**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# **IDENTITAS PENGUSUL**

**Nama : ANNISA U ISTIGHOTSAH**

**NRP : 5109100201**

**Dosen Wali** : **Ir. MUHAMMAD HUSNI, M.Kom.**

1. **JUDUL TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun “Chomical”: *Game* *Tower* *Defense* dengan Menerapkan Simulasi Eksperimen Kimia Menggunakan Kerangka KerjalibGDX**

***Design and Implementation of “Chomical”: A Tower Defense Game Applying the Simulation of Chemistry Experiments using libGDX Framework***

1. **URAIAN SINGKAT**

Mengembangkan sebuah *game* yang mengandung unsur edukasi namun tetap menyenangkan dan tidak membuat bosan pemain bukanlah pekerjaan mudah. Desain *game* harus dibuat sedemikian rupa sehingga unsur hiburan dan unsur pendidikan berjalan selaras dan menjadikan satu *game* edukatif yang menyenangkan.

Dalam hal *game* edukasi berbasis kimia, belum ada *game* di pasaran, baik *game* pada *desktop* maupun perangkat bergerak, yang menyediakan *game* berkonsep kimia yang bersifat praktik, atau mengajak pemain untuk seolah–olah bereksperimen seperti dalam kehidupan yang ada. Kebanyakan *game* yang ada berjenis kuis atau *trivia* dan menurut peringkat dan tinjauan untuk *game* tersebut, *game* kurang mendapatkan respon yang baik dari para pemain.

Tugas akhir ini mengusulkan penggabungan dua konsep *game* yaitu *game* kasual berbentuk dengan *game* *tower defense* dengan *game* edukatif berbentuk simulasi kimia. Tujuannya adalah menyeimbangkan dua tujuan *game* yaitu sebagai sarana hiburan sekaligus sarana edukasi. Diharapkan dengan pengembangan *game* ini, akan dihasilkan produk *game* edukasi yang tidak mengesampingkan sisi hiburan dari *game* itu sendiri.

Kerangka kerja yang digunakan dalam implementasi adalah libGDX, sebuah kerangka kerja pengembangan *game* berbasis Java yang menawarkan fleksibilitas tinggi baik dalam pengembangan *game* maupun ketika pasca implementasi. libGDX sudah menyediakan fungsi-fungsi dasar yang dibutuhkan untuk pengembangan baik dari segi grafis, masukan, penanganan *file* serta fungsi-fungsi penting lainnya sehingga pengembang dapat berkonsentrasi secara khusus untuk pengembangan fitur-fitur *game* yang akan dibuat.

1. **PENDAHULUAN**

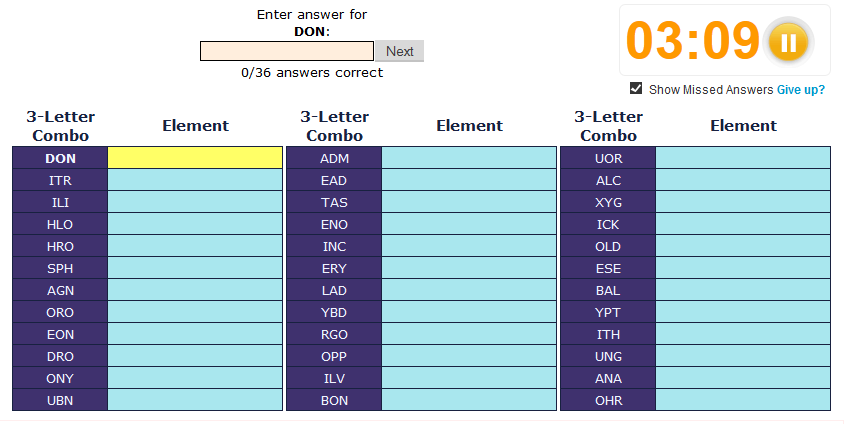
**4.1 LATAR BELAKANG**

Saat ini, dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat, keberadaan *game* bukanlah hal yang asing bagi masyarakat. *Game* memiliki banyak jenis dan dapat dimainkan melalui berbagai perangkat mulai dari telepon seluler hingga komputer. *Game* merupakan sarana bagi masyarakat untuk hiburan dan media untuk melepas penat setelah beraktifitas.

