

RANCANG BANGUN MOBILE EDUGAME SEBAGAI SALAH SATU INOVASI PEMBELAJARAN DALAM PENGENALAN IKATAN ATOM PADA MATAPELAJARAN KIMIA UNTUK SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS

IBK. Widiartha, Heri Wijayanto

Staff Pengajar Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram
Jl. Majapahit No. 62 Mataram 83125, Tlp. 0370-6608703, Fax. 0370-636523
Email: ibk_widiartha@yahoo.co.id

Abstrak

Wyatt Slooper mengemukakan bahwa dalam proses belajar, pelajar belajar: 10% dari apa yang dibaca, 20% dari apa yang didengar, 30% dari apa yang dilihat, 50% dari apa yang dilihat dan didengar, 70% dari apa yang dikatakan, 90% dari apa yang dikatakan dan dilakukan. Penelitian ini mencoba menawarkan inovasi yang memungkinkan mendengar, melihat dan melakukan sehingga memberikan efek penyerapan yang maksimal. Inovasi tersebut adalah mobile edu game, yaitu permainan yang bertujuan memberikan materi pelajaran melalui media game sehingga siswa dapat menerima pelajaran sembari bermain, permainan yang mengasikan. Dengan Edugame ini juga diharapkan mengurangi dampak negative bermain game dan meningkatkan dampak positifnya.

Dalam penelitian ini dibuat sebuah mobile edu game yang memberikan tantangan kepada pengguna dalam merangkai sebuah senyawa/unsur kimia, dengan dukungan J2ME dan MIDP.

Senyawa dibentuk dengan mengisi struktur senyawa terlebih dulu dari atom-atom yang tersedia sehingga membentuk ikatan/senyawa. Pada level yang rendah ditawarkan struktur atom yang sederhana, kemudian meningkat kerumitannya sesuai dengan levelnya, disamping itu juga ada beberapa constrain yang membuat permainan menjadi lebih menarik, seperti gangguan dan waktu penyusunan.

Implementasi penelitian ini menghasilkan sebuah game yang dapat dijalankan pada hand phone yang telah mendukung Java (*java enabled*), dengan demikian pengguna hand phone akan mendapatkan hiburan yang secara tidak langsung mendapat pelajaran khususnya mengenai ikatan kimia.

Kata Kunci: Mobile edugame, J2ME, Dampak game

Abstract

Wyatt Slooper gave a piece of mind that in learning process, student learn 10% by reading, 20% by listening, 30% by looking, 50% by looking and listening, 70% by talking, and 90% by talking and doing. This research proposed an innovation that allows learning by listening, looking and doing, to give maximal effect in learning process. This innovation is education game (edugame) that gave a lesson by playing a game, so the student can study by playing a game. This edugame was provided to decrease negative effect and increase positive effect of the game.

This research built a mobile edugame that offered a challenge to user to arrange a chemical element, that supported by J2Me and MIDP.

The chemical element was built by filling the structure of chemical element with atom that provided that result in atomic bond. In the low level, proposed simple atomic bond, and in the higher proposed more complex atomic bond. Despitefully, there were many constrain such as preclusion and time to make the game more interesting.

Result of this research was a game for hand phone that supported java (*java enabled*), so the user obtained entertainment and lesson especially atomic bond at once.

Key Word: Mobile edugame, J2ME, Game effect

1. PENDAHULUAN

Wyatt Slooper (1999) mengemukakan bahwa dalam proses belajar, pelajar belajar: 10% dari apa yang dibaca, 20% dari apa yang didengar, 30% dari apa yang dilihat, 50% dari apa yang dilihat dan didengar, 70% dari apa yang dikatakan, 90% dari apa yang dikatakan dan dilakukan. Sehingga banyak upaya yang dilakukan agar anak-anak (pelajar/siswa)

senang belajar melalui inovasi-inovasi baru dalam pendidikan khususnya dalam inovasi pembelajaran di luar sekolah. Salah satunya adalah aplikasi mobile game untuk edukasi yang berbasis java.

