

**PENGEMBANGAN GIM EDUKASI CHEMISTRY FUSION PADA
PERANGKAT BERGERAK MENGGUNAKAN METODE
ITERATIVE AND RAPID PROTOTYPING**

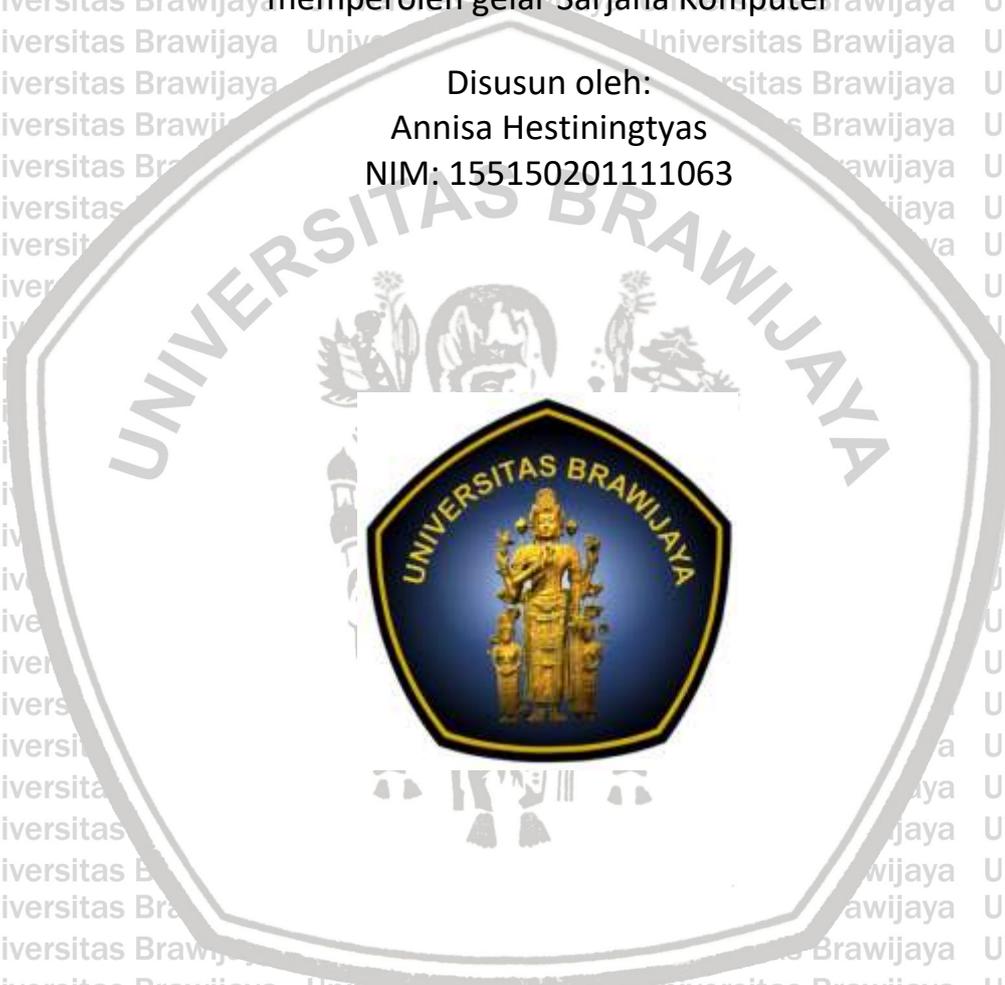
SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Annisa Hestingtyas

NIM: 155150201111063



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2020**



PENGESAHAN

Pengembangan Gim Edukasi Chemistry Fusion Pada Perangkat Bergerak Menggunakan Metode Iterative And Rapid Prototyping

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer

**Disusun Oleh :
Annisa Hestiningtyas
NIM: 155150201111063**

**Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
3 Januari 2020**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1



**Wibisono Sukmo Wardhono, S.T. M.T
NIK: 201008 820404 1 001**

Dosen Pembimbing 2



**Issa Arwani, S.Kom, M.Sc
NIP: 19830922 201212 1 003**

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika



**Tri Astoto Kornilawan, S.T. M.T, Ph.D
NIP: 19710518 200312 1 001**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 4 Januari 2020



Annisa Hestingtyas
NIM: 155150201111063



PRAKATA

Alhamdulillahrabbi'alamin. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, tuntunan dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sembari melewati masa-masa transisi diantara berbagai peristiwa di tahun 2019 yang begitu tak tertebak.

Tak lupa Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah bersedia memberikan waktu, nasehat, saran, dukungan dan doa hingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Thank you so much from deep of my heart to:

1. Bapak Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, M.T selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Issa Arwani, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Agus Wahyu Widodo, S.T, M.Cs. selaku ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Tri Astoto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Informatika.
5. Ibu dan Bapak, sebenarnya nggak cukup sekedar kata terimakasih untuk mensyukuri berapa banyak doa, pengorbanan, semangat, nasehat, dukungan dan cinta kalian. I never want to stop to make both of you proud and happy because of me. Ini hanya langkah awal aku buat bahagiain kalian, i promise.
6. My lovely brother, Anas Bahiyu Sakti, kamu harus lebih segalanya dari aku. jangan melakukan kesalahan yang pernah aku buat, jangan melewatkan kesempatan yang pernah aku sia-sia kan, Make me proud because sure you know how much i love you.
7. Alif Bahiyu Mugni, si bungsu yang aku sayangi. I'm sure you will be much better than me. Selamat, untuk semua piala-piala dirumah dengan nama mu. Kamu mempunyai apa yang dulu ingin aku dapatkan. Make me proud of your other successes.
8. You, terima kasih untuk segala kebersamaan, pelajaran, doa dan dukungan selama 4 tahun kemarin. Itu berarti banyak hingga saat ini. Terima kasih telah bersedia menjadi sahabat saya. Selamat melangkah juga, kamu.

Malang, 4 Januari 2020

Penulis

anhestiningtyas@student.ub.ac.id

ABSTRAK**Annisa Hestingtyas, Pengembangan Permainan Edukasi Chemistry Fusion Pada Perangkat Bergerak Menggunakan Metode Iterative And Rapid Prototyping****Pembimbing: Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, M.T dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc**

Metode pembelajaran dalam dunia pendidikan khususnya pendidikan formal yang berlangsung di Sekolah pada umumnya terbatas pada presentasi dan diskusi yang dilakukan oleh guru saja, sehingga metode ini sering dianggap kurang efektif karena mengakibatkan siswa cepat merasa jenuh dan bosan. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan saat proses belajar dapat dikatakan kurang memadai, sehingga murid cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran. Kimia adalah mata pelajaran yang mulai diajarkan di SMA sebagai materi dasar. Dalam dunia pendidikan pada mata pelajaran kimia, materi tentang Hidrokarbon dan Minyak Bumi sangat diperlukan oleh para siswa yang ingin memperdalam ilmu kimia. Saat ini, Guna membantu memberikan upaya untuk membentuk budaya pembelajaran yang inovatif dan kreatif melalui media pembelajaran berbasis digital, khususnya mobile edukasi, maka penulis mengembangkan sebuah permainan edukasi yang memfokuskan pada mata pelajaran kimia. Pengembangan permainan edukasi ini menggunakan penerapan dari metode iterative dan rapid prototyping. Hasil pengujian usability menggunakan kuisisioner diperoleh hasil perhitungan sebesar 81,62 %. Hasil perhitungan tersebut selanjutnya dikonversi dengan tabel skala Likert sehingga menunjukkan skala "Sangat Layak" dan dapat dijadikan sebagai bahan ajar/media pembelajaran kimia khususnya pada materi hidrokrabon dan minyak bumi di SMA Negeri 2 Tenggarong Seber

Kata kunci: *game edukasi, metode iterative dan rapid prototyping, quality assurance, usability*

ABSTRACT

Annisa Hestingtyas, The Development of Chemical Fusion Educational Games on Mobile Device by Using Iterative and Rapid Prototype Methods.

Advisors: Wibisono Sukmo Wardhono, S.T, M.T dan Issa Arwani, S.Kom, M.Sc

Learning methods in the world of education, especially formal education that takes place in schools are generally limited to presentations and discussions conducted by teachers only, so this method is often considered less effective because it causes students to quickly feel bored and bored. In addition, the learning media used during the learning process can be said to be inadequate, so students tend to be passive in following the learning process. Chemistry is a subject that is taught in high school as a basic material. In the world of education in chemistry, material about Hydrocarbons and Petroleum is needed by students who want to deepen chemistry. At present, to help provide efforts to shape innovative and creative learning cultures through digital-based learning media, specifically mobile education, the authors develop an educational game that focuses on chemistry subjects. The development of this educational game uses the application of iterative and rapid prototyping methods. Usability test results using a questionnaire obtained calculation results of 81.62%. The calculation results are then converted to a Likert scale table so that the scale shows "Very Feasible" and can be used as teaching material/media for learning chemistry, especially on hydrocarbon and petroleum materials at SMA Negeri 2 Tenggara Seberang.

Keywords: educational game, iterative method, rapid prototyping, quality assurance, usability.



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metode pembelajaran dalam dunia pendidikan, khususnya pendidikan formal yang berlangsung di Sekolah pada umumnya terbatas pada presentasi dan diskusi yang dilakukan oleh guru saja, sehingga metode ini sering dianggap kurang efektif karena mengakibatkan siswa cepat merasa jenuh dan bosan. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan saat belajar dapat dikatakan kurang memadai, sehingga peserta didik cenderung pasif dalam mengikuti proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang efektif dan efisien (Sunyono, 2015).

Dewasa ini perkembangan teknologi informasi berlangsung dengan sangat pesat. Hal ini sejalan dengan dunia pendidikan yang ikut serta menerapkan gim edukasi dalam proses pembelajarannya. Gim edukasi merupakan multimedia yang menyajikan berbagai jenis bahan ajar dalam satu kesatuan berupa perangkat lunak yang digunakan dalam proses pembelajaran (Warsita, 2008). Dengan adanya teks, grafik, gambar, animasi, suara, atau yang kita kenal sebagai teknologi multimedia, gim edukasi dapat dijadikan sarana belajar yang memuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan menyenangkan (Munir, 2012).

Berdasarkan sebuah riset yang dilakukan oleh SurveyMongkey tentang unduhan aplikasi di PlayStore. Didapatkan fakta bahwa *game* adalah satu konten paling banyak diunduh oleh pengguna *smarthphone* di seluruh dunia dengan grafik presentase 51,3%, sedangkan oada kategori kedua di dominasi oleh konten *social and communication* dengan grafik presentase 26,6% dan konten aplikasi *photo and video* menempati posisi ketiga dengan grafik presentase bernilai 15,8%. Hasil riset yang dilakukan oleh SurveyMongkey bisa dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 1.1.

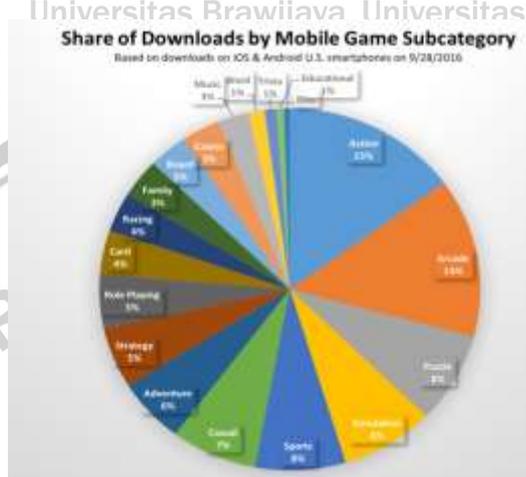


Gambar 1.1 Data Hasil Grafik Unduhan Aplikasi di Playstore

Sumber Data : Sonder, (2016)

Dari berbagai macam jenis genre game yang tersedia saat ini, *game educational and edutainment* adalah *game* yang diharapkan dapat memancing minat belajar anak sehingga anak dapat bermain sambil mempelajari materi pelajaran dengan perasaan senang dan bisa lebih memahami materi pelajaran yang disajikan.

Menurut data dari SurveyMongkey (2016) tentang unduhan *game* di PlayStore terungkap bahwa genre *game* action menjadi genre yang paling banyak diunduh pengguna *smartphone* dengan persentase mencapai 15 persen dan jumlah paling sedikit diunduh pengguna *smartphone* adalah genre *educational* dengan persentase hanya 1 persen. Dengan fakta yang telah dipaparkan diatas menunjukkan bahwa genre *game* edukasi masih sangat kurang peminat jika dibandingkan dengan jenis genre *game* lainnya yang tersedia saat ini. Hasil data dari SurveyMongkey (2016) tentang unduhan *game* di PlayStore dapat dilihat pada grafik gambar 1.2.



Gambar 1.2 Data Hasil Grafik Unduhan *Game* di Playstore

Sumber Data : Sonder, (2016)

Salah satu mata pelajaran yang mulai diajarkan di SMA sebagai materi dasar adalah kimia. Tujuannya adalah untuk memperkenalkan berbagai macam konsep yang ada dalam ilmu kimia. Ilmu kimia adalah ilmu yang mengkaji tentang berbagai macam struktur, sifat, komposisi, dan perubahan bentuk serta energi yang mempengaruhi perubahan tersebut. Dalam ilmu kimia dikaji tentang berbagai perubahan materi dan energi yang ada di alam ini, ada sangat banyak materi dan energi dan setiap energi dan materi itulah yang dipelajari di dalam ilmu kimia (Faizi,2013).

Dalam dunia pendidikan pada mata pelajaran kimia, materi tentang hidrokarbon dan tata nama senyawa hidrokarbon sangat diperlukan oleh murid-murid yang ingin memperdalam ilmu kimia. Hal ini merupakan dasar bagi seseorang murid untuk mempelajari cabang-cabang ilmu kimia yang lainnya. Pada pembelajaran pendidikan formal di Sekolah, materi dasar ikatan kimia adalah salah satu kompetensi yang diajarkan pada mata pelajaran produktif SMA pada kelas XI semester I. Pengenalan materi hidrokarbon dan minyak bumi menjadi salah satu dasar untuk para siswa untuk memperdalam pemahaman ilmu kimia. Mata pelajaran ini diajarkan sedemikian rupa supaya para siswa tidak hanya sekedar menghafal, namun juga memahami pelajaran tersebut agar standar kompetensi yang diharapkan dapat tercapai dengan baik.

Berdasarkan pemaparan uraian di atas maka, akan dikembangkan sebuah gim edukasi tentang materi hidrokarbon dan minyak bumi yang dapat dijalankan pada perangkat bergerak agar proses kegiatan belajar siswa dapat dilakukan dengan menyenangkan kapan saja dan dimana saja. Gim edukasi ini dibuat dengan mengadaptasi beberapa jenis *game* casual yang sudah ada, seperti *game* mencari kata dan tebak kata.

Pengembangan *game* edukasi ini menggunakan penerapan dari metode *iterative & rapid prototyping*. Pada metode ini pengembang (*developer*) sangat mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya jika ditemukan kesalahan atau hanya sekedar ingin melakukan perbaikan. Metode *iterative & rapid prototyping* ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan metode *waterfall* dimana pengembang (*developer*) tidak mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya. Hanya bisa dikerjakan secara satu arah sehingga jika pada proses pengembangan ditemukan unsur kesalahan dalam gim seperti peraturan pada gim atau kebutuhan fungsional yang ingin ditambahkan, hal tersebut tidak bisa diubah segera dengan mudah.

Hasil dari tugas akhir skripsi ini adalah pengembangan sebuah gim edukasi berbasis android yang diimplementasikan menggunakan Unity *game* engine dan dapat digunakan pada perangkat bergerak seperti smarphone atau tablet. Gim edukasi ini diharapkan dapat digunakan menjadi bahan ajar atau media pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa dalam mempelajari materi hidrokarbon dan minyak bumi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka dapat dirumuskan dua buah masalah yaitu:

1. Bagaimana pengembangan *game* edukasi untuk membentuk budaya pembelajaran yang inovatif dan kreatif melalui bahan ajar / media pembelajaran berbasis digital, Chemistry Fusion?
2. Bagaimana hasil pengujian validasi dan *usability* pada *game* edukasi Chemistry Fusion sebagai media pembelajaran?

1.3 Tujuan

Berdasarkan dua buah rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan dua buah tujuan yaitu:

1. Mengembangkan gim edukasi Chemistry Fusion berbasis digital sebagai bahan ajar atau media pembelajaran dalam proses pembelajaran di Sekolah
2. Mengetahui hasil pengujian validasi dan *usability* pada *game* edukasi Chemistry Fusion sebagai media pembelajaran di Sekolah

1.4 Manfaat

Berdasarkan hasil dari rumusan masalah dan tujuan yang telah dipaparkan diatas, maka dapat disimpulkan manfaat dari hasil skripsi ini yaitu :

1. Membantu siswa untuk belajar mandiri agar lebih memahami materi hidrokarbon dan minyak bumi
2. Memberikan bentuk pengajaran yang lebih menyenangkan melalui media pendidikan berupa gim edukasi berbasis android

1.5 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan penelitian ini, maka dibuat beberapa batasan masalah pada penelitian yang dilakukan, diantaranya:

1. Pengembangan *Game* edukasi dikembangkan pada perangkat bergerak yang memuat materi hidrokarbon dan minyak bumi
2. *Game* edukasi dikembangkan masih menggunakan tampilan interface dua dimensi.
3. *Game* edukasi yang dikembangkan hanya untuk satu orang pemain.

1.6 Sistematika Pembahasan

sistematika pembahasan secara garis besar meliputi beberapa bab, yaitu sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan dan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika pembahasan.

BAB II Landasan Kepustakaan

Bab ini memuat tentang teori-teori dan referensi yang mendukung dalam perancangan, implementasi, dan pengujian dari *game* yang dibangun.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini membahas tentang metode yang digunakan dalam penelitian yang meliputi studi literatur dan metode perancangan *game*.