Perkembangan *game* digital yang begitu pesat akhir–akhir ini menawarkan peluang akan peran *game* dalam pendidikan. *Game* bertema pendidikan atau sering disebut *game* edukasimerupakan tipe *game* yang dikembangkan sebagai suatu media penyampaian pengetahuan kepada pemain [[1](#Mla08)]. Penggunaan game edukasi dalam pembelajaran dapat memberikan pendekatan baru dalam proses pembelajaran.

Namun dalam kenyataannya, banyak pengembang, dalam mendesain sebuah *game* edukasi, mereka kesulitan dalam memadukan aspek menyenangkan dengan konten edukatif yang hendak disampaikan. Kesulitan lainnya juga muncul dalam menyeimbangkan unsur hiburan dalam *game* tersebut dengan unsur pendidikannya [[2](#Zar12)].

*Game* edukatif yang mengangkat tema kimia jumlahnya yang sedikit yang beredar di internet atau toko aplikasi seperti Google Play atau App Store. Salah satu contoh *game* yang sudah ada yaitu *game-game* kimia pada situs Sporcle, pada situs ini hampir semua *game* berbentuk kuis dan teka-teki [[3](#Spo13)]. *Game*–*game* tersebut berbentuk kuis dan tidak memiliki skenario atau aturan main yang menantang. Salah satu game yang ada yaitu “*Can you name elements that contain the following three unique letter combination?*” dengan tampilan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1. Tampilan Game *Online* “*Can you name elements that contain the following three unique letter combination?”***

Untuk masyarakat awam, yang sama sekali tidak memiliki ketertarikan terhadap kimia, *game* ini akan terasa membosankan ketika dimainkan. Dan tampilan grafis yang kurang juga akan mengurangi minat pemain dari kalangan anak-anak dan remaja.

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dikembangkan sebuah *game* berbasis pendidikan namun tidak mengesampingkan sisi menyenangkan dari sebuah *game*. *Game* ini dibuat dengan memperhatikan aspek-aspek detail *game* yang membuat *game* menjadi tidak bosan untuk dimainkan. Aspek tersebut meliputi aturan main dan skenario pada *game*, bagaimana hal–hal tersebut dapat memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan dan tidak meninggalkan unsur edukasinya. Metode desain *game* yang ditawarkan memadukan dua tipe *game* yaitu *tower* *defense* dan simulasi.

* 1. **RUMUSAN MASALAH**

Adapun rumusan masalah yang ada dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan aturan main untuk *game* *tower defense* yang mengaplikasikan eksperimen kimia?
2. Bagaimana menyusun skenario *game* “Chomical”?
3. Bagaimana mengimplementasikan simulasi eksperimen kimia pada *game*?
4. Bagaimana menambahkan aspek *fun* (menyenangkan) pada *game*?
5. Bagaimana implementasi kerangka kerja libGDX untuk pengembangan *game*?
   1. **BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. *Game* berupa *game* pemain tunggal.
2. Simulasi eksperimen kimia yang digunakan terbatas pada simulasi eksperimen kimia rumah tangga dan industri yang terdapat pada referensi yang digunakan dalam tugas akhir ini.
3. Versi kerangka kerja libGDX yang digunakan adalah versi 0.9.7.
   1. **TUJUAN DAN MANFAAT**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Membuat sebuah *game* berjenis *tower defense* pada perangkat dengan memasukkan unsur pembelajaran kimia bagi pemainnya. *Game* ini selain bertujuan untuk kesenangan, namun juga bertujuan untuk membantu pemain memahami proses pembuatan kimia industri maupun rumah tangga.
2. Eksplorasi kerangka kerja libGDX sebagai kerangka kerja pengembangan *game*.

Manfaat yang didapat dengan dikerjakannya tugas akhir ini antara lain:

1. Bagi pengajar atau pelajar, memberikan suatu alternatif pembelajaran kimia bagi pemain serta melatih pemain untuk mengingat langkah-langkah percobaan kimia sederhana melalui sarana *game* yang tidak membosankan.
2. Bagi masyarakat umum, memberikan sarana hiburan berbentuk *game* digital yang mengandung unsur pengetahuan mengenai kimia di dalam *game*.
3. **TINJAUAN PUSTAKA**
   1. **Model Desain pada *Game* Edukasi**

Salah satu peran potensial *game* dalam pendidikan yaitu *game* mengefektifkan pendidikan dengan menyediakan pendekatan eksploratif terhadap materi pengetahuan. *Game* jenis ini sering disebut dengan *game* edukasi.