Untuk studi kasus pada penelitian ini di angkat salah satu mata pelajaran dari Sekolah Menengah Atas yaitu mata pelajaran kimia. Dimana pada salah satu sub bab mata pelajaran kimia di pelajari tentang

ikatan atom suatu unsur/senyawa. Didalam penelitian ini dirancang dan dibuat suatu bentuk pemodelan dari ikatan kimia tersebut ke dalam suatu aplikasi yang dikemas dalam bentuk permainan (game), yang berbasis mobile phone.

Edu game ini dibangun menggunakan J2ME dengan MIDP 2.0.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perangkat Mobile

Perangkat mobile memiliki banyak jenis dalam hal ukuran, desain dan layout, tetapi mereka memiliki kesamaan karakteristik yang sangat berbeda dari sistem desktop.

- Ukuran yang kecil
Perangkat mobile memiliki ukuran yang kecil. Konsumen menginginkan perangkat yang terkecil untuk kenyamanan dan mobilitas mereka.
- Memory yang terbatas
Perangkat mobile juga memiliki primary memory (RAM) dan sekunder memory (storage), yang terbatas. Keterbatasan ini adalah salah satu faktor yang mempengaruhi penulisan program untuk berbagai jenis dari perangkat ini. Dengan pembatasan jumlah dari memory, pertimbangan-pertimbangan khusus harus diambil dalam penggunaan sumber daya yang mahal ini.
- Kemampuan proses yang terbatas
Sistem mobile tidaklah setangguh laptop maupun desktop. Ukuran, teknologi dan biaya adalah beberapa faktor yang mempengaruhi status dari sumber daya ini. Seperti processor, RAM dan Storage, sehingga dikemas dalam ukuran yang sangat compact.
- Konsumsi daya yang rendah.
Perangkat mobile menghabiskan sedikit daya dibandingkan dengan mesin desktop. Perangkat ini harus menghemat daya agar bisa berjalan dalam waktu yang lama tanpa harus discharge.
- Kuat dan dapat diandalkan
Karena perangkat mobile selalu dibawa kemana saja, mereka harus cukup kuat untuk menghadapi benturan-benturan, gerakan, dan sesekali tetesan-tetesan air.

2.2 Connected Device Configuration (CDC)

Connected Device Configuration (CDC) adalah super set dari CLDC. CDC menyediakan lingkungan Java runtime yang lebih luas dibandingkan CLDC dan lebih dekat kepada lingkungan J2SE.

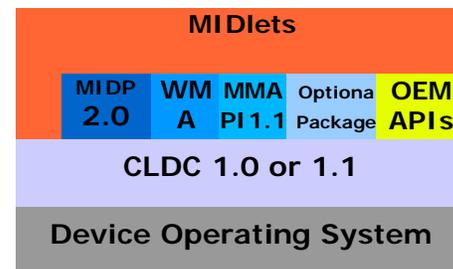
CDC Java Virtual Machine (CVM) mendukung penuh Java Virtual Machine (JVM). CDC berisi semua API dari CLDC. CDC menyediakan suatu subset yang lebih besar dari semua class J2SE. Seperti CLDC, CDC tidak menggambarkan setiap class UI. Library UI digambarkan oleh profile-profile di bawah configuration ini. Semua class yang terdapat dalam CDC datang dari

package ini adalah java.io, java.lang, java.lang.ref, java.lang.math, java.net, java.security, java.security.cert, java.text, java.util, java.util.jar, java.util.zip

Connected Device Configuration juga memasukkan di dalamnya GCF. CDC memerlukan jenis koneksi tambahan seperti file dan dukungan datagram.