BAB IV Tahap Pengembangan

Bab ini menguraikan dan menjelaskan tentang proses perancangan dan antar muka, termasuk implementasi program dan hasil pengujian dari implementasi *game* Chemistry Fusion serta tahapan-tahapan yang dilakukan didalamnya.

BAB V Penutup

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian *game* edukasi chemistry fusion yang dibangun dalam penelitian ini serta saran untuk pengembangan selanjutnya.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Media Pembelajaran

Pada subbab media pembelajaran ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu pengertian media pembelajaran dan jenis-jenis media pembelajaran

2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran

Pengertian media adalah segala jenis dan bentuk komponen yang ada pada suatu kondisi yang digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan dari pengirim ke penerima pesan sehingga perasaan, pikiran dan minat penerima pesan atau informasi mendapatkan rangsangan sehingga dapat terjadi suatu proses belajar – mengajar. Sedangkan pembelajaran adalah suatu bentuk proses komunikasi antar individu / kelompok yang melibatkan bahan ajar dimana komunikasi tersebut bisa berlangsung dengan adanya bantuan media pembelajaran sebagai sarana penyampaian pesan atau media (Rusman, 2012:60). Berdasarkan uraian tentang media dan pembelajaran yang dipaparkan diatas dapat di ambil kesimpulan yaitu, media berperan aktif pada proses dalam pembelajaran untuk memberikan informasi atau pesan dari pengajar kepada peserta didik. Penggunaan media interaktif dalam proses pembelajaran menuntut aktivitas para siswa untuk melakukan kegiatan atau menemukan pengetahuan yang dapat dipelajari (Imam Mustholiq MS dkk, 2007:7).

2.1.2 Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Berdasarkan perkembangan teknologi yang ada saat ini, media pembelajaran yang digunakan dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok. Menurut Azhar (2011: 29-32) yaitu :

1. Media pembelajaran cetak. Media ini termasuk teks, foto, grafik, atau representasi fotografik dan reproduksi. Contohnya: buku pelajaran, modul, leaflet, dan gambar.
2. Media pembelajaran audio-visual. Media ini digunakan melalui perangkat keras seperti mesin proyektor film, tape recorder, dan proyektor visual yang lebar. Contohnya, televisi, video, piringan, dan komik bersuara.
3. Media pembelajaran berbasis komputer. Media ini digunakan melalui pengajaran teknologi berbasis komputer seperti tutorial, drill, dan practice.
4. Media pembelajaran gabungan. Media ini disampaikan dengan menggabungkan pemakaian berbagai media yang dikendalikan oleh komputer.

Berdasarkan pemaparan dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *Game* masuk ke dalam jenis media pembelajaran gabungan karena *Game* adalah gabungan antara teks, audio, dan grafis dengan memanfaatkan komputer sebagai sistem kendalinya.

2.1.3 Fungsi Media Pembelajaran

Pada dunia pendidikan media pembelajaran memiliki fungsi-fungsi keseluruhan secara umum yang dijabarkan oleh Sadiman (2011: 17) sebagai berikut :

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan / informasi agar tidak terlalu bersifat visual.
2. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, seperti objek yang terlalu besar jika dibawa ke kelas dapat diganti dengan gambar, slide, video dsb., peristiwa sejarah yang terjadi di masa lampau bisa ditampilkan lagi lewat film, video, foto atau film bingkai.
3. Media pembelajaran dapat meningkatkan keinginan belajar, memungkinkan siswa belajar sendiri berdasarkan minat dan kemampuannya, dan dapat mengatasi sikap pasif siswa.
4. Media pembelajaran dapat memberikan rangsangan yang sama dan dapat menyamakan pengalaman atau persepsi siswa terhadap isi materi pelajaran.

2.2 Game

Pada subbab media *game* ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu pengertian *game*, jenis-jenis *game*, dan manfaat *game* edukasi yang

2.2.1 Pengertian Game

Pengertian Game menurut Bahasa Indonesia memiliki arti permainan. *game* atau gim adalah setiap kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok dengan tujuan hanya untuk mendapatkan kesenangan tertentu menurut Wolfgang Kramer (2000). Sedangkan gim adalah setiap kontes antar satu pemain dengan pemain yang lain untuk berinteraksi dan mempunyai aturan tertentu untuk mencapai suatu tujuan tertentu pula (Sadiman, 2011: 75). *Game* adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang melibatkan pengambilan keputusan pemain, dengan upaya untuk mencapai tujuan dengan dibatasi oleh konteks aturan-aturan tertentu (Clark, 2006, dalam Wafda, 2015). Berdasarkan pada beberapa pemaparan uraian pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa *Game* adalah berbagai aktivitas atau kegiatan yang dilakukan untuk mencari kesenangan dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai suatu tujuan.

2.2.2 Jenis-jenis Game

Menurut Henry (2010: 111-133), genre *Game* dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yang ditentukan dengan cara memainkan *game* tersebut ataupun dilihat dari jenis format gim pada *game* itu sendiri. Jenis *game* ini biasa disebut dengan genre. Berikut adalah klasifikasi kelompok genre *game* nya :

1. Genre *Maze Game*

Game genre ini menggunakan maze atau disebut papan alur yang berfungsi sebagai latar *Game*. *Game* genre ini digunakan pada *Game* yang paling awal

muncul. Contoh dari *Game* yang termasuk Genre *Game* maze adalah Pacman.

2. Genre Board *Game*

Game genre ini mempunyai kesamaan dengan *Game* board tradisional monopoli. Perbedaannya hanya terdapat pada cara bermain *game* ini yang sudah dikendalikan oleh sistem komputer.

3. Genre *Card Game*

Game genre memiliki kesamaan dengan gim kartu tradisional aslinya. Tetapi, dalam segi visualisasi lebih bervariasi dan lebih banyak menarik dari versi tradisional karena sudah dikendalikan oleh sistem komputer. Contoh *Game* ini adalah Solitaire.

4. Battle-Card *Game*

Game genre ini yang paling populer yaitu Yugi-Oh dan Duel Master. *Game* ini sempat menjadi trending pada awal tahun 2000 pada saat film kartun yang menceritakan tentang battle card *Game* ditayangkan di stasiun televisi Indonesia.

5. Quiz *Game*

Game genre ini memiliki alur gim seperti kuis pada umumnya yang bisa dimainkan menggunakan teknologi digital. Ada banyak sekali contoh *game* dari genre ini seperti Quiz *Game* yang terkenal adalah Who Wants to be A Millionaire.

6. Puzzle *Game*

Game genre ini memberi tantangan kepada para pemainnya dengan cara menjatuhkan dan menghilangkan susunan dari atas ke bawah atau dari kiri ke kanan atau dengan cara memberikan gambar-gambar acak untuk disusun seperti perintah. Contoh *Game* ini adalah Tetris.

7. Shoot Them Up

Game genre ini mirip seperti gim tembak-tembakan dimana pemain harus mengalahkan musuh yang berbentuk pesawat atau bentuk lain yang datang dari arah layar mana saja. Musuh-musuh tersebut harus ditembak hingga mati dengan waktu yang singkat. *Game* genre ini sudah mengalami kemajuan dari menggunakan model dua dimensi (2D) menjadi menggunakan model tiga dimensi (3D).

8. Side Scroller *Game*

Game genre ini memberikan tantangan kepada pemain dengan berbagai level yang mengharuskan pemain untuk berjalan, melompat dan merunduk untuk melewati jalur yang sudah ditentukan untuk menyelesaikan setiap levelnya, dan juga menghindari rintangan yang ada pada gim. Contoh gim dengan genre seperti ini adalah Mario Bros dan Prince of Persia.

9. Fighting Game

Game genre ini berisi tentang pertarungan yang mengharuskan pemain untuk mengalahkan musuh-musuh yang ada pada gim dengan melakukan gerakan-gerakan membela dan melindungi diri. Contoh dari *Game* ini adalah Street Fighter, Tekken, Dragon Ball, Virtual Fighter, dll.

10. Racing Game

Game genre ini adalah *Game* tentang balapan, dimana pemain harus menjadi yang tercepat untuk menjadi pemenang dalam racing game ini. Jenis balapannya pun beragam, mulai dari balapan sepeda, motor, mobil, dll. Contoh dari *Game* ini adalah Burnout, Need for Speed, Asphalt, dll.

11. Turn-Based Strategy Game

Game genre ini merupakan jenis *Game* yang melakukan gerakan secara bergantian antara pemain satu dengan yang lain untuk menyelesaikan gim dan menjadi pemenang. Contoh *Game* ini adalah Empire dan Civilization

12. Real-Time Strategy Game

Jenis *Game* ini mirip dengan jenis *Game* Turn-Based Strategy, namun dalam jenis *Game* ini pemain tidak harus menunggu giliran. Pemain tercepat yang akan menjadi pemenangnya. Contoh *Game* ini adalah Warcraft.

13. SIM

Game genre ini merupakan jenis *Game* simulasi. Dimana dalam *game* pemain akan melakukan kegiatan yang mirip dengan kegiatan sebenarnya di dunia nyata, namun gim berada dalam bentuk simulasi yang dapat dikendalikan oleh teknologi komputer. Contoh dari *Game* ini adalah Flight Simulator, Train Simulator, dan Ship Simulator.

14. First Person Shooter

Game genre ini adalah *Game* yang mengangkat tema tentang tembak-menembak dimana sudut pandang pemain sebagai sudut pandang orang pertama. *Game* ini memiliki banyak baku tembak dan *Game* ini mengutamakan kecepatan gerakan. Contoh *Game* ini yaitu Counter Strike dan Point Blank.

15. First Person 3D Vehicle Based

Game genre ini sama dengan jenis *Game* FPS, perbedaannya hanya terdapat pada sudut pandang pemain yang bukan dari orang pertama tetapi sudut pandang pemain dari mesin atau kendaraan yang digunakan. Kendaraan bisa berupa tank, pesawat, atau kapal.

16. Third Person 3D Games

Game genre ini menyerupai dengan *game genre* FPS hanya saja sudut pandang pemain berada pada sudut pandang orang ketiga.

17. Role Playing Game

Game genre ini menempatkan pemainnya sebagai sebuah tokoh atau karakter. Biasanya terdapat alur cerita yang harus dijalankan oleh pemain dan menggunakan sudut pandang pemain sebagai orang pertama. Contoh *Game* ini adalah Legacy.

18. Adventure Game

Game genre ini mengadaptasi kisah tentang petualangan sebagai alur ceritanya. Selama gim berlangsung pemain akan menemukan alat-alat yang dapat disimpan dan dapat digunakan. Peralatan tersebut juga bisa digunakan sebagai kunci penunjuk jalan. Contoh *Game* ini adalah Sam and Max atau Beyond and Evil.

19. Educational and Edutainment

Game genre ini memuat bertujuan untuk memancing minat belajar anak sambil bermain. contohnya Marbel (Mari Belajar).

20. Sports

Game genre ini adalah *Game* yang mengangkat tema tentang olahraga. Dimana pemain akan melakukan kegiatan/aktivitas olahraga dengan mengumpulkan nilai terbanyak untuk menyelesaikan gim. Contohnya FIFA.

Berdasarkan pemaparan dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa genre yang dipilih dalam tugas akhir ini adalah genre *game* tentang *educational* yang digabungkan dengan genre *Quiz game* dan *Puzzle game*. Alasan dari dipilihnya genre *educational* adalah karena *Game* yang dikembangkan adalah *Game* yang akan digunakan untuk media belajar siswa di Sekolah Menengah Atas sedangkan pemilihan dari genre *Quiz* dan *Puzzle* dikarenakan dua genre tersebut adalah genre yang cukup sederhana jika dinilai dalam segi pengembangan *game* dan dari cara memainkannya yang relatif mudah. Di samping itu, apabila pemain bisa memilih strategi cara bermain yang tepat pada *Game* ber-genre *Quiz* dan *Puzzle* maka akan menghasilkan *Game* yang menarik sekaligus dapat memuat materi pembelajaran dengan baik. gim maka semakin sulit tingkatan soal dan *puzzle* yang diberikan.

2.2.3 Manfaat *Game* Edukasi

Ada banyak manfaat yang bisa diambil dari penggunaan *game* edukasi pada proses pembelajaran. Diantara banyaknya manfaat tersebut, dapat disimpulkan bahwa manfaat utama dari sebuah *game* edukasi adalah untuk mempermudah proses pembelajaran dan membuatnya menjadi lebih menarik, lebih interaktif serta dapat membantu meningkatkan minat belajar siswa. Dengan media *Game* edukasi, siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun. Menurut Griffith (2002:2) *video games* dapat memberikan manfaat dalam proses pembelajaran dunia pendidikan diantaranya:

1. *Video Games* dapat memberikan sentuhan interaktif pada proses pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar siswa, memberikan

kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman, tantangan dalam hal baru serta memicu rasa ingin tahu yang besar dari siswa.

2. *Video Games* dapat menjadi bekal dasar bagi anak-anak untuk mengenalkan teknologi termutakhir dan juga dapat membantu pengajar untuk melakukan transfer kemampuan dalam bidang teknologi informasi.
3. *Video Games* dapat membantu meningkatkan stimulasi otak pada anak-anak seperti stimulasi kognitif, emosi, dan sosial dan juga dapat menjadi hiburan yang menyenangkan.

2.3 Materi Game

Pada subbab materi *game* ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu materi hidrokarbon dan materi minyak bumi.

2.3.1 Hidrokarbon

Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa yang tersusun dari atom unsur karbo (C) dan hidrogen (H). Senyawa hidrokarbon dapat dibedakan menjadi 2 jenis menurut ikatan yang terdapat pada rantai karbonnya. hidrokarbon jenuh dan tak jenuh. Pada ikatan karbon jenuh seluruh ikatan antar atom merupakan ikatan kovalen tunggal, sedangkan pada hidrokarbon tak jenuh terdapat lebih dari satu ikatan rangkap. Berdasarkan ikatan yang terdapat pada rantai karbonnya, hidrokarbon dibedakan menjadi tiga (Sudarmo, 2017:10) :

1. Alkana

Alkana adalah suatu senyawa hidrokarbon alifatik jenuh dengan rumus umum molekul C_nH_{2n+2} . Alkana digolongkan hidrokarbon jenuh karena pada rantai karbonnya semua memiliki ikatan tunggal. Tata nama senyawa alkana diambil berdasarkan jumlah atom karbon yang menyusunnya dan diakhiri dengan akhiran “-ana”

Tabel 2.1 Penjelasan Tata Nama Alkana

Jumlah Atom C	Susunan Rumus Molekul Alkana	Nama Senyawa Molekul Alkana
1	CH_4	Metana
2	C_2H_6	Etana
3	C_3H_8	Propana
4	C_4H_{10}	Butana
5	C_5H_{12}	Pentana
6	C_6H_{14}	Heksana
7	C_7H_{16}	Heptana
8	C_8H_{18}	Oktana
9	C_9H_{20}	Nonana

10	$C_{10}H_{22}$	Dekana
----	----------------	--------

2. Alkena

Alkena adalah suatu senyawa hidrokarbon alifatik tak jenuh dengan rumus umum molekul C_nH_{2n} . Alkena digolongkan hidrokarbon tak jenuh karena pada rantai karbonnya berikatan rangkap dua. Tata nama senyawa alkena diturunkan dari nama alkana dimana akhiran "-ana" diganti dengan "-ena"

Tabel 2.2 Penjelasan Tata Nama Alkena

Jumlah Atom C	Susunan Rumus Molekul Alkena	Nama Senyawa Molekul Alkena
2	C_2H_4	Etena
3	C_3H_6	Propena
4	C_4H_8	Butena
5	C_5H_{10}	Pentena
6	C_6H_{12}	Heksena
7	C_7H_{14}	Heptena
8	C_8H_{16}	Oktena
9	C_9H_{18}	Nonena
10	$C_{10}H_{20}$	Dekena

3. Alkuna

Alkuna adalah suatu senyawa hidrokarbon alifatik tak jenuh dengan rumus umum molekul C_nH_{2n-2} . Alkuna digolongkan hidrokarbon tak jenuh karena tata nama senyawa alkuna diturunkan dari nama alkana dimana akhiran "-ana" diganti menjadi "-una"

Tabel 2.3 Penjelasan Tata Nama Alkuna

Jumlah Atom C	Susunan Rumus Molekul Alkuna	Nama Senyawa Molekul Alkuna
2	C_2H_2	Etuna
3	C_3H_4	Propuna
4	C_4H_6	Butuna
5	C_5H_8	Pentuna
6	C_6H_{10}	Heksuna
7	C_7H_{12}	Heptuna
8	C_8H_{14}	Oktuna



9	C_9H_{16}	Nonuna
10	$C_{10}H_{18}$	Dekuna

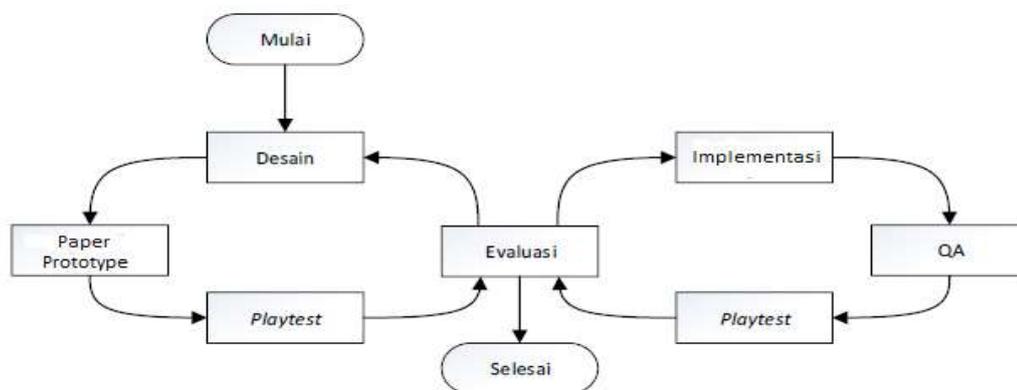
2.3.2 Minyak Bumi

Pengertian minyak bumi adalah campuran dari berbagai jenis senyawa yang terdapat pada bagian dalam bumi. Penyusun utama dari minyak bumi adalah hidrokarbon, terutama alkana, sikloalkana, dan senyawa aromatis. Minyak mentah atau disebut (*crude oil*) berwujud cairan kental berwarna hitam yang belum dapat dimanfaatkan. Untuk bisa dimanfaatkan, minyak bumi harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Prose pengolahan minyak bumi terjadi pada kilang minyak melalui dua tahapan proses. Proses pengolahan tahap pertama (*primary processing*) dilakukan dengan cara distilasi bertingkat dan proses pengolahan kedua (*secondary processing*) dilakukan dengan melakukan prose-proses yang meliputi : perengkahan, ekstraksi, kristalisasi, dan pembersihan dari kontaminasi. (Sudarmo, 2017:35).

