah berhasil mendapatkan diamond warna putih pemain masuk ke level dua di Map Binggo Street. Pada level ini rintangan akan lebih sulit dari level pertama. Pemain harus melewati jurang dengan rintangan diamond (A) yang membuat restart game. Kemudian pemain masuk dalam castel (B) dan mencari diamond untuk membuka gerbang menuju rintangan selanjutnya di danau binggo (C). Dan di danau Binggo ada diamond warna putih yang harus didapatkan untuk mengakhiri level 2 dan menuju level 3.



**Gambar 4.4 Map Binggo Forest**

Binggo forest merupakan rintangan terakhir dimana pemain harus menemukan kotak obat yang dibawa oleh robot binggo dengan waktu 3 menit untuk menyelesaikan rintangan ini. Pada level 3 ini ada dua macam jebakan yang harus dihindari yang pertama diamond (a) dan ranjau (b) pada gambar 4.4

#### 4.4 Pembuatan Scene

Untuk membuat scene dalam pembuatan game Binggo dapat dilakukan dengan menggunakan menu File-NewScene, kemudian save dengan nama yang diinginkan.

Berikut ini adalah scene yang terdapat di Game Binggo:

1. *StartMenu Scene*

*Scene StartMenu* merupakan scene untuk memulai permainan dan berisi button play, credit, instruction dan exit seperti pada gambar 4.5 dan berikut ini script untuk menampilkan button pada StartMenu Scene.

```
.....  
if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height -400, 140, 70), "Play"))  
{isLoading = true;  
Application.LoadLevel("Play"); }  
if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height -320, 140, 70),  
"Instruction"))  
{ isLoading = true;  
Application.LoadLevel("Instruksi");}  
if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height -240, 140, 70),  
"Credit"))  
{ isLoading = true;  
Application.LoadLevel("Credit");}  
var isWebPlayer = (Application.platform == RuntimePlatform.OSXWebPlayer ||  
Application.platform == RuntimePlatform.WindowsWebPlayer);  
if (!isWebPlayer)  
{ if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height - 160, 140, 70),  
"Exit")) Application.Quit();}  
.....
```



**Gambar 4.5 StartMenu Scene**

2. *PilihLevel Scene*

Scene ini merupakan halaman pilihan menu level yang hanya bisa dipilih ketika pemain telah menyelesaikan ketika level yang ada *Binggo City/ level 1, Binggo Street/ level 2, dan Binggo Forest/ level 3* dengan script seperti berikut:

```

.....
GUI.Label ( Rect( ( Screen.width - (Screen.height * 2)) * 0.75, 0, Screen.height
* 2, Screen.height), "Binggo Island", backgroundStyle);
GUI.Label ( Rect( (Screen.width / (2 * CreditScale)) - 200, (Screen.height / (2 *
CreditScale)) - 180, 700, 100), "Binggo Island Adventure", CreditText);
if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height -400, 140, 70),
"BinggoCity"))
{ isLoading = true;
Application.LoadLevel("Play"); }
if (GUI.Button( Rect( (Screen.width/2)-70, Screen.height -320, 140, 70),
"BinggoStreet"))
{ isLoading = true;
Application.LoadLevel("Level2"); }
.....

```



**Gambar 4.6 PilihLevel Scene**

3. *GameOver Scene*

*Scene Game Over* ini akan muncul apabila terjadi beberapa kondisi seperti, ketika pemain jatuh dari ketinggian dan ketika waktu habis dan misi belum terselamatkan.

```

.....
function LateUpdate ()
{
  if (!audio.isPlaying || Input.anyKeyDown)
  Application.LoadLevel("StartMenu");
}
.....

```



**Gambar 4.7 GameOver Scene**

4. *Complete Scene*

*Scene Complete* merupakan scene yang muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan seluruh level, dan pemain dapat mengulang kembali permainan atau keluar dari permainan.



**Gambar 4.9 Complete Scene**

## 5. Instruksi Scene

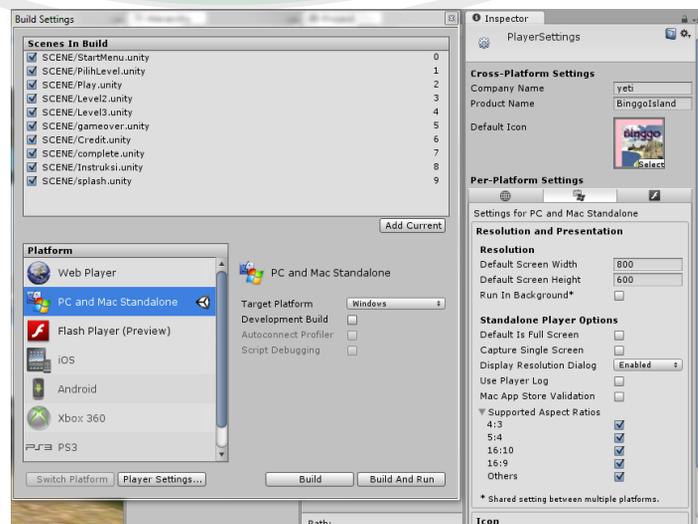
Scene Instruksi merupakan halaman yang berisikan tatacara bermain dan instruksi yang harus di lakukan pemain agar bisa menyelesaikan permainan.