2.3 JTWI

The Java Technology for the Wireless Industry (JTWI) menetapkan satu set jasa dan spesifikasi standar. Berdasar spesifikasi JTWI, kata kuncinya adalah “untuk memperkecil fragmentasi API didalam pasar telepon mobile, dan untuk mengirim spesifikasi yang dapat diprediksi, spesifikasi yang jelas untuk perangkat pabrik, operator, dan pengembang aplikasi”. Dengan penyesuaian JTWI, banyak aplikasi akan berjalan disuatu set yang lebih luas pada perangkat. Perangkat pabrik juga akan beruntung karena sebuah aplikasi yang besar akan tersedia untuk perangkat mereka.



Gambar-1. Komponen JTWI

2.4 MIDP

The mobile Information Device Profile (MIDP) berada diatas dari CLDC. tidak bisa menulis aplikasi mobile hanya dengan menggunakan CLDC API. Anda harus tetap memanfaatkan MIDP yang mendefinisikan UI. Spesifikasi MIDP, kebanyakan seperti CLDC dan API lainnya sudah digambarkan melalui Java Community Process (JCP). JCP melibatkan sebuah kelompok ahli berasal dari lebih dari 50 perusahaan, yang terdiri atas pabrik perangkat mobile, pengembang software. MIDP terus berkembang, dengan versi-versi masa depan yang telah lulus dari proses ketat JCP.

Spesifikasi MIDP menggambarkan suatu perangkat MID yang memiliki karakteristik- karakteristik ini sebagai batas minimum:

- Tampilan:
 - Ukuran Layar: 96x54
 - kedalaman tampilan: 1-bit
 - Ketajaman pixel: sekitar 1:1
- Masukan:
Satu atau lebih mekanisme user-input: satu keyboard, dua keyboard, atau touch screen
- Memory:

- 256 kilobytes of non-volatile memory untuk implementasi MIDP.
- 8 kilobytes of non-volatile memory for application-created persistent data
- 128 kilobytes of volatile memory for the Java runtime (e.g., the Java heap)
- Jaringan: dua jalur, wireless, bandwidth terbatas
- Sound: Kemampuan untuk memainkan nada-nada

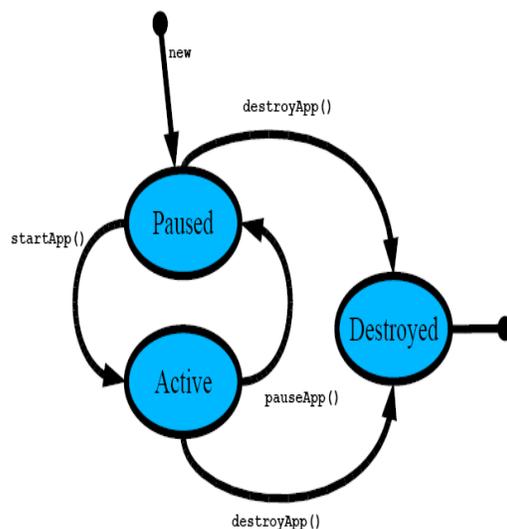
MIDP menggambarkan model aplikasi, UI API, penyimpanan dan jaringan yang kuat, permainan dan media API, kebijakan keamanan, penyebaran aplikasi dan ketetapan over-the-air.

2.5 MIDlet

Suatu aplikasi MIDP disebut MIDlet. Perangkat application management software (AMS) berinteraksi langsung dengan MIDlet dengan method MIDlet create, start, pause, dan destroy. MIDlet adalah bagian dari package javax.microedition.midlet. Sebuah MIDlet harus di-extend dengan class MIDlet. Dan dapat meminta parameter dari AMS seperti dirumuskan dalam application descriptor (JAD). Suatu MIDlet tidak harus memiliki (dan memang harus tidak mempunyai) sebuah method public static void main(String[] argv). Method tersebut tidak akan dikenal lagi oleh AMS sebagai titik awal sebuah program.