2.4 Metode Iterative & Rapid Prototyping

Pada metode *Iterative and Rapid Prototyping* ini pengembang (*developer*) sangat mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya jika ditemukan kesalahan atau hanya sekedar ingin melakukan perbaikan. Metode *iterative & rapid prototyping* ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan metode *waterfall* dimana pengembang (*developer*) tidak mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya. Hanya bisa dikerjakan secara satu arah sehingga jika pada proses pengembangan ditemukan unsur kesalahan dalam gim seperti peraturan pada gim atau kebutuhan fungsional yang ingin ditambahkan, hal tersebut tidak bisa diubah segera dengan mudah. Berikut ini diagram alir dari metode perancangan *Iterative and Rapid Prototyping* dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Diagram Alur Metode Perancangan *Iterative and Rapid Prototyping*

Sumber: (Schreiber, 2009)



2.4.1 Tahap Perancangan

Tahap perancangan ini dibagi menjadi empat bagian utama yaitu *desain*, *paper prototype*, *playtest* dan evaluasi.

1. Desain

Pada tahap *desain*, studi literatur yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi ini adalah formal elements *game*.

• Formal Elements *Game*

Ada beberapa elemen dasar yang terdapat dalam *game* (core elements of *games*) yang harus dipegang oleh pengembang untuk memulai proses perancangan dalam mengembangkan sebuah *game*. Elemen formal adalah hal-hal dalam gim yang dapat didefinisikan secara eksplisit (Schreiber,2009) Berikut adalah beberapa elemen formal yang dimaksud :

1. *Players* atau pemain, adalah banyaknya jumlah pemain yang terdapat pada *game*. Biasanya jumlah pemain 1 orang atau 1 kelompok.
2. *Objectives* atau objektivitas, adalah tujuan yang harus dicapai oleh players atau pemain yang ikut terlibat di dalam gim.
3. *Rules* atau peraturan, adalah aturan yang bisa membatasi ruang lingkup players atau pemain di dalam gim. Pada *rules* ini dibagi menjadi tiga kategori utama, yang pertama yaitu *setup* atau kondisi yang diterima oleh pemain pada saat awal gim, kedua yaitu *progression of play* atau kejadian yang diterima ketika gim berlangsung, dan ketiga yaitu *resolution* atau kondisi yang menyebabkan gim berakhir dan hasil yang ditentukan berdasarkan kondisi gim.
4. *Resources and resources management* atau sumber daya dan manajemen sumber daya, adalah semua sumber daya yang bisa dikendalikan oleh *player* atau pemain baik secara langsung mauppun tidak langsung dan bagaimana cara agar manajemen sumber daya tersebut bisa digunakan secara maksimal.
5. *Game State* atau kondisi *game*, adalah suatu kondisi dimana saat semua elemen dalam *game* berkumpul menjadi satu, termasuk kondisi terkini dari *resources* yang tidak dimiliki oleh pemain, namun tetap merupakan bagian dari *game* pada waktu tertentu selama gim berlangsung.
6. *Information* atau informasi, adalah segala bentuk informasi tentang status *game* yang sedang dimainkan oleh pemain dapat bersifat publik ataupun privat tergantung dari *game* yang akan dikembangkan.
7. *Sequencing*, adalah suatu proses urutan yang berlangsung selama gim dimulai saat permainan dimulai dan berakhir saat gim selesai. Urutan pada gim ini tergantung dari *game* yang dimainkan.
8. *Player Interaction* atau interaksi antar pemain, adalah cara bagaimana player atau pemain dapat berinteraksi antara satu dan lainnya dalam sebuah gim.
9. *Theme* atau tema, adalah segala hal yang memuat alur cerita narasi, cerita latar, dan keadaan yang ingin dibangun dalam suatu *game*. Biasanya semakin kompleks alur ceritanya, *game* juga akan semakin rumit.

10. *Game as systems*, adalah sistem yang terbentuk dari sekumpulan elemen formal yang disusun untuk memiliki hubungan satu sama lain. Perubahan yang secara signifikan dalam *game* akan terlihat apabila salah satu elemen formal diubah.

Formal Elemen *Game* tersebut sangat memberikan pengaruh terhadap *game* yang sedang dikembangkan. Masing-masing poin dalam formal elements tersebut memiliki peran yang sangat signifikan, karena jika salah satu poin diubah maka keseluruhan bentuk dari *game* yang dibuat-pun akan berubah (Nacke, 2014).

2. Paper Prototyping

Paper prototyping merupakan kegiatan membuat model dasar secara non-digital, baik itu menggunakan kertas ataupun kardus dan sebagainya. Ide dasar dari pembuatan paper prototyping adalah gim dapat disimulasikan secara langsung dan bisa dimainkan tanpa bantuan teknologi digital. Paper prototyping lebih efektif dibandingkan prototype secara digital yang memakan waktu lebih lama dan biaya yang lebih tinggi.

3. Playtest Perancangan

Merupakan pengujian yang dilakukan oleh user dengan cara memainkan paper prototype dan mengamati kejadian-kejadian yang muncul pada saat memainkan *game*.

4. Evaluasi Perancangan

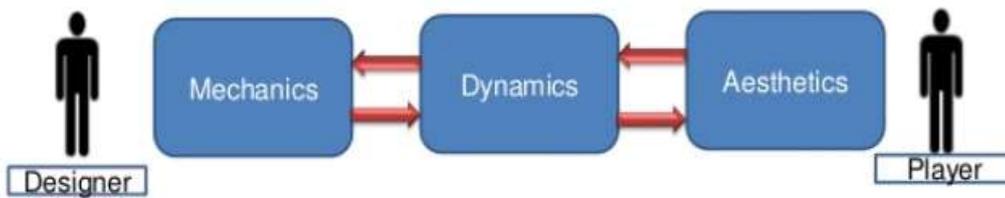
Pada evaluasi perancangan ini menggunakan acuan pendekatan formal *MDA Framework*.

• MDA Framework

Pengertian dari MDA adalah sebuah pendekatan formal yang digunakan dalam upaya mengetahui semua informasi mengenai gim. Menurut Hunicke (2004) metode MDA ini bertujuan untuk memberikan hubungan antara perancangan dan pengembangan *game*, pembahasan *game*, dan penelitian teknis mengenai *game*. MDA sendiri merupakan singkatan dari *mechanic*, *dynamic*, dan *aesthetic*.

1. *Mechanic* membahas tentang semua aturan dan batasan pada *game* di antaranya, alur jalannya *game*, aksi yang dilakukan *player* dan reaksi terhadap *game state* ketika suatu aksi dilakukan, dan waktu berakhirnya gim.
2. *Dynamic* membahas tentang semua interaksi pemain dalam *game* ketika *mechanic* sedang bekerja di dalam gim.
3. *Aesthetic* membahas tentang semua harapan respon emosi dari pengalaman pemain ketika memainkan sebuah *game*.

Gambar 2.2 menjelaskan hubungan desain *MDA Framework*.



Gambar 2.2 Alur Hubungan Desain MDA Framework

Ada beberapa unsur *fun* yang dijelaskan pada MDA Framework yang bisa membuat pemain merasakan perasaan senang ketika sedang memainkan sebuah gim. Unsur *fun* tersebut antara lain *discovery*, *challenges*, *narrative*, *fantasy*, *fellowship*, *expression*, *submission*, dan *sensation* (Hunicke et al., 2004)

2.4.2 Tahap Implementasi

1. Implementasi

Tahap kedua yang dilakukan pada pengembangan *game* menggunakan metode Iterative & Rapid Prototyping adalah proses pembuatan program. *Game* yang akan dikembangkan ini akan berbasis android.

- **Android**

Menurut (Nazrudin, 2014). Android merupakan sebuah sistem operasi yang digunakan pada perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android adalah sebuah platform yang sangat lengkap yang meliputi berbagai aspek baik dari aplikasi, tool, sistem operasi dan target pasar aplikasi Android serta dukungan yang sangat tinggi dari komunitas Open Source di dunia, sehingga Android dapat terus berkembang pesat dari segi teknologi maupun dari segi jumlah device yang ada di dunia saat ini.

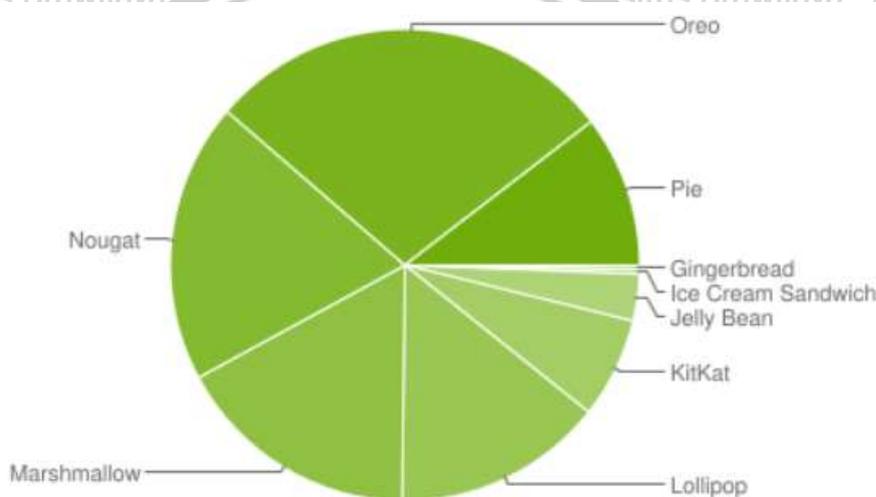
Berikut ini adalah pemaparan dari grafik data jumlah distribusi platform perangkat yang menggunakan Android di seluruh dunia. Data ini dikumpulkan secara berkala satu minggu sekali dan pembaruan data terakhir dilakukan pada tanggal 15 Februari 2019. Tabel 2.6 dan gambar 2.3 menjabarkan tentang jumlah distribusi platform perangkat android

Tabel 2.4 Hasil Data Jumlah Distribusi Platform Perangkat Android

VERSION OF ANDROID	CODENAME OF ANDROID	API	DISTRIBUTION OF ANDROID
2.3.3 – 2.3.7	Gingerbread	10	0,3%
4.0.3 – 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0,3%
4.1.x	Jelly Bean	16	1,2%
4.2.x		17	1,5%
4.3		18	0,5%
4.4	Kitkat	19	6,9%



5.0	Lollipop	21	3,0%
5.1		22	11,5%
6.0	Marshmallow	23	16,9%
7.0	Nougat	24	11,4%
7.1		25	7,8%
8.0	Oreo	26	12,9%
8.1		27	15,4%
9	Pie	28	10,4%



Data yang terkumpul selama jangka waktu 7 hari yang berakhir tanggal 15/02/2019.

**Gambar 2.3 Hasil Data Jumlah Distribusi Platform Perangkat Android
Sumber : Developer (2018)**

2. *Quality assurance*

Merupakan aktivitas pemeriksaan kualitas produk dimana kemungkinan terjadi kesalahan yang dilakukan oleh manusia sangat tinggi. Kesalahan tersebut bisa saja muncul pada awal pengembangan atau pada tahap pengembangan sedang berjalan, karena manusia tidak dapat melakukan sesuatu secara sempurna, maka aktivitas *quality assurance* (QA) atau aktivitas pemeriksaan kualitas produk adalah hal yang sangat penting dalam pengembangan perangkat lunak dengan tujuan untuk menunjukkan ulasan dari spesifikasi, rancangan, dan pembautan kode program (Pressman, 2001).

3. *Playtest Game*

Merupakan pengujian yang dilakukan oleh target users yang dilakukan dengan cara memainkan *game* oleh *users* yang sudah melalui tahap implementasi secara

digital dan *quality assurance*. Pada pengujian ini dilakukan menggunakan kuisisioner pengujian usability.

4. Evaluasi Game

Pada tahap evaluasi *game* dilakukan pengujian usability untuk mengetahui apakah user mengerti cara mengontrol *game* dengan baik dan diukur menggunakan skala pengukuran likert.

1. Usability Testing

Pada *usability testing*, pemain akan diberikan tugas untuk menyelesaikan *game* hingga akhir dengan tujuan untuk melihat apakah user mengerti cara mengontrol *game* setelah itu pemain akan diberikan angket kuisisioner *usability testing* untuk diisi berdasarkan pengalaman pemain setelah memainkan *game*. *Usability testing* biasanya dilakukan pada perusahaan/industri yang bergerak pada pengembangan perangkat lunak dengan skala yang lebih besar dengan tujuan untuk memastikan kegunaan dari perangkat lunak berjalan seseuai dengan yang diharapkan, dilihat dari segi kemudahan users dalam menggunakan perangkat lunak tersebut. Pada *board games*, pengujian *usability* sangat penting dilakukan dan dapat memberikan pengaruh yang signifikan, karena pengembang tidak dapat melihat kondisi komputer yang merespons *input*. Pada kasus *video game* dapat memanfaatkan pengujian ini juga, dan hasil dari pengujian *usability* dapat dijadikan acuan untuk mengubah atau memperbaiki sistem kontrol *game* pada tingkat awal untuk mengajarkan kontrol tersebut secara lebih efektif (Schreiber, 2009). Kuisisioner *usability testing* dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kuesioner Usability J.R. Lewis (1995)

NO.	PERNYATAAN	SKOR PENILIAN						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Secara keseluruhan, saya puas dengan kemudahan penggunaan aplikasi <i>game</i> ini							
2.	Cara penggunaan aplikasi <i>game</i> ini sangat simple/sederhana							
3.	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (tentang materi hidrokarbon) dengan lebih mudah menggunakan aplikasi <i>game</i> ini							
4.	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (tentang materi hidrokarbon) dengan							



	lebih cepat menggunakan aplikasi <i>game</i> ini						
5.	Saya dapat memenuhi kebutuhan saya (tentang materi hidrokarbon) dengan lebih efisien menggunakan aplikasi <i>game</i> ini						
6.	Saya merasa nyaman menggunakan aplikasi <i>game</i> ini						
7.	Aplikasi <i>game</i> ini sangat mudah untuk dipelajari						
8.	Saya yakin akan lebih produktif ketika menggunakan aplikasi <i>game</i> ini						
9.	Aplikasi <i>game</i> ini memberikan pesan kesalahan yang jelas dan memberitahu cara mengatasinya						
10.	Setiap kali saya melakukan kesalahan dalam memainkan aplikasi <i>game</i> ini saya bisa mengatasi dengan cepat dan mudah						
11.	Informasi yang disediakan aplikasi <i>game</i> ini cukup jelas						
12.	Sangat mudah mencari informasi yang dibutuhkan dalam aplikasi <i>game</i> ini						
13.	Informasi yang disediakan aplikasi <i>game</i> ini sangat mudah dipahami						
14.	Informasi yang disediakan mudah untuk membantu menyelesaikan aplikasi <i>game</i> ini						
15.	Tata letak informasi yang ditampilkan di layar aplikasi <i>game</i> jelas						
16.	Tampilan aplikasi <i>game</i> ini menyenangkan						
17.	Saya suka menggunakan tampilan aplikasi <i>game</i> seperti ini						
18.	Aplikasi <i>game</i> memiliki fungsi dan kemampuan sesuai harapan saya						
19.	Secara keseluruhan, saya puas dengan aplikasi <i>game</i> ini.						



Setelah melakukan pengujian usability terhadap pemain, selanjutnya akan dilakukan analisis hasil. Teknik analisis yang digunakan pada penilaian pengujian usability ini adalah teknik data kuantitatif. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dihitung menggunakan rumus presentasi skor seperti berikut:

$$\text{Presentasi Skor (\%)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Data hasil perhitungan persentasi skor tersebut kemudian dikonversi ke dalam pernyataan predikat menggunakan interpretasi skala likert.

II. Skala Likert

Skala Likert merupakan perhitungan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang. Nama skala ini diambil dari nama penemunya yaitu Rensis Likert, yang menerbitkan suatu laporan yang menjelaskan penggunaannya, Biasanya cara pengisian kuisioner jenis ini dengan menggunakan cecklist pilihan ganda. Kemudian untuk masing-masing sikap di beri bobot. Pernyataan yang diajukan mengenai objek penskalaan harus mengandung isi yang akan “dinilai” responden, apakah setuju atau tidak setuju. Skala Likert bertujuan untuk mengukur kesetujuan dan ketidaksetujuan seseorang terhadap sesuatu objek.

Kelemahan dari penggunaan skala Likert:

1. Ketika digunakan skala likert hanya bisa mengurutkan individu dalam bentuk skala karena ukuran nilai yang digunakan adalah ukuran nilai ordinal dan tidak dapat membandingkan mana yang lebih baik antara satu individu dan individu yang lainnya.
2. Terkadang jumlah total skor nilai antara individu yang satu dan individu yang lainnya tidak memberikan arti yang jelas, hal ini dikarenakan terdapat banyaknya pola dari respon individu terhadap beberapa item yang diujikan menunjukkan hasil skor nilai yang sama.