Model desain pada *game* edukasi, dapat dimodelkan melalui Gambar 2.



**Gambar 2. Model Desain *Game* Edukasi**

*EduGameKnowledge* mendefinisikan pengetahuan yang akan disampaikan melalui sebuah *game* edukasi. *EduGameEngine* merupakan mekanisme pembelajaran yang digunakan, misalnya apakah berbentuk kuis atau eksplorasi. *EduGameLevel* merupakan tahap–tahap pencapaian yang dirancang dalam proses pembelajaran pada sebuah *game* edukasi [[1](#Mla08)].

Tugas akhir yang diajukan dalam proposal ini menitikberatkan pada pembelajaran perobaan kimia dasar sebagai pengetahuan utamanya. Mekanisme pembelajaran yang digunakan adalah simulasi. Pemain akan diarahkan untuk mempelajari pembuatan bahan-bahan kimia dasar mulai dari bahan kimia yang paling sederhana dan semakin kompleks seiring dengan berlangsungnya permainan.

* 1. ***Game* Tower Defense**

Tantangan dalam membuat sebuah *game* adalah bagaimana membuat pemain tetap termotivasi bermain *game* tersebut. Hal ini penting dalam mengembangkan *game* yang memiliki unsur pendidikan untuk menjaga keberlangsungan proses pembelajaran yang berlangsung. Oleh karena itu, tipe genre utama yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *tower defense game*.

*Tower defense* merupakan sub-genre dari kategori *game* strategi dimana tujuan dari *game* adalah untuk mencegah musuh memasuki suatu tempat yang dilindungi oleh pemain dengan cara menyerang dan menahan musuh untuk memasuki tempat yang dilindungi tersebut. Cara menahan musuh bervariatif mulai dari menembak, memasang jebakan dan memperlambat pergerakan musuh.

Setiap kali pemain berhasil mengalahkan musuh, pemain akan mendapatkan semacam poin atau uang yang dapat ditukarkan untuk membeli objek tertentu untuk melawan musuh dan juga peningkatan yang sudah ada.

* 1. **Kombinasi Model Desain *Game***

Dengan kompleksitas *game* yang semakin berkembang akhir–akhir ini, menggunakan satu skenario dapat menghasilkan sekumpulan aturan *game* yang rumit dan susah dimengerti. Oleh karena itu, model desain pada [[2](#Zar12)] menawarkan solusi reduksi kompleksitas dengan menyusun sebuah konsep desain *game* yang terdiri dari gabungan desain *game*-*game* yang lebih sederhana.

1. **Kombinasi Model Aturan *Game***

Kombinasi aturan *game* menggabungkan aturan-aturan pada *game* sehingga tersusun *game* dengan pengalaman bermain yang lebih luas. Ada tiga macam pendekatan kombinasi yang dilakukan menurut [2] dalam penggabungan model aturan main, yaitu:

1. Kombinasi antar hadiah (*reward*)dengan kegigihan (*persistence*).
2. Kombinasi cerita *game* dengan pembekalan pengetahuan.
3. Kombinasi sosialisasi dengan umpan balik.
4. **Kombinasi Model Skenario**

Setelah menetapkan aturan permainan yang dibutuhkan,   
selanjutnya adalah bagaimana menentukan skenario seperti apa permainan akan dimainkan. Bergantung pada jenis permainan, terdapat tiga pendekatan yang berbeda untuk menentukan skenario:

1. Kombinasi lebih dari satu skenario independen.
2. Menggunakan hanya satu skenario.
3. Kombinasi skenario pada satu tampilan interaksi dan antarmuka.
4. **Model *Game* Desain Bersarang (*Nested*)**

Selain kedua set aturan serta skenario seperti didefinisikan dalam bagian sebelumnya, dapat digunakan juga sebagai bagian dari kombinasi desain *game*, desain *game* yang bersarang dengan desain *game* lainnya atau yang disebut dengan *nested game design*. Pendekatan desain seperti ini mengaplikasikan rancangan *game* yang berbeda di dalam suatu *game* yang lain. Kombinasi ini juga dapat membantu mengurangi kompleksitas pada sebuah *game*.