2.6 Siklus MIDlet

Kehidupan MIDlet dimulai ketika di-instantiate oleh AMS. MIDlet pada awalnya masuk status "Paused" setelah perintah baru dibuat. AMS memanggil constructor public tanpa argumen dari MIDlet. Jika sebuah exception terjadi dalam constructor, MIDlet memasuki status "Destroyed" dan membuangnya segera.



Gambar-2. Daur Hidup MIDlet

MIDlet masuk ke dalam status "Active" atas pemanggilan method startUp() oleh AMS. MIDlet masuk ke dalam status "Destroyed" ketika AMS memanggil method destroyApp(). Status ini juga kembali diakses ketika method notifyDestroyed() kembali dengan sukses kepada aplikasi. Dengan catatan bahwa MIDlet hanya bisa memasuki status "Destroyed" sekali dalam masa hidupnya.

2.7 MIDlet suites

Aplikasi-aplikasi MIDlet dibungkus dan dikirim kedalam perangkat sebagai MIDlet suites. Sebuah MIDlet suite terdiri dari Java Archive (JAR) dan sebuah tambahan Java Application Descriptor (JAD).

File JAD adalah suatu file teks yang berisi satu set atribut-atribut.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam membangun aplikasi ini meliputi:

1. Java Development Kit versi 1.6.0 yang dikeluarkan oleh Sun Microsystems.
2. Netbeans Integrated Development Environment (IDE) versi 6.1.
3. Sun Java Wireless Toolkit versi 2.5 windows.
4. CoreDRAW Graphics Suite 12
5. PC standard pemrograman
6. Data atom dan ikatan kimia sederhana.

3.2 Jalannya Penelitian

Penyelesaian penelitian menggunakan beberapa tahapan yaitu:

1. Survey pendahuluan, untuk mengambil object yang dapat mewakili penelitian ini. Kebetulan pada tahap ini sudah dilakukan sehingga mendapatkan hasil bahwa, dalam penelitian ini akan mengangkat Mata Pelajaran Kimia sebagai Object Pembuatan Game, karena dianggap sangat sulit dikalangan Siswa SMA.
2. Desain aplikasi, Setelah mendapatkan object dilakukan Perancangan/Desain Game yang akan dibuat, agar dapat mengakomodir permasalahan yang dihadapi Siswa, akan tetapi tetap menarik untuk dimainkan. Pada tahapan ini juga dibuat algoritma-algoritma dalam pembuatan game tersebut.
3. Implementasi ke dalam Program Computer (Programming/Coding). Desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, kemudian diimplementasikan kedalam program dengan menggunakan IDE Netbean 6.1.
4. Analisa Program yang telah dibuat Hasil Coding, diuji dan dianalisa, untuk melihat apakah coding tersebut masih terdapat bug atau tidak, untuk dapat diperbaiki lagi sebelum didisiminasikan.

- Desiminasi program yang telah dibuat Program Game yang telah jadi (tanpa bug), diinstall pada Pphonesell, siswa agar dapat digunakan untuk bermain game, sekaligus membantu mempelajari Mata Pelajaran Kimia.

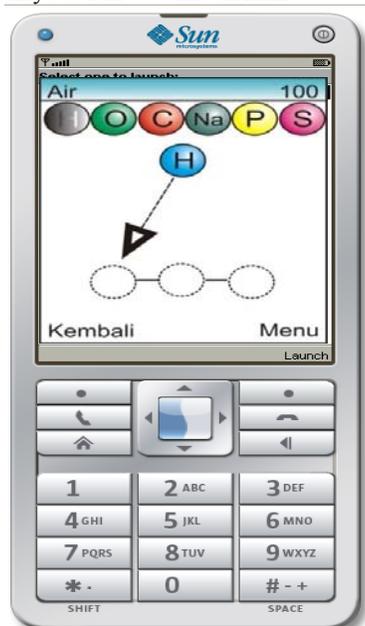
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Skenario Game

Perancangan games ini merupakan pemodelan dari ikatan atom dari sebuah senyawa/unsur kimia sederhana. Aplikasi game edukasi pembelajaran kimia ini akan di implementasikan pada ponsel yang mendukung java. Secara umum akan di perlihatkan seperti gambar berikut 3 berikut.