Kelebihan dari penggunaan skala Likert:

1. Pada saat penyusunan data skala, beberapa item uji yang memiliki korelasi yang tidak jelas masih bisa dimasukkan dalam data skala.
2. Penggunaan skala likert lebih mudah jika dibandingkan dengan penggunaan skala thurstone, karena skala likert mempunyai tingkat reliabilitas yang relatif tinggi untuk jumlah item uji yang sama dibandingkan dengan skala thurstone dan juga skala likert dapat menunjukkan item yang dinyatakan dalam bentuk responsi alternatif.
3. Penggunaan skala likert dapat memberikan keterangan yang lebih nyata tentang pendapatan atau sikap dari responden berdasarkan tingkatan skor penilaian.

Berikut konversi data nilai kuantitatif hasil perhitungan presentasi menggunakan interpretasi skala likert dapat dilihat pada tabel 2.6 :

Tabel 2.6 Penjabaran Interpretasi skala likert (Widoyoko, 2014:242)

NO.	SKALA	INTERPRETASI
-----	-------	--------------



1.	0% - 20%	Sangat Tidak Layak
2.	21% - 40%	Tidak Layak
3.	41% - 60%	Cukup
4.	61% - 80%	Layak
5.	81% - 100%	Sangat Layak

2.5 Pustaka Yang Digunakan

Pada bab ini menjelaskan pustaka apa saja yang digunakan untuk mengembangkann gim edukasi Chemistry Fusion.

1. Unity

Software Unity 3D merupakan *Game Engine* atau software yang digunakan untuk membuat *Video Game*. Unity 3D sendiri dikembangkan oleh Unity Technologies. "Unity adalah sebuah *Game engine* yang memungkinkan Anda, baik perseorangan maupun tim untuk membuat sebuah *Game 3D* dengan mudah dan cepat". "Unity 3D bisa digunakan untuk mengembangkan *Game 2D* maupun *3D*. Unity 3D pun juga bisa digunakan untuk mengembangkan *Game* multiplatform, mulai dari PC, Mobile, maupun Console" (Roedavan, 2015:4). Unity 3d *game engine* dipilih karena software ini sangat mudah digunakan, interface sederhana dan mudah dipelajari, serta memberikan tingkat grafis yang tinggi. Scripting pada Unity 3D juga sangat mudah dipelajari dan cukup sederhana.

2. CorelDraw

Coreldraw adalah suatu software berbasis desktop komputer yang biasanya digunakan untuk membuat atau melakukan editor grafik vektor. Software CorelDraw ini berfokus pada fungsi editor gambar, sehingga banyak dipkai oleh pengguna dalam bidang *advertising, visual design, percetakan* serta bidang lainnya yang memerlukan format visualisasi.

3. Visual Studio

Visual studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web.

BAB 3 MEODOLOGI

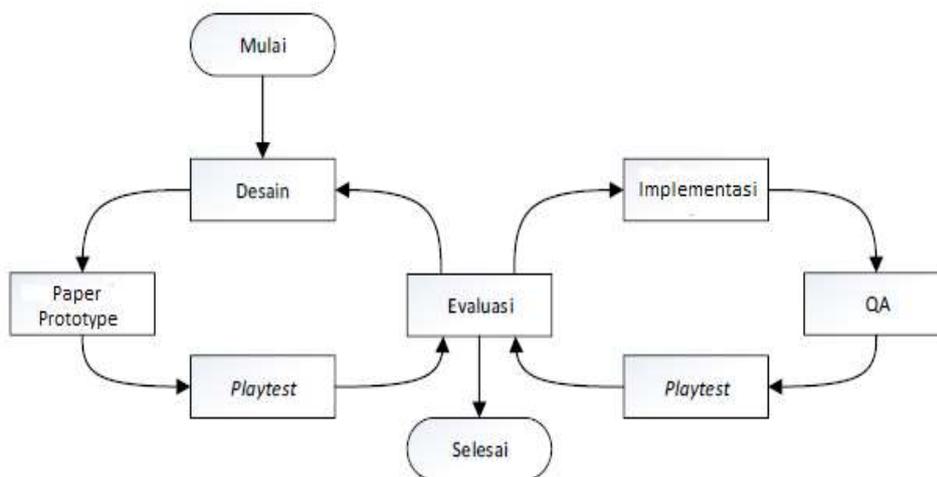
3.1 Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan tahapan dalam mempelejarai literatur dari beberapa bidang informasi dan pustaka yang berguna untuk menunjang pembuatan skripsi. Literatur diperoleh dari berbagai sumber referensi seperti, buku, e-book, dan jurnal dari penelitian sebelumnya. Dibawah ini adalah beberapa literatur dan pustaka yang dipelajari untuk digunakan pada penelitian ini.

1. Teori mengenai media pembelajaran
2. Teori mengenai *game*
3. Teori mengenai materi *game*
4. Teori mengenai metodr *Iterative and Rapid Prototyping*
5. Pustaka yang digunakan

3.2 Penerapan Metode Yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam perancangan *game* edukasi Chemsitry Fusion ini adalah metode *Iterative and Rapid Prototyping*. Pada metode *Iterative and Rapid Prototyping* ini pengembang (*developer*) sangat mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya jika ditemukan kesalahan atau hanya sekedar ingin melakukan perbaikan. Metode *iterative & rapid prototyping* ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan metode *waterfall* dimana pengembang (*developer*) tidak mungkin untuk mengulang proses dan kembali ke tahap sebelumnya. Hanya bisa dikerjakan secara satu arah sehingga jika pada proses pengembangan ditemukan unsur kesalahan dalam gim seperti peraturan pada gim atau kebutuhan fungsional yang ingin ditambahkan, hal tersebut tidak bisa diubah segera dengan mudah. Gambar 3.1 menunjukkan diagram alur metode *Iterative and Rapid Prototyping*.



Gambar 3.1 Diagram metode *Iterative and Rapid Prototyping*

Sumber: (Schreiber, 2009)

3.2.1 Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan ini akan dijabarkan mengenai penjelasan tentang semua elemen yang masuk ke dalam iterasi perancangan seperti desain, paper prototype, playtest, dan evaluasi perancangan.

1. Desain

Tahap pertama yang dilakukan pada pengembangan *game* menggunakan metode Iterative & Rapid Prototyping adalah pembuatan desain dan penentuan konsep *game*. pada perancangan desain ini menggunakan acuan formal elements *game* dan *MDA Framework*.

2. Paper Prototype

Setelah desain *game* telah ditentukan, kemudian dilakukan pembuatan paper prototyping sesuai dengan hasil dari perancangan desain dan formal elements *game* sebelumnya formal elements *game* ditentukan, kemudian dilakukan pembuatan paper prototyping sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

3. Playtest Paper Prototype

Setelah paper prototype dibuat maka akan dilakukan pengujian paper prototype dengan cara memainkan *game* dan mengamati kejadian-kejadian yang muncul pada saat memainkan *game*.

4. Evaluasi Paper Prototype

Evaluasi dilakukan setelah melakukan playtest paper prototype untuk mengetahui apakah elemen-elemen *MDA Framework* dalam *game* sudah terpenuhi atau belum dan melakukan identifikasi terhadap kebutuhan fungsional yang ada dalam perancangan paper prototype.

Pada tahap perancangan ini jika terdapat kekurangan pada suatu elemen dalam *game* seperti misalnya peraturan dalam gim yang ingin diperbaiki atau kebutuhan fungsional yang ini ditambah maka harus dilakukan revisi perancangan sampai mendapatkan hasil perancangan yang diinginkan.

3.2.2 Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi ini akan dijabarkan mengenai penjelasan tentang semua elemen yang masuk ke dalam iterasi implementasi dimulai dari implementasi program, *quality assurance*, playtest, dan terakhir evaluasi dari *game* yang telah dibuat.

1. Implementasi

Tahap pertama yang dilakukan adalah implementasi program. Pada implementasi program ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu, implementasi assets, implementasi interface, dan implementasi selanjutnya setelah perancangan *game* adalah implementasi program. Tahap ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu, implementasi assets, implementasi interface, dan implementasi prosedur program.

2. *Quality assurance*

Setelah tahap implementasi selesai, selanjutnya ke tahap *quality assurance*. *Quality assurance* dilakukan untuk menguji apakah terdapat bug atau kesalahan kode pada *game*. Pada *quality assurance* ini akan dilakukan pengujian black box untuk mengetahui apakah terdapat kesalahan atau bug kode program pada *game* yang telah di implementasikan sebelumnya.

3. *Playtest Game*

Setelah tahap *quality assurance* selesai, maka selanjutnya akan dilakukan playtest. Playtest *game* dilakukan oleh target users dengan cara memainkan *game* yang sudah melalui tahap implementasi secara digital dan tahap *quality assurance*.

4. *Evaluasi Game*

Pada tahap evaluasi *game* akan dilakukan pengujian oleh users untuk mengetahui kegunaan dan kelayakan *game* yang telah dibuat. Untuk mengetahui kegunaan *game* akan dilakukan pengujian usability dan untuk mengetahui kelayakan *game* akan dilakukan pengujian kualitas *game* edukasi.

Setelah melakukan pengujian oleh users maka tahap selanjutnya adalah melakukan identifikasi untuk mengukur/menilai apakah *game* yang dikembangkan sudah sesuai dengan perancangan atau tujuan yang ingin dicapai. Proses identifikasi ini menggunakan skala pengukuran yaitu skala likert. Pengambilan Keputusan

3.3 kesimpulan

Kesimpulan didapatkan dari analisis hasil pengujian pada tahap playtest dan evaluasi *game*. Pada tahap playtest akan didapatkan hasil pengujian black box. Sedangkan pada tahap evaluasi akan didapatkan hasil pengujian kegunaan oleh users dan pengujian kelayakan *game*. Penambahan saran pada bagian kesimpulan dilakukan agar *game* dapat dikembangkan lagi pada penelitian selanjutnya.

BAB 4 TAHAP PENGEMBANGAN

4.1 Iterasi Tahap Perancangan

Pada proses pengembangan *game* edukasi “Chemistry Fusion” dibagi menjadi dua tahap, yang pertama adalah iterasi tahap pertama dan iterasi tahap kedua

4.1.1 Iterasi Tahap Pertama

Pada iterasi tahap pertama akan dijabarkan tentang proses perancangan tahap pertama dimulai dari desain, paper prototype, playtest dan evaluasi perancangan.

1. Desain

Pada tahap desain perancangan terdapat beberapa hal yang akan dijelaskan yaitu perancangan konsep *game*, perancangan formal elements *game*, dan perancangan dan *MDA Framework*.

a. Perancangan Konsep *Game*

Game ini memiliki konsep yang meliputi judul, *genre*, *platform*, target usia dan unique selling point (USP). Tabel 4.1 menjelaskan konsep dan keterangan pada *game*.

Tabel 4.1 Konsep dan keterangan *game*

No.	Elemen	Keterangan
1	Judul	Chemistry Fusion
2	Genre	Educational & Edutainment
3	Platform	Android
4	Target Usia	Pelajar SMA (15-18 Tahun)
5	Unique Selling Point (usp)	<ul style="list-style-type: none"> Sebagai sarana alternatif untuk pembelajaran mengenai materi hidrokarbon & minyak bumi Desain antarmuka, animasi dan visual 2D yang menarik Konsep <i>game</i> yang berbeda-beda pada tiap stage

b. Formal Elements *Game*

Secara keseluruhan konsep *game* yang akan dibangun dapat dikategorikan sebagai *educational game*. Perancangan konsep *game* dapat diketahui dengan melihat sepuluh elemen formal yaitu :

1. Player

Game ini dirancang untuk dimainkan oleh satu orang pemain. Interaksi player pada *game* “Chemistry Fusion” adalah single player melawan sistem. Identifikasi aktor ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Penjabaran Identifikasi Aktor

Draft Aktor	Deskripsi Aktor
Single Player	<ul style="list-style-type: none"> • Pemain bermain untuk menyelesaikan seluruh stage pada gim yang terdiri dari 3 Stage. Pada stage 1 pemain harus mencari kata yang sesuai dengan soal yang tersedia. stage 2 pemain harus menebak kata sesuai dengan pertanyaan yang ada tertera pada soal. Stage 3 pemain harus menyusun gambar agar menjadi satu bagan yang benar. • Pemain bisa menyelesaikan semua stage secara bertahap, dimulai dari stage 1 sampai stage 3. • Ketika telah berhasil menyelesaikan semua stage pemain akan mendapatkan skor nilai.

II. Objective

Tujuan dari *game* “Chemistry Fusion” ini adalah pemain bisa menyelesaikan semua stage pada gim dengan benar. Gim terdiri dari 3stage. Pada stage 1 *game* dapat diselesaikan dengan mencari sejumlah kata yang sesuai dengan soal. Pada stage 2 *game* dapat diselesaikan dengan menebak kata yang tepat sesuai dengan pertanyaan yang tersedia. Dan pada stage 3 *game* dapat diselesaikan dengan menyusun gambar dengan tepat agar menjadi suatu bagan yang benar sesuai dengan perintah.

III. Rules

Berdasarkan konsep *rules* dari *game* “Chemistry Fusion” yang tercipta maka akan dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu *setup, progression of play dan resolution*.

- i. **Setup:** pemain masuk kedalam gim pada perangkat mobile berbasis android. Pada layar gim akan muncul tampilan menu utama yang berisi pilihan untuk memulai gim.
- ii. **Progression of Play :** pemain menyelesaikan semua perintah yang ada pada gim secara bertahap di mulai dari stage 1 sampai stage 3. Setelah pemain berhasil menyelesaikan stage pertama sistem akan mengarahkan pemain menuju stage selanjutnya hingga gim selesai.
- iii. **Resolution :** Pada setiap stage terdapat skor maksimal yang bisa dicapai oleh pemain sebelum waktu yang tersedia habis. Jika waktu yang tersedia telah habis sebelum pemain bisa menyelesaikan semua perintah pada tiap stage, maka sistem akan otomatis melanjutkan gim ke stage berikutnya dengan skor nilai yang telah terkumpul.



IV. Resources and Resources Management

Skor nilai yang bertambah apabila pemain berhasil menyelesaikan perintah pada tiap stage gim. Waktu yang berjalan mundur pada tiap stage terhitung mulai pada saat pemain memulai gim pada stage pertama dan pada saat berpindah menuju stage-stage selanjutnya. Scene gim selesai yang akan muncul ketika waktu yang tersedia habis pada stage terakhir dan akan menampilkan skor yang berhasil didapat selama gim.

V. Game State

konsisi ketika pemain masih mempunyai waktu untuk menyelesaikan gim. Kondisi ketika pemain tidak memiliki waktu untuk menyelesaikan gim dan gim selesai dengan skor seadanya. Dan kondisi ketika pemain berhasil menyelesaikan gim & menampilkan skor yang telah diperoleh.

VI. Information

Informasi pada *game* "Chemistry Fusion" ini yaitu skor nilai yang bertambah ketika pemain berhasil menyelesaikan perintah dalam *game* dan tampilan waktu yang terus berjalan mundur saat pemain menyelesaikan perintah pada *game*.

VII. Sequencing

Gim ini bersifat real-time sehingga waktu dalam gim berjalan sesuai dengan waktu nyata, tanpa ada giliran pada gim. Pemain dapat memulai gim dengan mengerjakan perintah sesuai stage berupa mencari kata, menebak kata, dan menyusun gambar dengan waktu yang telah ditentukan.

Dalam menyelesaikan stage 1, pemain akan diberikan perintah berupa mencari kata yang sesuai untuk tiap soal yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Dalam menyelesaikan stage 2, pemain akan diberikan perintah berupa menebak kata yang sesuai dengan pertanyaan yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Dalam menyelesaikan stage 3, pemain akan diberikan tampilan gambar yang harus dilengkapi sesuai dengan perintah yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Gim akan selesai jika pemain telah berhasil menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan. Kemudian pemain akan mendapatkan informasi mengenai skor yang berhasil diperoleh selama menyelesaikan gim.

VIII. Player Interaction

Pada gim Chemistry Fusion ini dirancang untuk dimainkan hanya satu orang pemain sehingga tidak akan ditemukan interaksi dengan pemain lain saat permianan berlangsung. Pemain hanya dapat berinteraksi dengan sistem berupa

interaksi langsung dengan menyelesaikan perintah pada *game* dan memperoleh skor pada saat menyelesaikan gim..

IX. **Theme**

Gim ini tidak memiliki cerita naratif yang menjadi background cerita dari gim ini.

X. **Game as System**

Gim ini dirancang dengan tidak adanya sub-sistem didalamnya.

c. **MDA Framework**

MDA Framework dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu, *mechanics*, *mechanics* dan *aesthetic*.

I. **Mechanics**

Mechanics yang ada pada *game* "Chemistry Fusion" terinspirasi dari beberapa *game* casual yang sudah ada seperti mencari kata, tebak kata, dan susun gambar.

Pada *game* ini terdapat 3 stage. Pada tiap stage memiliki konsep gim yang berbeda-beda. Terdapat juga waktu yang berjalan mundur dan skor tertinggi yang bisa dicapai. Gim akan selesai jika pemain telah berhasil menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan.

II. **Dynamics**

Melalui *mechanics* yang sudah dijelaskan sebelumnya, pemain dapat mengatur strategi untuk menyelesaikan tiap stage dengan cepat. Dengan adanya batas waktu yang terdapat pada tiap stage mengharuskan pemain untuk memikirkan agar tidak asal memilih sehingga kehabisan waktu, dan menggunakan jumlah waktu yang dimiliki dengan sebaikbaiknya.