Gambar 4.10 Instruksi Scene

## 4.5 Build and Run

Build and run dilakukan setelah tahap pembuatan game selesai pembuatan dan penggabungan *script* dengan model selesai, dan game yang dibuat sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan maka tahap selanjutnya adalah membuat *game* yang siap dijalankan pada *desktop* komputer. Cara merender agar menjadi sebuah game dengan format *.exe* dapat dilihat seperti pada gambar.



Gambar 4.7 build and Run

#### 4.6 Pengujian Game Binggo

Fungsi dari pengujian sistem adalah untuk memastikan bahwa hasil produksi aplikasi game ini sesuai dengan yang direncanakan. Dengan adanya pengujian, tentunya dapat dilakukan pengamatan terhadap aplikasi sehingga apabila ada kesalahan maka dapat segera dilakukan perbaikan terhadap aplikasi game yang dibuat.

**Tabel 4.1 Pengujian Aplikasi**

No	Nama Pengujian	Keterangan	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapat
1	Run Aplikasi	Cek hasil aplikasi	Aplikasi berjalan dengan lancar	OK
2	Test Fungsi <i>GUI Button</i> pada Menu Utama	Cek <i>GUI Button</i>	Aplikasi bisa menampilkan sesuai dengan <i>Button</i> yang dipilih	OK
3	Test <i>Button Options – Graphics</i>	Mengatur <i>Graphics</i> pada game	Aplikasi dapat mengatur <i>graphics</i> dalam pengaturan yang disediakan	OK
4	Test Kontrol Permainan	Mengontrol permainan pada game sesuai dengan peraturan yang ada pada game	Aplikasi dapat menjalankan kontrol permainan pada game	OK
6	Keluar Permainan	Keluar dari permainan	Aplikasi dapat menjalankan perintah keluar dari permainan.	OK

#### 5. Penutup

##### 5.1 kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan, implementasi dan pembahasan dalam pembuatan game Binggo di dapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Membuat game yang menarik itu tidak sulit dengan menggunakan Unity 3D Game Engine.

2. Dalam perancangan sebuah game dibutuhkan konsep yang terperinci, jelas, detail dan mudah untuk di aplikasikan.
3. Untuk membuat sebuah game 3D terutama menggunakan Unity dibutuhkan komputer dengan spesifikasi yang tinggi agar memperlanjar dan mempermudah pengerjaan.
4. Unity 3D Game engine mudah untuk dipelajari bagi pemula maupun professional karena unity tidak hanya menggunakan bahasa java script nama juga bahasa C dan Boo.
5. Pembentukan sebuah karakter di dalam sebuah game terutama game petualangan harus memiliki karakteristik, bentuk yang sesuai dengan tema dan jalan cerita game.
6. Pada sebuah game petualangan dibutuhkan jalan cerita dan alur yang kuat, juga sebuah game petualangan harus memiliki rintangan-rintangan yang bervariasi, musuh dan environment yang menarik.

## **5.2 Saran**

Terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan refrensi dalam pembuatan sebuah game petualangan 3D.

1. Mengembangkan game petualangan dengan lebih banyak level dan di gunakan untuk platform Android yang touch screen yang sesuai dengan perkembangan jaman saat ini.
2. Dimungkinkan sebuah game Petualangan di buat tidak hanya dengan satu karakter namun juga dua atau lebih dan dapat dimainkan oleh dua orang agar permainan tidak terkesan membosankan.
3. Dalam game bisa ditambahkan gambar map disetiap levelnya agar pemain bisa mengetahui gambaran keseluruhan game.

Dalam pengembangan game selanjutnya disarankan dibuat dengan tim agar game lebih bagus.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggra. 2008. *Memahami teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.

Fullerton, Tracy dkk. 2004. *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games*. US: Elsevier Inc.

Helgason, david, Ante, Joachim dkk. *3D Platformer Tutorial Building a 3D Platform Game in Unity 2.0*. US.

Rahardianto, Ichsan, Muhammad. 2011. *Membuat Game 3D Berbasis Web Menggunakan Unity*. Interactify Publishing.

Sismoro, Heri. 2005. *Pengantar Logika Informatika, Algoritma, dan Pemrograman Komputer*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

<http://answers.unity3d.com/index.html> diakses tanggal 1 Mei 2012

<http://www.freesfx.co.uk/> diakses tanggal 30 April 2012

<http://www.unity3dstudent.com/> diakses tanggal 13 Maret 2012

<http://unity3d.com> diakses tanggal 10 Maret 2012

<http://www.youtube.com/> diakses tanggal 1 Maret 2012