Saat game di jalankan akan tampak seperti gambar diatas. Dimana pada pojok kanan atas terdapat penunjuk waktu. Petunjuk waktu berjalan counter clock down dari nilai 100 sampai 0 atau sama dengan 100 detik. Waktu tersebut merupakan waktu yang disediakan untuk satu level permainan.

Artinya pemain memiliki waktu 100 detik untuk menyelesaikan satu level dari game ini. Sedangkan pojok kiri atas bertuliskan nama senyawa/unsur yang dapat di jadikan panduan untuk memilih atom dan menyusunnya dalam satu ikatan kimia.



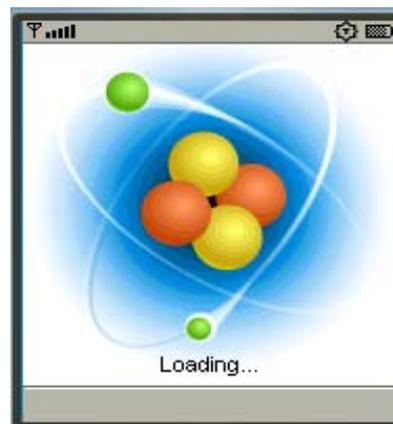
Gambar-3. Contoh Tampilan Games Kimia

Berikutnya terdapat sederetan atom warna warni dengan lambang sesuai dengan namanya pada tabel periodik atom. Pada bagian ini pemain dapat menggerakkan cursor / keypad bergeser ke kiri dan ke kanan untuk memilih atom yang diinginkan. Atom yang di "pilih" akan tampak "becahaya". Bila pemain yakin untuk memilih satu atom maka pemain dapat menekan enter / ok dan atom yang di pilih akan