* 1. **Framework libGDX**

libGDX adalah sebuah kerangka kerja pengembangan *game* 2D dan 3D berbasis Java yang menyediakan satu API (*Application Programming Interface*) yang dapat diaplikasikan di berbagai platform yang menjadi sasaran, yaitu Windows, Android versi 1.5 keatas, Mac OS X, iOS (membutuhkan lisensi iOS), Linux, dan Javascript/WebGL (Chorme, Safari, Opera dan Firefox).

Penggunaan libGDX pada tugas akhir ini bertujuan untuk membantu pengembangan *game* ini agar lebih mudah jika dibandingkan dengan membuat program sendiri sejak awal. Kerangka kerja ini mempermudah pengembangan *game* dengan menangani fungsi-fungsi dasar pemrograman *game* sehingga pengembang dapat berkonsentrasi pada fitur-fitur utama *game*.

Fitur-fitur pada libGDX yang menunjang dalam pengembangan *game* yaitu:

1. Dari sisi penanganan masukan, menyediakan abstraksi untuk *input* *mouse*, *keyboard*, akselerometer dan kompas.
2. Abstraksi sistem *file* untuk semua platform yang didukung.
3. *Rendering* melalui OpenGL ES 1.x dan 2.0 pada semua platform.
4. Penanganan audio yang mendukung WAV, MP3 dan OOG.
5. Kakas untuk menangani fitur *game* yang berhubungan dengan fisika dan matematika.
6. API 2D tingkat tinggi meliputi:

* Kamera ortografis (fungsi rotasi, perbesar, translasi dan lain-lain).
* Sistem partikel untuk memberikan efek visual pada *game*.
* TMX Tile Map untuk menangani pembuatan peta dan latar belakang.
* 2D Scene Graph API untuk membangun antarmuka.

Kelebihan libGDXdibanding kerangka kerja *game* yang ada, antara lain:

* + - * 1. libGDXmerupakan *open source* dan dapat dipakai secara gratis.
        2. libGDXmemiliki fleksibilitas untuk berintegrasi dengan kode yang spesifik terhadap suatu platform, misalnya penanganan masukan *mouse* pada Windows dan layar sentuh pada telepon cerdas.
        3. libGDX merupakan salah satu kerangka kerja dengan dokumentasi yang lengkap dan dikembangkan oleh pengembang yang aktif mengembangkan kerangka kerja ini.
        4. libGDXmendukung pengembangan *game* di banyak platform. Untuk mengetes suatu *game* yang dikembangkan, pengembang cukup menjalankan *game* di *desktop* sebagai aplikasi *native* tanpa membutuhkan *emulator*.

1. **METODOLOGI**

Berdasarkan konsep penggabungan desain *game* pada [[2](#Zar12)], desain konsep *game* pada tugas akhir ini secara keseluruhan mengimplementasikan *game* bersarang, yaitu terdapat mini *game* di dalam suatu *game*. Dalam hal ini, *game* simulasi eksperimen kimia berada di dalam *game* *tower defense*. Penggabungan ini bertujuan untuk menyeimbangkan sisi edukasi yang diaplikasikan dengan metode simulasi, dengan sisi hiburan *game*, yaitu tipe *tower defense*. Dari sisi aturan main, *game* ini mengimplementasikan model hadiah dan *persistence* (kegigihan). Pemain harus melakukan suatu hal tertentu dengan tekun untuk mendapatkan nilai.

Khusus untuk sisi edukasi dari *game*, model yang digunakan mengacu pada [1] yang digambarkan pada Gambar 3.



**Gambar 3. Model Desain *Game* “Chomical”**

Dalam tugas akhir ini akan dibuat sebuah *game* 2Dbertipe *tower defense* dengan aturan permainan yang disesuaikan dengan skenario *game* secara keseluruhan. Tema utamanya adalah bagaimana karakter utama *game* harus mempertahankan gerbang kota dari serangan monster dengan menyerang monster–monster menggunakan bahan-bahan kimia.