III. **Aesthetic**

Melalui *mechanics* dan *dynamics* yang sudah dijelaskan sebelumnya *aesthetics* yang diharapkan muncul dan diperoleh pemain di antaranya adalah sebagai berikut :

i. **Sensation**

Dengan mengadaptasi beberapa *game* casual yang sudah ada dan konsep gim yang berbeda-beda pada tiap stagenya, pemain diharapkan mendapat sensasi baru yang belum pernah dirasakan pada gim sejenisnya.

ii. **Challenge**

Dengan adanya timer dan skor maksimal yang bisa dicapai pada tiap stage dapat membuat pemain lebih tertantang untuk menyelesaikan semua stage pada *game* ini.

iii. **Discovery**

Dengan adanya perbedaan konsep pada tiap stage, pemain diharapkan akan semakin tertantang untuk menyelesaikan tiap stage dan melanjutkan ke stage baru.

2. **Paper Prototyping**

Pada tahap pembuatan paper prototyping akan dijelaskan gambaran *gameplay* yang sesuai dengan perancangan konsep dan tujuan pengembangan *game*. Setelah itu akan dilakukan playtesting untuk mengetahui apakah paper prototyping yang dibuat sudah sesuai dengan formal elements *game* yang dirancang.

Gambar 4.1 sampai gambar 4.3 dibawah ini menunjukkan beberapa konsep gim yang mewakili setiap stage yang ada didalam *game* Chemistry Fusion.



Gambar 4.1 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Pertama Stage 1

Paper prototype iterasi pertama stage 1 ini dirancang menggunakan konsep *game* casual yang sudah ada yaitu mencari kata. Adapun peraturan dari *game* iterasi pertama stage 1 ditunjukkan oleh tabel 4.3.



Tabel 4.3 Penjabaran Peraturan Iterasi Pertama Stage 1

No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 1	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 7 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 1
2.	Alur Gim Stage 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smartphone. 2. Pada stage 1 terdapat beberapa scene gim dengan tipe soal yang berbeda-beda. 3. Pada tiap scene terdapat beberapa rumus molekul kimia sebagai soal untuk mencari nama dari rumus molekul kimia tersebut diantara huruf-huruf yang terlihat acak. 4. Pemain menarik garis yang sesuai dengan nama dari rumus molekul kimia yang tertera pada soal. 5. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai. 6. Jika pemain berhasil mencari nama dari rumus molekul kimia yang tertera pada soal, maka pada tampilan soal akan otomatis berwarna lebih gelap, dan pada tampilan kotak yang berisi huruf-huruf acak nama yang berhasil dicari akan berwarna lebih terang. 7. Score ditambahkan setiap kali pemain berhasil mencari nama dari rumus molekul kimia
3.	Akhir Gim Stage 1	Gim pada stage 1 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.





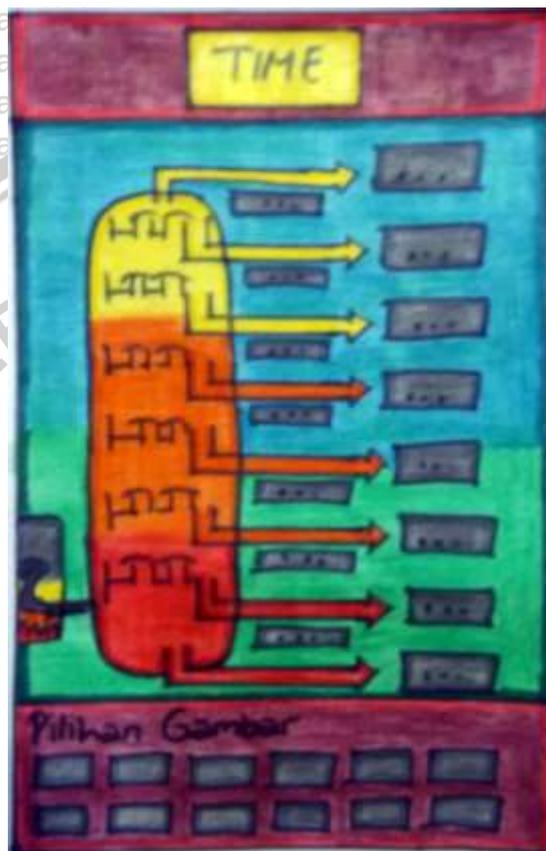
Gambar 4.2 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Pertama Stage 2

Paper prototype iterasi pertama stage 2 ini dirancang menggunakan konsep *game* casual yang sudah ada yaitu menebak kata. Adapun peraturan dari *game* iterasi pertama stage 2 ditunjukkan oleh tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penjabaran Peraturan Iterasi Pertama Stage 2

No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 2	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 5 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 2
2.	Alur Gim Stage 2	1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smarhphone. 2. Pada stage 2 terdapat beberapa scene gim dengan tipe soal yang berbeda-beda. 3. Pada tiap scene terdapat soal yang harus dikerjakan sesuai dengan perintah dan pilihan dari beberapa huruf acak. 4. Pemain menyeret dan melepas huruf yang sesuai untuk menebak kata yang tepat sesuai dengan soal yang tertera. 5. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai.

		6. Score ditambahkan setiap kali pemain berhasil menebak kata yang sesuai dengan soal yang tertera.
3.	Akhir Gim Stage 2	Gim pada stage 2 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.



Gambar 4.3 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Pertama Stage 3

Paper prototype iterasi pertama stage 3 ini dirancang menggunakan konsep *game* casual yang sudah ada yaitu menyusun gambar. Adapun peraturan dari *game* iterasi pertama stage 3 ditunjukkan oleh tabel 4.5.

Tabel 4.5 Penjabaran Peraturan Iterasi Pertama Stage 3

No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 3	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 2 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 3
2.	Alur Gim Stage 3	1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smartphone.

		<p>2. Pada stage 3 terdapat tampilan gambar bagan dengan beberapa bagian kosong yang harus diisi dengan pilihan gambar yang sesuai agar menjadi suatu bagan yang benar.</p> <p>3. Pemain menyeret dan melepas gambar yang sesuai untuk mengisi bagan agar menjadi suatu bagan yang benar.</p> <p>4. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai.</p> <p>5. Score ditambahkan ketika pemain berhasil mengisi gambar yang sesuai agar menjadi suatu bagan yang benar.</p>
3.	Akhir Gim Stage 3	Gim pada stage 2 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.

3. *Playtest*

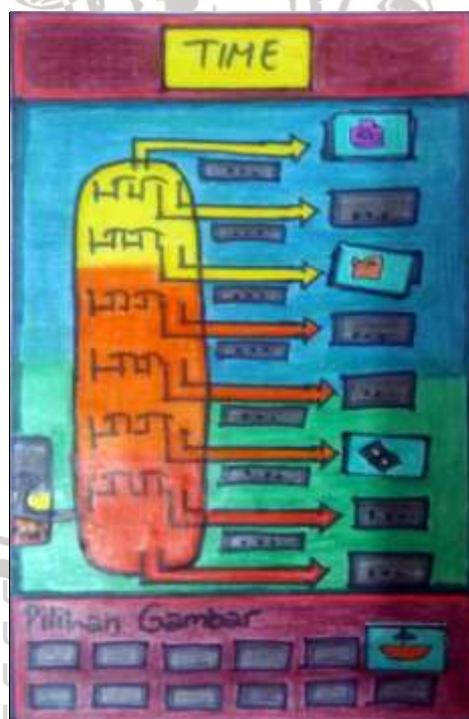
Pada tahapan *Playtesting* ini dilakukan dengan mencoba memainkan *paper prototyping* secara manual dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian *rules* pada *game* yang sudah dirancang apakah sudah cukup menarik untuk dimainkan.



Gambar 4.4 Tampilan Playtesting Stage 1



Gambar 4.5 Tampilan Playtesting Stage 2



Gambar 4.6 Tampilan Playtesting Stage 3

Pada tahap playtest ini paper prototype telah di mainkan oleh salah satu guru mata pelajaran kimia pada SMA Negeri 2 Tenggarong Sebrang dan beberapa orang siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tenggarong Sebrang. Hasil dari uji coba playtest ini adalah gim dianggap masih kurang dari kebutuhan fungsional terutama pada resources gim yang hanya mengandalkan waktu.

4. Evaluasi Perancangan

Pada evaluasi tahap perancangan ini menggunakan acuan pada pendekatan formal MDA Framework yang telah dirancang pada tahap desain sebelumnya dan juga kebutuhan fungsional yang ada di dalam rancangan paper prototype.

a. Penerapan MDA Framework

Pada tahap evaluasi ini akan menjelaskan penerapan pendekatan formal MDA Framework yang telah dirancang pada tahap desain sebelumnya. Berikut identifikasi penerapan MDA Framework pada pengembangan game "Chemistry Fusion" pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Penjabaran Identifikasi Penerapan MDA Framework

<p>Mechanics</p>	<p>- Pada gim ini terdapat 3 stage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stage 1 :menggunakan konsep gim mencari kata • Stage 2 :menggunakan konsep gim menebak kata • Stage 3 :menggunakan konsep gim menyusun gambar <p>- Pada tiap stage terdapat waktu yang berjalan mundur dan skor tertinggi yang bisa dicapai.</p> <p>- Gim akan selesai jika pemain telah berhasil menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan.</p>
<p>Dynamics</p>	<p>- Game ini dirancang agar pemain dapat mengatur strategi untuk menyelesaikan tiap stage dengan cepat</p> <p>- Dengan adanya batasan waktu pada tiap stage mengharuskan pemain untuk memikirkan agar tidak asal memilih sehingga kehabisan waktu dan menggunakan jumlah waktu dengan sebaik-baiknya.</p>
<p>Aesthetics</p>	<p>- Aesthetics yang muncul pada gim ini adalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sensation</i> : pemain mendapatkan sensasi baru yang belum pernah dirasakan dengan adanya konsep gim yang berbeda-beda pada tiap stagenya • <i>Challenge</i> : challenge yang terdapat pada gim ini adalah pemain harus berhasil melewati semua stage dengan batasan waktu dan skor maksimal yang bisa dicapai • <i>Discovery</i> : pemain akan semakin tertantang untuk menyelesaikan tiap stage yang ada pada gim ini dengan adanya perbedaan konsep gim pada tiap stage

b. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan dari pengalaman pemain saat memainkan *paper prototype* iterasi kedua pada *game* Chemistry Fusion secara manual, pemain merasa *gameplay* mudah dan menyenangkan. Dengan adanya konsep *game* tiap stage yang beragam dengan *score* maksimal yang berbeda-beda di tiap stagenya, dan tampilan waktu yang berjalan mundur ketika gim dimulai. Tabel 4. 7 menunjukkan kebutuhan fungsional yang ada pada paper prototype iterasi pertama ini.

Tabel 4.7 Kebutuhan fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional	Penjelasan
1.	Terdapat waktu dan <i>maksimal score</i> pada tiap stage dalam gim	Waktu dan <i>maksimal score</i> digunakan ketika pemain mulai memainkan <i>game</i> . Waktu yang diberikan pada stage 1 selama 5 menit, pada stage 2 selama 3 menit, dan pada stage 3 selama 2 menit. Dengan maksimal score akhir 100

Setelah melakukan playtesting paper prototype tahap pertama dan melakukan evaluasi menggunakan pendekatan formal *MDA Framework* dan identifikasi kebutuhan fungsional yang ada pada paper prototype. Maka dapat disimpulkan bahwa gim cukup menarik untuk dimainkan dan memenuhi tujuan utama pengembangan gim ini sebagai gim edukasi. Hanya saja ada beberapa kebutuhan fungsional yang kurang dalam perancangan ini seperti tidak adanya tombol pause, tidak adanya petunjuk gim pada tiap stage dan masih kurangnya resources. Kekurangan pada perancangan iterasi tahap pertama ini akan diperbaiki pada perancangan iterasi tahap kedua.

4.1.2 Iterasi Tahap Kedua

Pada iterasi tahap kedua ini akan dijabarkan tentang perbaikan perancangan pada iterasi tahap pertama sebelumnya, dimulai dari desain, paper prototype, playtest dan evaluasi perancangan.

1. Desain

Pada tahap desain perancangan terdapat beberapa hal yang akan dijelaskan yaitu perancangan konsep *game*, perancangan formal elements *game*, dan perancangan dan *MDA Framework*.

a. Perancangan Konsep Game

Game ini memiliki konsep yang meliputi judul, *genre*, *platform*, target usia dan unique selling point (USP). Tabel 4.8 menjelaskan konsep dan keterangan pada *game*.

Tabel 4.8 Konsep dan keterangan *game*

No.	Elemen	Keterangan
1	Judul	Chemistry Fusion
2	Genre	Educational & Edutainment



3	Platform	Android
4	Target Usia	Pelajar SMA (15-18 Tahun)
5	Unique Selling Point (usp)	<ul style="list-style-type: none"> - sebagai sarana alternatif untuk pembelajaran mengenai materi hidrokarbon & minyak bumi - desain antarmuka, animasi dan visual 2d yang menarik - konsep <i>game</i> yang berbeda-beda pada tiap stage

b. Formal Elements Game

Secara keseluruhan konsep *game* yang akan dibangun dapat dikategorikan sebagai *educational game*. Perancangan konsep *game* dapat diketahui dengan melihat sepuluh elemen formal yaitu :

1. Player

Game ini dirancang untuk dimainkan oleh satu orang pemain. Interaksi player pada *game* “Chemistry Fusion” adalah single player melawan sistem. Identifikasi aktor ditunjukkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penjabaran Identifikasi Aktor

Draft Aktor	Deskripsi Aktor
Single Player	<ul style="list-style-type: none"> • Pemain bermain untuk menyelesaikan seluruh stage pada gim yang terdiri dari 3 stage. Pada stage 1 pemain harus mencari kata yang sesuai dengan soal yang tersedia. Stage 2 pemain harus menebak kata sesuai dengan pertanyaan yang ada tertera pada soal. Stage 3 pemain harus menyusun gambar agar menjadi satu bagan yang benar. • Pemain bisa menyelesaikan semua stage secara bertahap, dimulai dari stage dampai stage 3. • Ketika telah berhasil menyelesaikan semua stage pemain akan mendapatkan skor nilai.



II. Objective

Tujuan dari *game* "Chemistry Fusion" ini adalah pemain bisa menyelesaikan semua stage pada gim dengan benar. Gim terdiri dari 3 stage. Pada stage 1 *game* dapat diselesaikan dengan mencari sejumlah kata yang sesuai dengan soal. Pada stage 2 *game* dapat diselesaikan dengan menebak kata yang tepat sesuai dengan pertanyaan yang tersedia. Dan pada stage 3 *game* dapat diselesaikan dengan menyusun gambar dengan tepat agar menjadi suatu bagan yang benar sesuai dengan perintah.

III. Rules

Berdasarkan konsep *rules* dari *game* "Chemistry Fusion" yang tercipta maka akan dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu *setup*, *progression of play* dan *resolution*.

- i. **Setup** : pemain masuk kedalam gim pada perangkat mobile berbasis android. Pada layar gim akan muncul tampilan menu utama yang berisi pilihan untuk memulai gim.
- ii. **Progression of Play** : pemain menyelesaikan semua perintah yang ada pada gim secara bertahap di mulai dari stage 1 sampai stage 3. Setelah pemain berhasil menyelesaikan stage pertama sistem akan mengarahkan pemain menuju stage selanjutnya hingga gim selesai. Pemain juga akan mendapatkan tiga kali kesempatan bantuan pada tiap stagenya untuk membantu pemain dalam menyelesaikan tantangan pada tiap stage dengan waktu yang lebih singkat.
- iii. **Resolution** : Pada setiap stage terdapat skor maksimal yang bisa dicapai oleh pemain sebelum waktu yang tersedia habis. Jika waktu yang tersedia telah habis sebelum pemain bisa menyelesaikan semua perintah pada tiap stage, maka sistem akan otomatis melanjutkan gim ke stage berikutnya dengan skor nilai yang telah terkumpul.

IV. Resources and Resources Management

Skor nilai yang bertambah apabila pemain berhasil menyelesaikan perintah pada tiap stage gim. Waktu yang berjalan mundur pada tiap stage terhitung mulai pada saat pemain memulai gim pada stage pertama dan pada saat berpindah menuju stage-stage selanjutnya. Terdapat juga resource berupa kesempatan bantuan sebanyak tiga kali pada tiap stagenya yang dapat membantu pemain dalam menyelesaikan tantangan pada tiap stagenya. Scene gim selesai yang akan muncul ketika waktu yang tersedia habis pada stage terakhir dan akan menampilkan skor yang berhasil didapat selama gim.

V. Game State

konsisi ketika pemain masih mempunyai waktu untuk menyelesaikan gim. Kondisi ketika pemain tidak memiliki waktu untuk menyelesaikan gim dan gim selesai dengan skor seadanya. Kondisi ketika pemain tidak memiliki kesempatan bantuan lagi. Kondisi ketika pemin masih memiliki kesempatan bantuan untuk

menyelesaikan tantangan pada tiap stage dan kondisi ketika pemain berhasil menyelesaikan gim & menampilkan skor yang telah diperoleh.

VI. Information

Informasi pada *game* "Chemistry Fusion" ini yaitu skor nilai yang muncul ketika pemain berhasil menyelesaikan semua tantangan dalam *game*, informasi mengenai kesempatan bantuan sebanyak tiga kali pada tiap stage dan tampilan waktu yang terus berjalan mundur saat pemain menyelesaikan perintah pada setiap stage dalam *game*.

VII. Sequencing

Gim ini bersifat real-time sehingga waktu dalam gim berjalan sesuai dengan waktu nyata, tanpa ada giliran pada gim. Pemain dapat memulai gim dengan mengerjakan perintah sesuai stage berupa mencari kata, menebak kata, dan menyusun gambar dengan waktu yang telah ditentukan.

Dalam menyelesaikan stage 1, pemain akan diberikan perintah berupa mencari kata yang sesuai untuk tiap soal yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Dalam menyelesaikan stage 2, pemain akan diberikan perintah berupa menebak kata yang sesuai dengan pertanyaan yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Dalam menyelesaikan stage 3, pemain akan diberikan tampilan gambar yang harus dilengkapi sesuai dengan perintah yang tersedia dan waktu akan berjalan mundur sehingga pemain harus menyelesaikan perintah secepat mungkin.