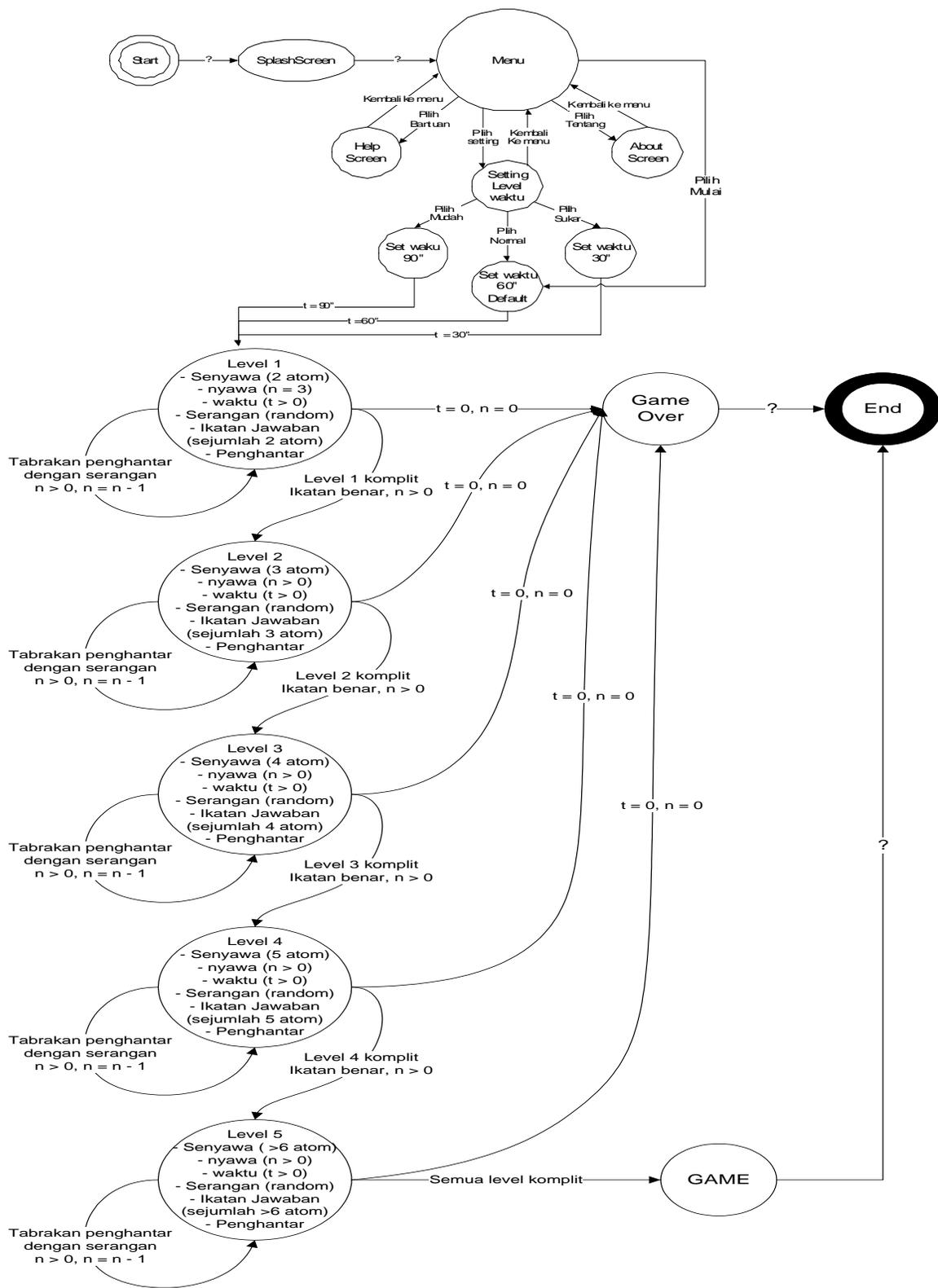
keluar dari barisan. Atom yang terpilih masuk ke arena dan dapat di gerakkan ke kiri, ke atas, ke kanan dan ke bawah. Selanjutnya atom akan di geser hingga menempati kedudukannya pada tempat yang telah di sediakan. Begitu selanjutnya sampai semua kedudukan terisi oleh atom. Sehingga akan tampak ikatan yang terjadi misalkan H-O-H (H_2O atau air). Kemudian program akan membaca hasilnya untuk di ketahui kebenaran dari ikatan yang terjadi. Bila hasilnya benar maka permainan akan berlanjut ke level berikutnya. Sedangkan bila salah/gagal maka permainan akan berulang atau keluar. Gambar 4 berikut merupakan diagram keadaan (state diagram) dari game yang dirancang.

Tingkat kesukaran atau tantangan akan terletak pada model ikatan yang di minta. Artinya terjadi ikatan yang berbeda untuk setiap levelnya. Selain itu, pemain juga harus memiliki kemampuan untuk merangkai atom dalam suatu ikatan kimia dari senyawa sederhana. Karena mungkin saja terjadi kesalahan dalam memilih atom. Jadi setidaknya pemain pernah mendapatkan pelajaran kimia sebelumnya baik itu di sekolah atau dari membaca referensi-referensi buku atau internet.

Pada bagian pojok kanan bawah terdapat item "menu" yang dapat digunakan pemain untuk memilih option permainan yaitu 1.pause, 2.restart, 3.petunjuk, 4.about dan 5.keluar. Menu 1.pause digunakan untuk menghentikan permainan untuk sementara waktu. Menu 2.restart digunakan untuk mengulang permainan dari awal. Menu 3.petunjuk merupakan menu bantuan yang berisi petunjuk untuk memainkan permainan ini. Menu 4.about berisi tentang pernaian ini. Dan menu 5.keluar digunakan bila pemain ingin mengakhiri permainan ini. Sedangkan pada pojok kiri bawah terdapat item "kembali", dimana item ini berfungsi untuk kembali ke menu atau tampilan awal permainan.