Untuk lebih jelasnya, *game* akan dibuat sebagai berikut:

1. Pada awal permainan, pemain dapat melihat tampilan pilihan menu permainan yaitu petualangan (*campaign*) dan Lab.
2. Menu Lab merupakan semacam penyimpanan dimana pemain dapat melihat uang yang telah diperoleh, bahan-bahan kimia yang dimiliki dan perangkat percobaan yang dimiliki.
3. Pada menu peualangan, karakter pemain harus mempertahankan gerbang kota yang diserang musuh dengan melempar zat kimia sebagai senjata kearah pasukan musuh. Terdapat slot zat kimia pada layar medan pertempuran yang menunjukkan jumlah zat kimia yang dimiliki pemain. Untuk menambah zat kimia tersebut pemain harus meramunya di laboratorium.
4. Simulasi pembuatan bahan kimia pada *game* menggunakan alat dan bahan serta mengikuti langkah-langkah pembuatan seperti percobaan sesungguhnya.
5. Pemain pada awalnya akan dibekali dengan beberapa unsur bahan kimia serta laboratorium pribadi. Seiring dengan proses permainan, pemain akan mengembangkan laboratorium ini dan menemukan unsur–unsur baru. Unsur-unsur tersebut nantinya akan dapat digunakan pemain untuk meramu bahan kimia lain untuk membasmi monster-monster yang akan menyerang kota.
6. Objek-objek yang dimiliki pemain yaitu uang, bahan-bahan, dan alat percobaan. Uang didapatkan didapatkan setelah pemain berhasil menghancurkan musuh dan dapat digunakan untuk membeli bahan–bahan percobaanatau formula baru.

Unsur pengetahuan yang disisipkan pada *game* ini terletak pada adanya simulasi percobaan kimia sederhana pada *game* ini. Simulasi ini mengajarkan pemain untuk memahami pembuatan bahan-bahan kimia sederhana terutama yang banyak dipakai dalam kehidupan nyata, misalnya proses pembuatan sabun dan ekstraksi alkohol.

Salah satu contoh alur pemrosesan yang akan diaplikasikan pada *game* ini yaitu proses pembuatan sabun dapat digambarkan dalam Gambar 4.



**Gambar 4. Alur Eksperimen Pembuatan Sabun**

Untuk pengembangannya, kakas bantu yang digunakan adalah kerangka kerja pengembangan *game* libGDX. Kerangka kerja libGDX digunakan karena kerangka kerja ini telah menyediakan kakas dasar yang dibutuhkan untuk pengembangan *game*, sehingga pengembang dapat berkonsentrasi pada logika *game* tanpa harus menangani hal teknis dasar atau konfigurasi umum ketika implementasi. Fitur yang dipakai dalam pengembangan game ini antara lain:

* + - * 1. Kakas untuk menangani grafis, audio, masukan, dan penanganan *file*.
        2. *Sprites*, *font* dan efek partikel.
        3. 2D Scene graph API. Untuk menangani *stage* dan logika antar *stage* *game*.
        4. Box2D API untuk menangani efek fisika pada objek-objek di dalam *game*.
        5. TMX Tile Map, digunakan untuk menyusun peta pada *scene* *game*.

1. **JADWAL KEGIATAN**

Jadwal kegiatan untuk pengerjaan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa tahapan sebagaimana digambarkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Tahap Pengerjaan Tugas Akhir**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahapan** | **2013** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Maret** | | | | **April** | | | | **Mei** | | | | **Juni** | | | |
| 1 | Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Penyusunan Buku Tugas Akhir |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **DAFTAR PUSTAKA**

x

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Mladjan Jovanovic, "Surviving the Design of Educational Games: Borrowing from Motivation and Multimodal," in *Conference on Human System Interactions 2008*, Belgrade, May 2008, pp. 194-198. |
| [2] | T. Zarraonandia, "Designing Educational Games by Combining Other Game Designs," in *2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Leganés, 2012, pp. 218 - 222. |
| [3] | Sporcle Inc. (2013, February) Can you name elements that contain the following three unique letter combination? [Online]. <http://www.sporcle.com/games/citkeane/elements-by-three-letter-combos> |
| [4] | libGDX Developer. (2013, February) libGDX Wiki. [Online]. <http://code.google.com/p/libgdx/wiki/> |
| [5] | Louis V. Loeschnig, *Percobaan Kimia Sederhana Dengan Bahan Sehari-Hari*. Bandung, Indonesia: Angkasa, 2009. |
|  |  |

x