Pada tiap stage gim "Chemistry Fusion" ini akan diberikan kesempatan bantuan sebanyak tiga kali untuk membantu pemain dalam menyelesaikan semua tantangan dengan waktu yang lebih singkat.

Gim akan selesai jika pemain telah berhasil menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan. Kemudian pemain akan mendapatkan informasi mengenai skor yang berhasil diperoleh selama menyelesaikan gim.

VIII. Player Interaction

Pada gim Chemistry Fusion ini dirancang untuk dimainkan hanya satu orang pemain sehingga tidak akan ditemukan interaksi dengan pemain lain saat permainan berlangsung. Pemain hanya dapat berinteraksi dengan sistem berupa interaksi langsung dengan menyelesaikan perintah pada *game* dan memperoleh skor pada saat menyelesaikan gim.

IX. Theme

Gim ini tidak memiliki cerita naratif yang menjadi background cerita dari gim ini.

X. *Game as System*

Gim ini dirancang dengan tidak adanya sub-sistem didalamnya.

c. *MDA Framework*

MDA Framework dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu, *mechanics*, *mechanics* dan *aesthetic*.

I. *Mechanics*

Mechanics yang ada pada *game* "Chemistry Fusion" terinspirasi dari beberapa *game* casual yang sudah ada seperti mencari kata, tebak kata, dan susun gambar. Pada *game* ini terdapat tiga stage. Pada tiap stage memiliki konsep gim yang berbeda-beda. Terdapat juga waktu yang berjalan mundur dan skor tertinggi yang bisa dicapai. Dan juga terdapat tiga kali kesempatan bantuan yang bisa digunakan pemain dengan sebaik mungkin untuk menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan.

II. *Dynamics*

Melalui *mechanics* yang sudah dijelaskan sebelumnya, pemain dapat mengatur strategi untuk menyelesaikan tiap stage dengan cepat. Dengan adanya batas waktu dan kesempatan bantuan yang terdapat pada tiap stage mengharuskan pemain untuk memikirkan agar tidak asal memilih sehingga kehabisan waktu, dan menggunakan jumlah waktu yang dimiliki dengan sebaik-baiknya.

III. *Aesthetic*

Melalui *mechanics* dan *dynamics* yang sudah dijelaskan sebelumnya *aesthetics* yang diharapkan muncul dan diperoleh pemain di antaranya adalah sebagai berikut :

i. *Sensation*

Dengan mengadaptasi beberapa *game* casual yang sudah ada dan konsep gim yang berbeda-beda pada tiap stagenya, pemain diharapkan mendapat sensasi baru yang belum pernah dirasakan pada gim sejenisnya.

ii. *Challenge*

Dengan adanya timer, kesempatan bantuan dan skor maksimal yang bisa dicapai pada tiap stage dapat membuat pemain lebih tertantang untuk menyelesaikan semua stage pada *game* ini

iii. *Discovery*

Dengan adanya perbedaan konsep pada tiap stage, pemain diharapkan akan semakin tertantang untuk menyelesaikan tiap stage dan melanjutkan ke stage baru.

2. Paper Prototyping

Secara keseluruhan pada iterasi kedua ini masih sama dengan iterasi sebelumnya, tanpa perubahan yang signifikan. Pada iterasi kedua ini dilakukan beberapa perubahan dari peraturan gim pada iterasi sebelumnya untuk memperoleh *dynamics* yang baru. Terdapat penambahan *resource* baru, yaitu berupa kesempatan yang dapat digunakan untuk membantu pemain dalam menyelesaikan semua perintah pada tiap stage.

Gambar 4.7 sampai gambar 4.9 dibawah ini menunjukkan beberapa konsep gim yang mewakili setiap stage yang ada di dalam *game* Chemistry Fusion dengan beberapa perubahan pada iterasi sebelumnya.



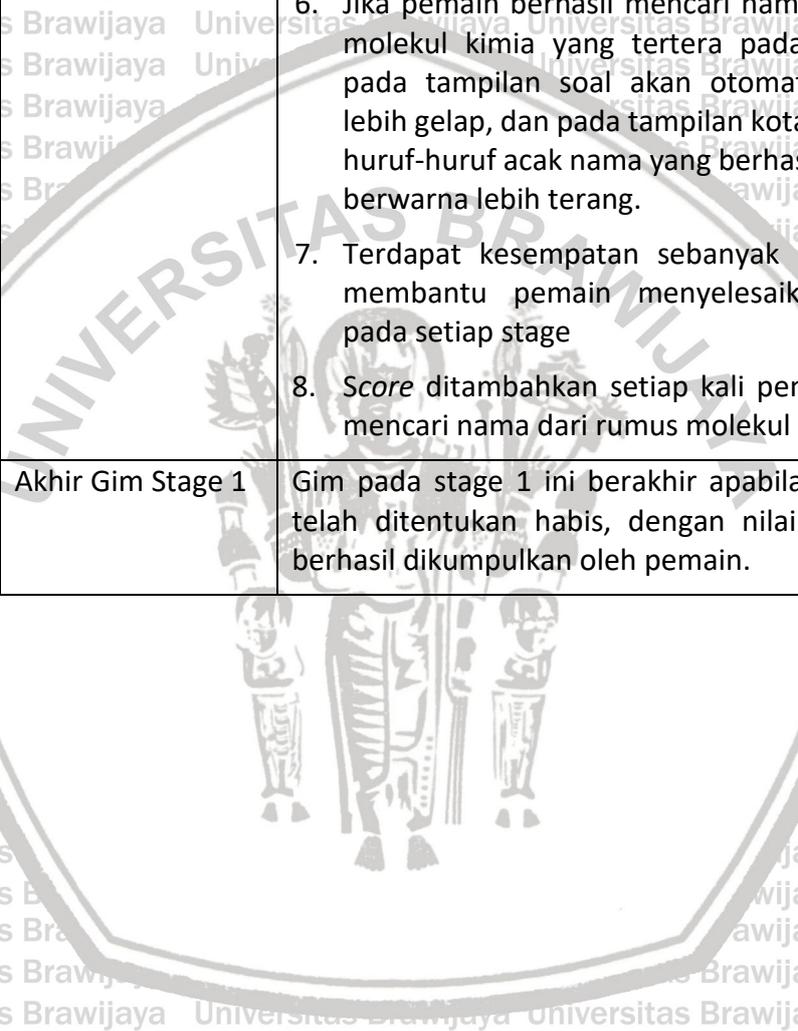
Gambar 4.7 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Kedua Stage 1

Adapun peraturan dari *game* iterasi kedua ini ditunjukkan oleh tabel 4.10.

Tabel 4.10 Penjabaran Peraturan Iterasi Kedua Stage 1

No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 1	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 7 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 1
2.	Alur Permianan Stage 1	1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smarhphone. 2. Pada stage 1 terdapat beberapa scene gim dengan tipe soal yang berbeda-beda.

		<p>3. Pada tiap scene terdapat beberapa rumus molekul kimia sebagai soal untuk mencari nama dari rumus molekul kimia tersebut diantara huruf-huruf yang terlihat acak.</p> <p>4. Pemain menarik garis yang sesuai dengan nama dari rumus molekul kimia yang tertera pada soal.</p> <p>5. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai.</p> <p>6. Jika pemain berhasil mencari nama dari rumus molekul kimia yang tertera pada soal, maka pada tampilan soal akan otomatis berwarna lebih gelap, dan pada tampilan kotak yang berisi huruf-huruf acak nama yang berhasil dicari akan berwarna lebih terang.</p> <p>7. Terdapat kesempatan sebanyak 3 kali untuk membantu pemain menyelesaikan perintah pada setiap stage</p> <p>8. Score ditambahkan setiap kali pemain berhasil mencari nama dari rumus molekul kimia</p>
3.	Akhir Gim Stage 1	Gim pada stage 1 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.





Gambar 4.8 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Kedua Stage 2

Adapun peraturan dari *game* iterasi kedua ini ditunjukkan oleh tabel 4.11.

Tabel 4.11 Penjabaran Peraturan Iterasi Kedua Stage 2

No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 2	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 7 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 1
2.	Alur Permainan Stage 2	1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smarthpone. 2. Pada stage 2 terdapat beberapa scene gim dengan tipe soal yang berbeda-beda. 3. Pada tiap scene terdapat soal yang harus dikerjakan sesuai dengan perintah dan pilihan dari beberapa huruf acak. 4. Pemain menyeret dan melepas huruf yang sesuai untuk menebak kata yang tepat sesuai dengan soal yang tertera. 5. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai.

		6. Terdapat kesempatan sebanyak 3 kali untuk membantu pemain menyelesaikan perintah pada setiap stage
		7. Score ditambahkan setiap kali pemain berhasil menebak kata yang sesuai dengan soal yang tertera.
3.	Akhir Gim Stage 2	Gim pada stage 2 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.



Gambar 4.9 Tampilan Paper Prototyping Iterasi Kedua Stage 3

Adapun peraturan dari game iterasi kedua ini ditunjukkan oleh tabel 4.12.

Tabel 4.12 Penjabaran Peraturan Iterasi Kedua Stage 3

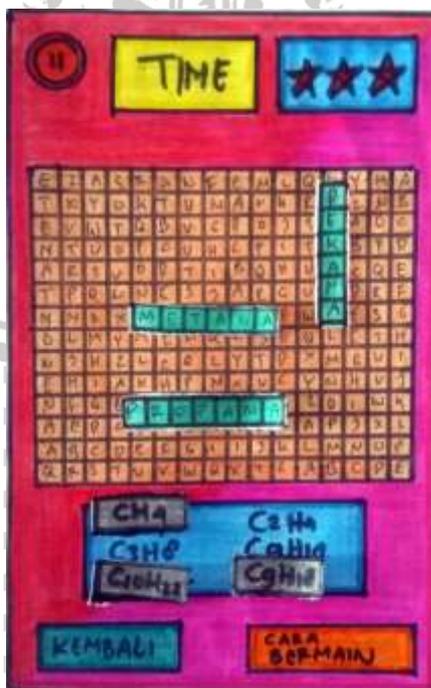
No.	Urutan Gim	Peraturan Gim
1.	Mulai Gim Stage 3	1. Pemain diberikan waktu sebanyak 2 menit untuk menyelesaikan perintah pada stage 3
2.	Alur Gim Stage 3	1. Pemain mendapat tampilan gim pada layar smartphone. 2. Pada stage 3 terdapat tampilan gambar bagan dengan beberapa bagian kosong yang harus diisi



		<p>dengan pilihan gambar yang sesuai agar menjadi suatu bagan yang benar.</p> <p>3. Pemain menyeret dan melepas gambar yang sesuai untuk mengisi bagan agar menjadi suatu bagan yang benar.</p> <p>4. Waktu otomatis berjalan mundur ketika gim dimulai.</p> <p>5. Terdapat kesempatan sebanyak 3 kali untuk membantu pemain menyelesaikan perintah pada setiap stage</p> <p>6. Score ditambahkan ketika pemain berhasil mengisi gambar yang sesuai agar menjadi suatu bagan yang benar.</p>
3.	Akhir Gim Stage 3	Gim pada stage 3 ini berakhir apabila waktu yang telah ditentukan habis, dengan nilai yang sudah berhasil dikumpulkan oleh pemain.

3. Playtest

Pada tahapan *Playtesting* ini dilakukan dengan mencoba memainkan *paper prototyping* secara manual dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian *rules* pada *game* yang sudah dirancang apakah sudah cukup menarik untuk dimainkan. dan sudah sesuai dengan formal elements *game* dan MDA Framework.



Gambar 4.10 Playtesting Stage 1



Gambar 4.11 Playtesting Stage 2



Gambar 4.12 Playtesting Stage 3

Pada tahap playtest ini paper prototype telah di mainkan oleh salah satu guru mata pelajaran kimia pada SMA Negeri 2 Tenggarong Sebrang dan beberapa orang siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tenggarong Sebrang. Hasil dari uji coba playtest ini adalah gim sudah dianggap menarik untuk dimainkan dan sudah ditambahkan beberapa kebutuhan fungsional terutama resources kesempatan bantuan yang akan mempermudah pemain dalam menyelesaikan tantangan pada setiap stage.

4. Evaluasi Perancangan

Pada evaluasi tahap perancangan ini menggunakan acuan pada pendekatan formal MDA Framework yang telah dirancang pada tahap desain sebelumnya dan juga kebutuhan fungsional yang ada di dalam rancangan paper prototype dan hasil akhir perancangan dijelaskan menggunakan storyboard dan desain interface.

a. Penerapan MDA Framework

Pada tahap evaluasi ini akan menjelaskan penerapan pendekatan formal MDA Framework yang telah dirancang pada tahap desain sebelumnya. Berikut identifikasi penerapan MDA Framework pada pengembangan game "Chemistry Fusion" pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Penjabaran Identifikasi Penerapan MDA Framework

Mechanics	<ul style="list-style-type: none"> - Pada gim ini terdapat 3 stage : <ul style="list-style-type: none"> • Stage 1 : menggunakan konsep gim mencari kata • Stage 2 : menggunakan konsep gim menebak kata • Stage 3 : menggunakan konsep gim menyusun gambar - Pada tiap stage terdapat waktu yang berjalan mundur dan skor tertinggi yang bisa dicapai. - Gim akan selesai jika pemain telah berhasil menyelesaikan semua stage yang tersedia dalam waktu yang telah ditentukan.
Dynamics	<ul style="list-style-type: none"> - Game ini dirancang agar pemain dapat mengatur strategi untuk menyelesaikan tiap stage dengan cepat - Dengan adanya batasan waktu pada tiap stage mengharuskan pemain untuk memikirkan agar tidak asal memilih sehingga kehabisan waktu dan menggunakan jumlah waktu dengan sebaik-baiknya.
Aesthetics	<ul style="list-style-type: none"> - Aesthetics yang muncul pada gim ini adalah : <ul style="list-style-type: none"> • Sensation : pemain mendapatkan sensasi baru yang belum pernah dirasakan dengan adanya konsep gim yang berbeda-beda pada tiap stagenya • Challenge : challenge yang terdapat pada gim ini adalah pemain harus berhasil melewati semua stage dengan batasan waktu dan skor maksimal yang bisa dicapai • Discovery : pemain akan semakin tertantang untuk menyelesaikan tiap stage yang ada pada gim ini dengan adanya perbedaan konsep gim pada tiap stage

b. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan dari pengalaman pemain saat memainkan *paper prototype* iterasi kedua pada *game* Chemistry Fusion secara manual, pemain merasa *gameplay* lebih mudah dan menarik. Dengan adanya konsep *game* tiap stage yang beragam dengan *score* maksimal yang berbeda-beda di tiap stagenya, dan tampilan waktu yang berjalan mundur serta adanya kesempatan bantuan membuat pemain merasa gim menjadi lebih mudah dan menarik.

Karena gim ini dinyatakan sudah cukup menyenangkan dan bisa dijadikan media pembelajaran pada siswa, maka hasil dari *paper prototyping* ini akan digunakan sebagai acuan untuk mengimplementasikan *game* secara digital dan dari *paper prototype* ini juga didapatkan kebutuhan fungsional. Tabel 4.14 menunjukkan kebutuhan fungsional.

Tabel 4.14 Kebutuhan fungsional

No.	Kebutuhan Fungsional	Penjelasan
1.	Terdapat perhitungan waktu dan maksimal skor yang bisa didapatkan pada tiap stage dalam gim	Waktu dan <i>maksimal</i> skor digunakan ketika pemain mulai memainkan <i>game</i> . Waktu yang diberikan pada stage 1 selama 5 menit, pada stage 2 selama 3 menit, dan pada stage 3 selama 2 menit. Dengan maksimal <i>score</i> akhir 100
2.	Terdapat 3 tombol, <i>pause</i> , cara bermain dan kembali	Tiga tombol ini bisa digunakan pemain sesuai dengan <i>sequence</i> : a. <i>pause</i> untuk menghentikan sejenak gim b. cara bermain untuk melihat tutorial gim pada tiap stage c. kembali untuk kembali ke halaman main menu
3.	Terdapat 3 kali kesempatan	Pemain memiliki kesempatan di tiap stage untuk membantu mempermudah dalam menyelesaikan perintah di tiap stage.

c. Storyboard

Pengertian storyboard adalah kumpulan dari berbagai sketsa gambar yang disusun secara berurutan dengan tujuan untuk menggambarkan rancangan antarmuka pada tahap perancangan sehingga ide cerita bisa disampaikan dengan mudah. Berikut storyboard dari gim edukasi Chemistry Fusion pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Tampilan Storybard pada Game Edukasi Chemistry Fusion



NAMA SCENE	DESAIN STORYBOARD	KETERANGAN
<p>Splash Screen</p>		<p>Dalam scene ini tersedia :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logo Pengembang
<p>Menu Utama</p>		<p>Dalam scene ini tersedia :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Logo Gim • Tombol mulai menuju halaman gim • Tombol tentang menuju halaman deskripsi gim • Tombol keluar untuk menutup gim



Gim Stage 1

- Dalam scene ini tersedia :
- Tulisan nama gim "Chemistry Fusion"
 - Time bar
 - Tombol pause untuk menghentikan sejenak gimn
 - Icon bintang sebagai bantuan untuk menyelesaikan stage
 - Daftar tulisan rumus molekul kimia sebagai soal pada stage
 - Tulisan huruf-huruf acak untuk mencari kata
 - Tombol kembali menuju halaman menu utama
 - Tombol cara bermain untuk menampilkan petunjuk gim pada tiap stage

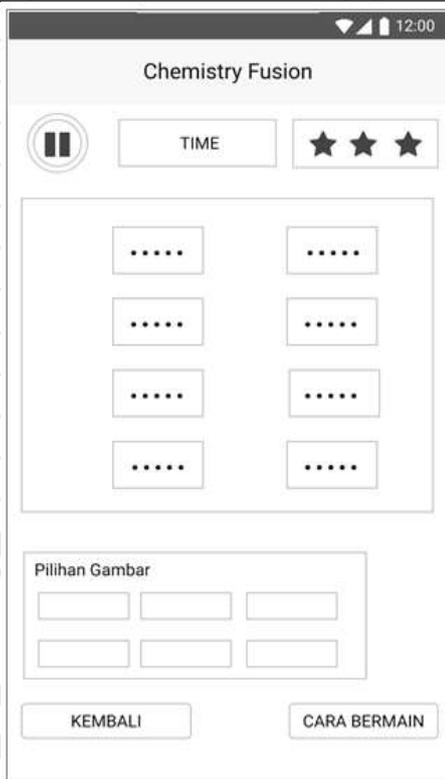


Gim Stage 2

- Dalam scene ini tersedia :
- Tulisan nama gim "Chemistry Fusion"
 - Time bar
 - Tombol pause untuk menghentikan sejenak gimn
 - Icon bintang sebagai bantuan untuk menyelesaikan stage
 - Daftar tulisan rumus molekul kimia sebagai soal pada stage
 - Tulisan huruf-huruf acak untuk mencari kata
 - Tombol kembali menuju halaman menu utama
 - Tombol cara bermain untuk menampilkan petunjuk gim pada tiap stage



Gim
Stage 3



- Dalam scene ini tersedia :
- Tulisan nama gim “Chemistry Fusion”
 - Time bar
 - Tombol pause untuk menghentikan sejenak gimn
 - Icon bintang sebagai bantuan untuk menyelesaikan stage
 - Pilihan dari beberapa gambar
 - Kotak untuk menempatkan pilihan gambar
 - Tombol kembali menuju halaman menu utama
 - Tombol cara bermain untuk menampilkan petunjuk gim pada tiap stage

Tentang



- Dalam scene ini tersedia :
- Tulisan label “tentang”
 - Kolom deskripsi tentang gim
 - Gambar logo UB
 - Gambar logo gim
 - Tombol kembali menuju halaman menu utama



Finish

- Dalam scene ini tersedia :
- Tulisan label “finish”
 - Jumlah point benar
 - Jumlah point salah
 - Jumlah nilai yang diperoleh
 - Tombol ulang menuju halaman menu utama
 - Tombol keluar untuk mengakhiri gim

4.2 Iterasi Tahap Implementasi

Pada proses pengembangan *game* edukasi Chemistry Fusion ini, tahap implementasi dibedakan menjadi 2 bagian, yang pertama adalah implementasi program dan yang kedua adalah *quality assurance*.