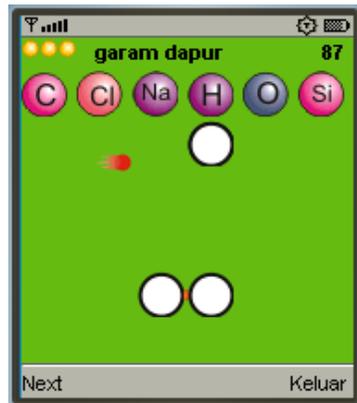


Gambar-4.Tampilan Awal



Gambar-4. State Diagram Game Kimia

Contoh tampilan program



Gambar 5. Tampilan Saat Bermain

4.2 Implementasi

Implementasi sistem sebagai berikut:

```
import javax.microedition.midlet.*;
import javax.microedition.lcdui.*;
public class IkatanKimia extends MIDlet {
    ...
}
    Semua aplikasi midlet memanfaatkan library
    javax.microedition.midlet dan javax.microedition.
    lcdui yang disertakan dalam paket java microedition.

public void startApp() {
    display = Display.getDisplay(this);
    if(isSplash) {
        isSplash = false;
        try {
            mainMenuScreen = new
MainMenuScreen(this);
            settingsScreen = new
SettingsScreen(this);
            helpScreen = new HelpScreen(this);
            aboutScreen = new AboutScreen(this);
            splashLogo =
Image.createImage("/ikatan2.png");
            new SplashScreen(display,
mainMenuScreen, splashLogo,5000);
        }
        catch(Exception ex) {
            showErrorMsg(null);
        }
    }
    else {
        mainMenuScreenShow(null);
    }
}
    Selanjutnya class tersebut harus diturunkan dari class
    MIDlet yang menyediakan fungsi standard aplikasi
    midlet. Karena class MIDlet adalah sebuah abstract
    class maka dalam class IkatanKimia harus
```

mengimplementasikan abstract method startApp() dan destroyApp(). Method startApp() adalah sebuah method yang akan merubah keadaan pause ke keadaan active dari sebuah Midlet. Dalam implementasi ini method startAPP() akan menjalankan beberapa screen yaitu mainMenuScreen, settingsScreen, helpScreen, aboutScreen dan splashLogo. Screen yang pertama dipanggil adalah splashLogo yang dipanggil pada bagian akhir blok try-catch dengan melakukan instansiasi new SpashScreen(display, mainMenuScreen, splashLogo,5000);

```
public void destroyApp(boolean unconditional) {
    System.gc();
    notifyDestroyed();
}
}
```

Ketika aplikasi berakhir maka midlet akan menjalankan method destroyApp() yang akan merubah keadaan dari midlet aktif ke keadaan destroyed. Dalam method ini dipanggil garbageColection System.gc() yang akan membersihkan memori dan notifyDestroyed() akan mengalihkan keadaan midlet ke keadaan destroyed.

```
public class MainMenuScreen extends List
implements CommandListener {
    private IkatanKimia midlet;
    private GameScreen gs;
    private Command selectCommand = new
Command("OK", Command.ITEM,1);
    ...
}
```

Class yang akan memanggil game adalah class MainMenuScreen melalui GameScreen yang akan dijelaskan kemudian. Class mainMenuScreen ini diturunkan dari class List yang merupakan High Level UI didalam Midlet. Disamping itu class ini juga mengimplementasikan interface Command Listener yang akan menangkap perintah-perintah di tombol keypad. Disamping menjalankan game dalam mainMenuScreen ini juga memanggil beberapa screen seperti settingsScreen, helpScreen dan aboutScreen.