4.2.1 Implementasi Program

Pada tahap implementasi program dibagi menjadi 3 garis besar, yaitu pembuatan asstes, implementasi prosedur program dan implementasi antarmuka.

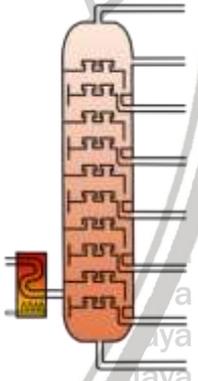
1. Implementasi Assets

Pada *game* Chemistry Fusion ini memiliki tiga *stage*. Ketiga *stage* ini memiliki asset yang berbeda. Beberapa asset pada semua *stage* dijabarkan pada Tabel 4.16.



Tabel 4.16 Draft Asset dan Kegunaannya

Jenis asset	Keterangan asset	Gambar assets
Assets Logo	Sebagai logo pada gim Chemistry Fusion	
Asset button "MULAI"	Sebagai button untuk memulai gim	
Asset button "TENTANG"	Sebagai button untuk menuju halaman deskripsi gim	
Asset button "KELUAR"	Sebagai button untuk keluar dari gim	
Asset button "KEMBALI"	Sebagai button untuk kembali ke main menu	
Asset button "CARA BERMAIN"	Sebagai button untuk melihat petunjuk gim	
Asset button pause	Sebagai tombol untuk menghentikan sejenak gim	
Asset Button lanjut	Sebagai tombol untuk melanjutkan gim	
Asset button home	Sebagai tombol untuk menuju ke halaman utama	

Asset bintang	Sebagai <i>resource</i> dalam <i>game</i> untuk membantu pemain dalam menyelesaikan tasks pada tiap stage	
Asset time	Sebagai <i>resource</i> dalam <i>game</i> berupa waktu yang akan berjalan mundur	
Asset button "YA"	Sebagai tombol pilihan untuk keluar dari gim	
Asset button "TIDAK"	Sebagai tombol pilihan untuk tetap berada di gim	
Asset button alfabet	Sebagai tombol untuk memilih huruf dalam gim	
Asset gambar distilasi penyaringan minyak bumi	Sebagai bagan untuk melengkapi gambar	

2. Implementasi Prosedur Program

a. Penjelasan Algoritma Prosedur Drag

Algoritma dalam kelas drag ini terdiri dari fungsi `onMouseDown`, yang digunakan untuk menekan tombol yang dilakukan oleh users pada kolom pencarian kata, fungsi `onMouseEnter` yang digunakan untuk memberikan warna pada kata yang di tekan oleh users, fungsi `OnMouseUp` yang digunakan untuk memberikan warna pada jawaban yang benar yang telah di tekan oleh users, dan fungsi `reset` yang digunakan untuk mengatur ulang kolom pencarian kata yang telah ditekan oleh users. Pada tabel 4.17 dijelaskan algoritma program drag.

Tabel 4.17 Algoritma Program Drag

1.	PROGRAM DRAG
2.	BEGIN
3.	DECLARE
4.	Huruf as String
5.	On_down = false as boolean
6.	On_drag = false as boolean
7.	On_finish = false as boolean
8.	FUNCTION OnMouseDown
9.	FOR semua elemen dalam transform.parent.childCount
10.	Variabel drag mengakses komponen yang terdapat pada
11.	transform.parent.childCount, on_down bernilai benar
12.	END FOR
13.	Variabel kata mengakses komponen yang terdapat pada
14.	transform.parent.childCount, kata yang tersusun ditambah
15.	dengan jumlah huruf
16.	Mengakses komponen SpriteRenderer untuk menambahkan warna
17.	pada garis yang di drag dan on_drag bernilai benar
18.	END FUNCTION OnMouseDown
19.	FUNCTION OnMouseEnter
20.	IF On_down && !on_drag
21.	Mengakses komponen SpriteRenderer untuk menambahkan
22.	warna pada garis
23.	Variabel kata mengakses komponen pada
24.	transform.parent.childCount dan kata yang tersusun
25.	ditambah dengan jumlah huruf
26.	Variabel kata me ngakses komponen yang ada pada fungsi
27.	cek_jawabann
28.	IF komponen pada transform.parent.childCount sesuai
29.	dengan jawaban
30.	Menjalankan fungsi set_finish
31.	Melakukan Reset
32.	ELSE
33.	END IF
34.	END FUNCTION OnMouseEnter
35.	FUNCTION RESET
36.	FOR semua elemen pada array transform.parent.childCount
37.	Komponen On_down pada komponen drag bernilai false
38.	Komponen On_drag pada komponen drag bernilai false
39.	END FOR
40.	END FUNCTION RESET
41.	FUNCTION Set_Finish
42.	FOR semua elemen pada transform.parent.childCount
43.	IF variabel drag mengakses komponen on_drag
44.	Komponen on_finish pada variabel drag bernilai true
45.	Komponen color pada SpriteRenderrer dijalankan
46.	END IF
47.	END FOR
48.	END FUNCTION Set_finish
49.	FUNCTION OnMouseUp
50.	Variabel kata mengakses komponen pada
51.	transform.parent.childCount untuk mengecek kata yang
52.	tersusun
53.	IF variabel kata pada komponen
54.	transform.parent.childCount sesuai dengan jawaban
55.	FOR semua elemen pada transform.parent.childCount
56.	Komponen on_down pada variabel drag bernilai
57.	false



45.	Komponen on drag pada variabel drag bernilai false
46.	IF kominen on finish pada variabel drag dijalankan
47.	Komponen SpriteRenderer untuk menambahkan warna lepas (tidak menyala)
48.	ELSE
49.	Komponen SpriteRenderrer untuk menambahkan warna selesai (menyala)
50.	END IF
51.	END FOR
52.	END IF
53.	Variabel kata pada komponen transform.parent.childCount
54.	Tidak sesuai dengan jawaban, bernilai false
55.	END FUNCTION OnMouseUp
56.	Update is called once per frame
57.	Mengakses FUNCTION Update
58.	END PROGRAM Drag

b. Penjelasan Algoritma Prosedur Hint

Algoritma dalam kelas hint ini terdiri dari fungsi Start yang digunakan untuk menjalankan program, dan fungsi OnMouseUp digunakan untuk menyeleksi jawaban yang sudah terjawab dan memberikan jawaban yang benar pada soal yang belum terjawab. Pada tabel 4.18 dijelaskan algoritma program hint.

Tabel 4.18 Algoritma Program Hint

1.	PROGRAM HINT
2.	BEGIN
3.	DECLARE
4.	Kata as <i>GameObject</i>
5.	Hint1, Hint2, Hint3, Hint4, Hint5, Hint6, Hint7, Hint8 as array <i>GameObject</i>
6.	FUNCTION START
7.	Sudah = false as boolean
8.	END FUNCTION START
9.	FUNCTION OnMouseUp
10.	IF bantuan sudah dijalankan
11.	FOR semua elemen pada array Hint1
12.	IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah terjawab, kata yang terjawab = 0
13.	Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen array Hint1 untuk menambahkan warna putih pada jawaban, variabel bantuan bernilai benar
14.	END IF
15.	END FOR
16.	END IF
17.	IF bantuan sudah dijalankan
18.	FOR semua elemen pada array Hint2
19.	IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah terjawab, kata yang terjawab = 1
20.	Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen array Hint1 untuk menambahkan warna putih pada jawaban, variabel bantuan bernilai benar
21.	END IF
22.	END FOR
23.	END IF



```
24. IF bantuan sudah dijalankan
25.   FOR semua elemen pada array Hint3
26.     IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
27.       terjawab, kata yang terjawab = 2
28.         Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen
29.         array Hint2 untuk menambahkan warna putih pada
30.         jawaban, variabel bantuan bernilai benar
31.       END IF
32.     END FOR
33.   END IF
34. IF bantuan sudah dijalankan
35.   FOR semua elemen pada array Hint4
36.     IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
37.       terjawab, kata yang terjawab = 3
38.         Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen
39.         array Hint3 untuk menambahkan warna putih pada
40.         jawaban, variabel bantuan bernilai benar
41.       END IF
42.     END FOR
43.   END IF
44. IF bantuan sudah dijalankan
45.   FOR semua elemen pada array Hint5
46.     IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
47.       terjawab, kata yang terjawab = 4
48.         Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen
49.         array Hint4 untuk menambahkan warna putih pada
50.         jawaban, variabel bantuan bernilai benar
51.       END IF
52.     END FOR
53.   END IF
54. IF bantuan sudah dijalankan
55.   FOR semua elemen pada array Hint6
56.     IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
57.       terjawab, kata yang terjawab = 5
58.         Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen
59.         array Hint5 untuk menambahkan warna putih pada
60.         jawaban, variabel bantuan bernilai benar
61.       END IF
62.     END FOR
63.   END IF
64. IF bantuan sudah dijalankan
65.   FOR semua elemen pada array Hint7
66.     IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
67.       terjawab, kata yang terjawab = 6
68.         Mengakses komponen SpriteRenderer pada elemen
69.         array Hint7 untuk menambahkan warna putih pada
70.         jawaban, variabel bantuan bernilai benar
71.       END IF
72.     END FOR
73.   END IF
74. END FOR
```

```

65.     END IF
66.     IF bantuan sudah dijalankan
67.         FOR semua elemen pada array Hint8
68.             IF variabel kata mengakses komponen kata yang sudah
69.                 terjawab, kata yang terjawab = 7
70.                 Mengakses SpriteRenderer pada elemen
71.                 array Hint8 untuk menambahkan warna putih pada
72.                 jawaban, variabel bantuan bernilai benar
73.             END IF
74.         END FOR
75.     END IF
76.     Sudah = false as boolean
77.     END FUNCTION OnMouseUp
78.     Update is called once per frame
79.     Mengakses FUNCTION Update
80.     END PROGRAM OnMpuseUp

```

c. Penjelasan Algoritma Prosedur Kata

Algoritma dalam kelas kata ini terdiri dari fungsi Start yang digunakan untuk menjalankan program, dan fungsi cek_jawaban yang digunakan untuk mengecek jawaban yang benar dari jkata yang di drag oleh users. Pada tabel 4.19 dijelaskan algoritma program kata.

Tabel 4.19 Algoritma Program Kata

```

1. PROGRAM KATA
2. BEGIN
3. DECLARE
4.     Kata tersusun as String
5.     Kunci_Jawaban as String array
6.     Terjawab as boolean array
7.     Jawaban = false as boolean
8.     Soal, gameplay, lanjutan as GameObject
9. FUNCTION START
10.     Terjawab = new boolean (panjang index dari array
11.     Kunci_jawaban
12.     FOR semua elemen dalam array terjawab
13.         Variabel array terjawab bernilai false
14.     END FUNCTION START
15. FUNCTION Cek_Jawaban
16.     FOR semua elemen pada array kunci_jawaban
17.         IF kata tersusun sama dengan kunci jawaban
18.             IF masuk dalam elemen terjawab
19.                 Jawaban bernilai benar
20.                 Variabel skor_add mengakses komponen
21.                 add_score_func, jumlah skor akan bertambah 2
22.                 Variabel skor_add mengakses komponen
23.                 add_score_func, jumlah jawaban benar akan
24.                 bertambah 1
25.             ELSE
26.                 Variabel skor_add mengakses komponen
27.                 add_score_func, jumlah jawaban salah akan
28.                 bertambah 1
29.             END IF
30.         END IF
31.     END FOR
32. END FUNCTION
33. END PROGRAM

```



```

28. Selesai= false as boolean
29. FOR semua elemen pada array terjawab
30. IF mengakses array terjawab
31.     Variabel selesai bernilai true
32. ELSE
33.     Variabel selesai bernilai false
34.     i = panjang elemen pada array terjawab
35. END IF
36. END FOR
37. IF menjalankan fungsi selesai
38.     Mengakses perintah lanjut
39. END IF
40. END FUNCTION Cek_Jawaban
41. Update is called once per frame
42. Mengakses FUNCTION Update
43. END PROGRAM KATA STAGE 1
    
```

3. Implementasi Antarmuka

Pada interface ini akan ditampilkan tampilan dari antarmuka *game* Chemistry Fusion. Mulai dari tampilan main menu sampai dengan akhir gim.

a. Tampilan Implementasi Antarmuka Menu Utama

Tampilan implementasi antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 4.13. terdapat tiga tombol yaitu tombol mulai, tombol tentang, dan tombol keluar. Tombol mulai akan mengarahkan pemain pada area gim stage 1. Tombol tentang akan mengarahkan pemain pada informasi deskripsi tentang *game* Chemistry Fusion. Dan tombol keluar akan mengarahkan pemain pada pilihan untuk keluar dari gim.



Gambar 4.13 Tampilan Menu Utama Gim



b. Tampilan Implementasi Antarmuka Menu Tentang Gim

Tampilan implementasi antarmuka menu tentang *game* dapat dilihat pada gambar 4.14. Pada scene ini akan menampilkan informasi deskripsi tentang *game*. Terdapat pula tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 4.14 Tampilan Menu Tentang Gim

c. Tampilan Implementasi Antarmuka Gim Stage 1

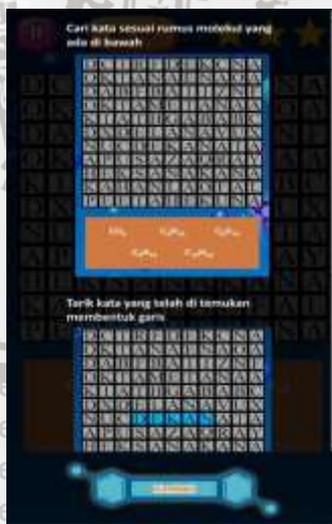
Tampilan implementasi antarmuka gim stage 1 dapat dilihat pada gambar 4.15. Pada scene ini terdapat tombol pause, tombol cara bermain, tampilan waktu gim, kolom pencarian kata, kolom soal dan tombol bantuan. Pada tombol pause berfungsi untuk melakukan jeda pada saat gim sedang berjalan, tombol cara bermain untuk mengarahkan pemain pada petunjuk cara bermain, tampilan waktu berfungsi untuk menunjukkan waktu gim pada stage 1 dan tombol bantuan berfungsi untuk membantu pemain dalam menyelesaikan soal pada gim stage 1.



Gambar 4.15 Tampilan Gim Stage 1

d. Tampilan Implementasi Antarmuka Cara Bermain Stage 1

Tampilan implementasi antarmuka cara bermain stage 1 dapat dilihat pada gambar 4.16. Pada scene ini akan menampilkan petunjuk gim untuk menyelesaikan stage 1. Terdapat juga tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke area gim stage 1.



Gambar 4.16 Tampilan Cara Bermain Stage 1

e. Tampilan Implementasi Antarmuka Bantuan Gim Stage 1

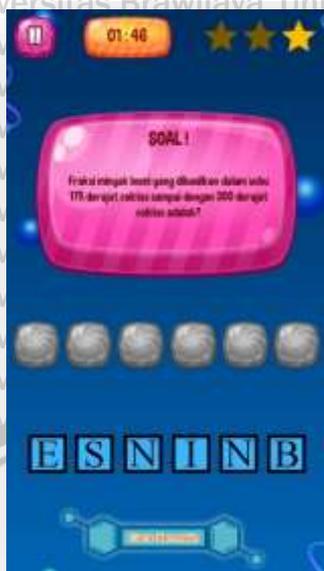
Tampilan implementasi antarmuka bantuan gim stage 1 dapat dilihat pada gambar 4.17. Pada area gim stage 1 terdapat tombol bintang yang jika ditekan akan menampilkan bantuan berupa jawaban dari salah satu soal yang belum terjawab.