Deklarasi class GameCanvas adalah sebagai berikut:

```
public class GameScreen extends GameCanvas
implements Runnable, PlayerListener,
CommandListener { .... }
```

Class gameCanvas diturunkan dari class GameCanvas yang merupakan library java microedition untuk aplikasi-aplikasi game. Class gameCanvas mengimplementasikan Runnable supaya dapat dipanggil secara bersamaan dengan proses yang lain atau bisa juga disebut dengan thread. Supaya bisa berjalan dalam thread maka class ini harus mengimplementasi method run() sebagai berikut

```
public void run() {
    Graphics g = getGraphics();
    ....
}
```

Implementasi interface `KeyListener` adalah untuk menjalankan aplikasi-aplikasi multimedia dan implementasi dari `CommandListener` untuk menangkap perintah dari tombol keypad.

```
public GameScreen(IkatanKimia midlet) throws
Exception {
    super(true);
    this.midlet = midlet;
```

Konstruktor dalam `gameCanvas` mendapatkan argumen berupa `midlet` yaitu `IkatanKimia` yang telah dijelaskan di awal. Dan throws `Exception` untuk menangkap terjadinya kesalahan runtime.

Animasi yang terjadi di dalam `Midlet` dilakukan dengan menggunakan class `Sprite` sebagai berikut :

```
Image iH = Image.createImage("/atomH.png");
spriteH = new Sprite(iH);
...
```

Sebuah `sprite` dapat diinstansiasi dengan menggunakan sebuah `image` seperti diatas. Berikutnya untuk menggerakkan `sprite` tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut :

```
if ((keyStates & RIGHT_PRESSED) != 0) {
    currentX = Math.min(width-43, currentX + 1);
    if(gerak == true) {

        spriteH.setTransform(Sprite.TRANS_MIRROR
        _ROT270);
    } else {

        spriteH.setTransform(Sprite.TRANS_NONE);
    }
}
```

Dari potongan program diatas terlihat sebuah pergerakan dari `sprite` menggunakan konstanta-konstanta `TRANS_MIRROR_ROT270` ataupun `TRANS_NONE` yang maksudnya adalah transformasi `sprite` `mirror` dan rotasi 270 derajat.

5 KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

- Teknologi J2Me dan MIDP, memungkinkan membuat game yang bersifat mendidik pada perangkat bergerak (mobile phone), yang berarti meningkatkan manfaat mobile phone.
- Game Kimia yang dibuat dalam penelitian ini, ditujukan untuk membantu memahami ikatan Kimia atom-atom dalam membentuk suatu unsur atau senyawa

- Agar permainan tidak membosankan, game dimulai dengan senyawa sederhana (yang hanya terdiri dari 2 atom) meningkat ke senyawa yang lebih kompleks ikatan kimianya.
- Menabrak/ditabrak halangan pada game menyebabkan berkurangnya nyawa dalam permainan ini. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan daya tarik dan penasaran pemain agar memperoleh score tertinggi.
- Fasilitas help (bantuan), dengan memberikan clue pada pemain sebagai upacaya peningkatan efek belajar dalam permainan ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Jeni, "Modul Pelatihan Jeni 2007", VEDC Malang, 2007
- Sun Java Programming, Sun Educational Services, "Student Guide", Sun Microsystems 2001
- Sun Java Programming, "J2ME Student Guide", Sun Microsystems 2007
- John R. Hubbard, "Programming With Java", McGraw-Hill
- Patrick Niemeyer, Jonathan Knudsen, "Learning Java", O'reilly, CA, 2000
- Anonim "Manfaat Bermain Game", <http://encyblogedia.wordpress.com/2007/10/05/manfaat-bermain-game/feed/>,
- James Paul Gee – Gee, profesor "The Bright Side of Video Games" [http://www.hotgame-online.com/artikel/ The Bright Side of Video Games.htm](http://www.hotgame-online.com/artikel/The_Bright_Side_of_Video_Games.htm)