Gambar 4.17 Tampilan Bantuan Gim Stage 1

f. Tampilan Implementasi Antarmuka Gim Stage 2

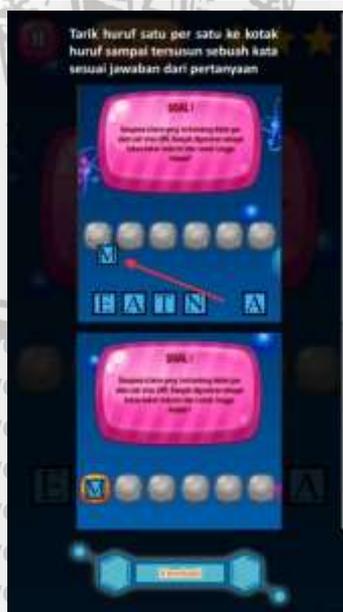
Tampilan implementasi antarmuka gim stage 2 dapat dilihat pada gambar 4.18. Pada scene ini terdapat tombol pause, tombol cara bermain, tampilan waktu gim, dan tombol bantuan. Pada tombol pause berfungsi untuk melakukan jeda pada saat gim sedang berjalan, tombol cara bermain untuk mengarahkan pemain pada petunjuk cara bermain, tampilan waktu berfungsi untuk menunjukkan waktu gim pada stage 2 dan tombol bantuan berfungsi untuk membantu pemain dalam menyelesaikan soal pada gim stage 2.



Gambar 4.18 Tampilan Gim Stage 2

g. Tampilan Implementasi Antarmuka Cara Bermain Stage 2

Tampilan implementasi antarmuka cara bermain stage 2 dapat dilihat pada gambar 4.19. Pada scene ini akan menampilkan petunjuk gim untuk menyelesaikan stage 2 Terdapat juga tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke area gim stage 2.



Gambar 4.19 Tampilan Cara Bermain Stage 2



h. Tampilan Implementasi Antarmuka Bantuan Gim Stage 2

Tampilan implementasi antarmuka bantuan gim stage 2 dapat dilihat pada gambar 4.20. Pada area gim stage 2 terdapat tombol bintang yang jika ditekan akan menampilkan bantuan berupa jawaban dari salah kolom jawaban yang belum terisi.



Gambar 4.20 Tampilan Bantuan Gim Stage 2

i. Implementasi Antarmuka Gim Stage 3

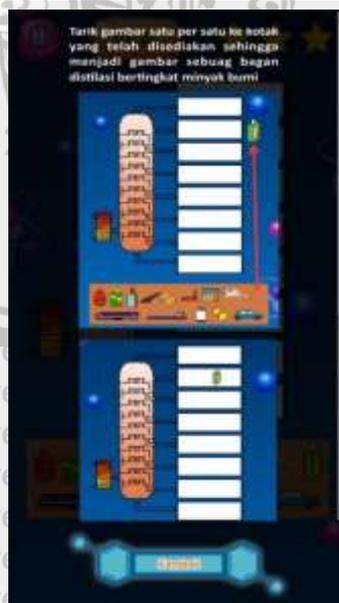
Tampilan implementasi antarmuka gim stage 3 dapat dilihat pada gambar 4.21. Pada scene ini terdapat tombol pause, tombol cara bermain, tampilan waktu gim, dan tombol bantuan. Pada tombol pause berfungsi untuk melakukan jeda pada saat gim sedang berjalan, tombol cara bermain untuk mengarahkan pemain pada petunjuk cara bermain, tampilan waktu berfungsi untuk menunjukkan waktu gim pada stage 3 dan tombol bantuan berfungsi untuk membantu pemain dalam menyelesaikan soal pada gim stage 3.



Gambar 4.21 Tampilan Gim Stage 3

j. Tampilan Implementasi Antarmuka Cara Bermain Stage 2

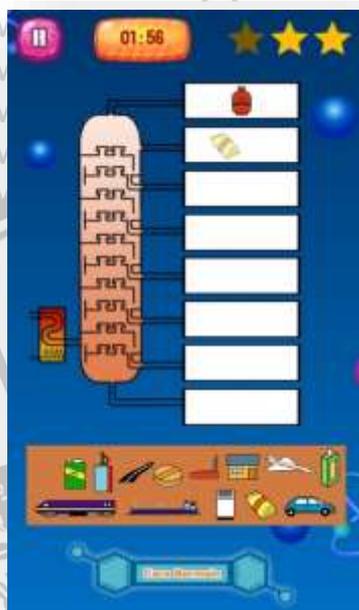
Tampilan implementasi antarmuka cara bermain stage 2 dapat dilihat pada gambar 4.22. Pada scene ini akan menampilkan petunjuk gim untuk menyelesaikan stage 3 Terdapat juga tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke area gim stage 3.



Gambar 4.22 Tampilan Cara Bermain Stage 3

k. Tampilan Implementasi Antarmuka Bantuan Gim Stage 3

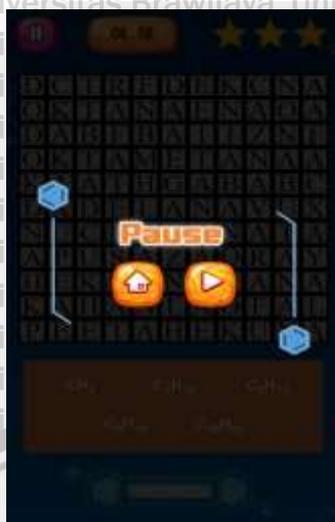
Tampilan implementasi antarmuka bantuan gim stage 3 dapat dilihat pada gambar 4.23. Pada area gim stage 3 terdapat tombol bintang yang jika ditekan akan menampilkan bantuan berupa jawaban dari salah kolom jawaban yang belum terisi.



Gambar 4.23 Tampilan Bantuan Gim Stage 3

l. Tampilan Implementasi Antarmuka Jeda Gim

Tampilan implementasi antarmuka jeda gim dapat dilihat pada gambar 4.24. Pada scene jeda gim terdapat pilihan untuk melanjutkan gim berupa tombol home dan tombol play. Tombol home berfungsi untuk kembali ke menu utama dan tombol play berfungsi untuk melanjutkan gim setelah di jeda.



Gambar 4.24 Tampilan Jeda Gim

m. Tampilan Implementasi Antarmuka Akhir Gim

Tampilan implementasi antarmuka akhir gim dapat dilihat pada gambar 4.25. pada scene ini terdapat nilai sebagai skor akhir gim, jumlah soal yang dijawab benar, dan jumlah soal yang dijawab salah. Jika waktu habis sebelum pemain dapat menyelesaikan semua soal maka jumlah soal yang belum sempat terjawab dianggap salah. Terdapat juga tombol ulang dan tombol kembali. Tombol ulang berfungsi untuk mengulang gim dari stage 1 dan tombol kembali berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 4.25 Tampilan Akhir Gim

n. Tampilan Implementasi Antarmuka Keluar Gim

Tampilan implementasi antarmuka keluar *game* dapat dilihat pada gambar 4.26. Pada scene keluar gim terdapat pilihan untuk keluar dari gim berupa tombol ya dan tombol tidak. Tombol ya berfungsi untuk kembali keluar dari sistem menu utama dan tombol tidak berfungsi untuk kembali ke menu utama.



Gambar 4.26 Tampilan Keluar Gim

4.2.2 Quality assurance

Tahap ini akan menguraikan hasil playtest yang dilakukan oleh pengembang untuk pemeriksaan fungsionalitas dari *game* Chemistry Fusion dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Pemeriksaan fungsionalitas dari *game* Chemistry Fusion ini dilakukan oleh Annisa Hestingtyas pada tanggal 8 Mei 2019 dengan hasil laporan yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Quality assurance

Quality assurance	
Penguji	: Annisa Hestingtyas
Tanggal	: 8 Mei 2019

a. Pengujian Menu Utama



Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu utama dapat dilihat pada tabel 4.21.

Tabel 4.21 Pengujian Menu Utama

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Menu Utama	Pemain memilih tombol mulai <i>game</i>	Sistem akan menampilkan area gim stage 1	Valid
	Pemain memilih tombol tentang <i>game</i>	Sistem akan menampilkan informasi deskripsi tentang gim	Valid
	Pemain memilih tombol keluar <i>game</i>	Sistem akan menampilkan pilihan untuk keluar dari gim	Valid

b. Pengujian Menu Mulai *Game*

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu mulai *game* dapat dilihat pada tabel 4.22

Tabel 4.22 Pengujian Menu Mulai *Game*

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Mulai <i>Game</i>	Pemain memilih tombol mulai <i>game</i>	Pemain berada di Area gim stage 1	Valid

c. Pengujian Menu Tentang *Game*

Dibawah ini tampilan hasil pengujian Tentang *game* dapat dilihat pada tabel 4.23.

Tabel 4.23 Pengujian Menu Tentang *Game*

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
	Pemain memilih tombol tentang <i>game</i>	Sistem akan menampilkan informasi	Valid



Tentang <i>Game</i>		deskripsi gim	
	Pemain menekan tombol kembali	Sistem akan kembali ke Menu Utama	Valid

d. Pengujian Menu Keluar *Game*

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu keluar *game* dapat dilihat pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Pengujian Menu Keluar *Game*

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Keluar <i>Game</i>	Pemain memilih tombol keluar <i>game</i>	Sistem akan menampilkan pilihan untuk keluar dari gim	Valid
	Pemain memilih tombol ya	Pemain akan keluar dari sistem	Valid
	Pemain memilih tombol tidak	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid

e. Pengujian Gim Stage 1

Dibawah ini tampilan hasil pengujian gim *stage* 1 dapat dilihat pada tabel 4.25.

Tabel 4.25 Pengujian Gim Stage 1

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang diharapkan	Kesimpulan
	Area gim stage 1 (kuis mencari kata)	Kolom soal dan kolom pencarian kata pada stage 1 dapat ditampilkan	Valid
	Waktu gim pada stage 1 selama 7 menit	Gim pada stage 1 berakhir apabila waktu selama 7	



Gim Stage 1		menit telah habis dan gim langsung lanjut ke stage 2	Valid
Pemain menekan tombol bantuan gim pada stage 1		Sistem akan menampilkan jawaban dari salah satu soal yang belum terjawab	Valid

f. Pengujian Menu Cara Bermain Pada Stage 1

Hasil pengujian menu cara bermain *stage 1* dapat dilihat pada tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26 Pengujian Cara Bermain Stage 1

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Cara Bermain Stage 1	Pemain memilih tombol Cara bermain pada stage 1	Sistem akan menampilkan informasi petunjuk gim pada stage 1	Valid
	Pemain menekan tombol kembali	Sistem akan kembali ke area gim pada stage 1	Valid

g. Pengujian Gim Pada Stage 2

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu gim *stage 2* dapat dilihat pada tabel 4.27.

Tabel 4.27 Pengujian Gim Stage 2

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
	Area gim stage 2 (kuis menyusun kata)	Kolom soal, kolom jawaban dan kolom pilihan huruf pada stage 2 dapat ditampilkan	Valid



Gim Stage 2	Waktu gim pada stage 2 selama 3 menit	Gim pada stage 2 berakhir apabila waktu selama 3 menit telah habis dan gim langsung lanjut ke stage 3	Valid
	Pemain menekan tombol bantuan gim pada stage 2	Sistem akan menampilkan jawaban pada kolom jawaban yang belum terisi	Valid

h. Pengujian Cara Bermain Stage 2

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu cara bermain *stage 2* dapat dilihat pada tabel 4.28.

Tabel 4.28 Pengujian Cara Bermain Stage 2

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang diharapkan	Kesimpulan
Cara Bermain Stage 2	Pemain memilih tombol Cara bermain pada stage 2	Sistem akan menampilkan informasi petunjuk gim pada stage 2	Valid
	Pemain menekan tombol kembali	Sistem akan kembali ke area gim pada stage 2	Valid

i. Pengujian Gim Pada Stage 3

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu gim *stage 1* dapat dilihat pada tabel 4.29.

Tabel 4.29 Pengujian Gim Stage 3

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang diharapkan	Kesimpulan
	Area gim stage 3 (kuis menyusun gambar)	Kolom jawaban dan kolom pilihan gambar pada stage 3 dapat	Valid

		ditampilkan	
Gim Stage 3	Waktu gim pada stage 3 selama 2 menit	Gim pada stage 3 berakhir apabila waktu selama 2 menit telah habis dan langsung menampilkan skor akhir gim	Valid
	Pemain menekan tombol bantuan gim pada stage 3	Sistem akan menampilkan gambar yang benar pada kolom jawaban yang belum terisi	Valid

j. Pengujian Cara Bermain Stage 3

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu cara bermain *stage 3* dapat dilihat pada tabel 4.30.

Tabel 4.30 Pengujian Cara Bermain Stage 3

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Cara Bermain Stage 3	Pemain memilih tombol cara bermain pada stage 3	Sistem akan menampilkan informasi petunjuk gim pada stage 3	Valid
	Pemain menekan tombol kembali	Sistem akan kembali ke area gim pada stage 3	Valid

k. Pengujian Jeda Gim

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu jeda gim dapat dilihat pada tabel 4.31.

Tabel 4.31 Pengujian Jeda Gim

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Jeda Gim	Pemain menekan tombol pause pada saat gim sedang berlangsung	Sistem akan menampilkan pilihan untuk melanjutkan gim	Valid
	Pemain memilih tombol play	Sistem akan kembali ke area gim	Valid
	Pemain menekan tombol home	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid

I. Pengujian Skor Gim

Dibawah ini tampilan hasil pengujian menu skor gim dapat dilihat pada tabel 4.32.

Tabel 4.32 Pengujian Skor Gim

Item Pengujian	Skenario Kasus Uji	Kondisi yang Diharapkan	Kesimpulan
Skor Gim	Gim pada stage 3 telah selesai	Sistem akan menampilkan skor akhir gim berupa total nilai, jumlah jawaban benar, dan jumlah jawaban salah.	Valid
	Pemain memilih tombol ulang3	Sistem akan mengulang gim dari stage 1	Valid
	Pemain menekan tombol kembali	Sistem akan kembali ke menu utama	Valid

4.2.3 Playtest

Setelah melewati tahap *quality assurance* (QA), langkah selanjutnya yang dilakukan adalah playtest kepada end-users. Pada kasus ini adalah playtest pada

murid kelas XI SMA MIA di SMA Negeri 2 Tenggara Seberang. Dalam tahap playtest kepada end-users ini pengembang memfokuskan pada penilaian *usability* yang mengacu pada kemampuan *end-users* untuk menggunakan, memahami, dan mengoperasikan aplikasi *game* dengan mudah. Dalam tahap ini, juga menggunakan kuesioner Computer System Usability Questionnaire oleh J.R. Lewis (1995) yang telah dipublikasikan pada International Journal of Human Computer Interaction. Di bawah ini adalah hasil yang didapat dari pengujian *usability* dengan menggunakan kuisisioner. Pada tabel 4.33 menunjukkan rekapitulasi pengujian *usability*.

Tabel 4.33 Rekapitulasi Pengujian Usability

No. Resp	Butir Pertanyaan																			Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1.	6	7	5	5	4	5	7	6	3	4	4	6	6	6	7	5	6	5	7	104
2.	7	7	5	5	5	5	7	6	4	5	3	7	6	6	7	5	6	5	7	108
3.	5	7	5	5	5	6	6	6	4	6	4	6	7	5	7	4	6	6	7	107
4.	5	7	4	6	6	6	5	7	3	6	5	6	6	6	7	4	5	7	6	107
5.	6	6	5	7	6	6	5	7	4	7	5	6	5	7	6	3	6	7	5	109
6.	6	6	4	4	7	7	4	7	5	6	5	5	6	6	7	4	5	6	5	105
7.	6	6	5	5	6	7	5	5	6	5	6	4	7	7	6	3	6	7	6	108
8.	5	5	5	6	7	6	6	6	7	6	6	5	6	6	7	4	7	6	6	112
9.	4	5	6	4	7	6	7	7	7	4	7	6	5	5	6	3	6	7	7	109
10.	4	6	5	7	6	6	6	6	6	5	5	4	6	6	5	4	5	6	6	104
11.	6	7	6	7	5	5	5	7	5	6	6	3	5	7	5	5	6	4	7	107
12.	6	6	7	6	5	5	6	7	6	7	5	5	6	6	6	6	7	5	6	113
13.	7	7	7	5	6	4	7	5	7	6	6	3	7	5	7	7	6	6	6	114
14.	7	4	6	4	7	4	7	4	6	5	5	3	7	6	7	7	5	5	5	104
15.	5	4	5	5	7	5	5	5	5	6	4	3	6	6	7	7	6	6	6	103
16.	4	5	6	6	6	6	6	6	6	7	4	5	7	5	6	7	7	5	5	109
17.	4	4	5	7	5	7	4	6	7	6	5	6	6	6	5	6	6	7	5	107
18.	5	5	4	7	6	7	4	5	7	5	6	7	5	7	7	5	5	6	6	109
19.	6	6	6	7	7	6	4	6	7	6	5	5	7	6	5	6	7	5	5	112
20.	5	7	5	6	4	7	5	4	5	5	6	7	7	5	6	4	7	6	6	107
21.	4	4	4	5	5	6	6	5	6	6	7	6	7	6	5	6	6	5	7	106
22.	6	5	6	6	6	7	7	4	6	5	7	5	6	7	6	5	7	6	6	113
23.	6	6	7	5	7	6	6	5	5	7	6	6	5	5	7	6	6	7	7	115
24.	7	7	5	5	6	5	5	4	4	7	5	7	6	6	7	7	5	5	7	110
25.	7	4	4	4	6	5	7	6	5	6	4	6	5	7	6	7	6	6	5	106
26.	5	5	5	5	6	5	7	7	4	7	4	5	6	6	6	6	5	5	6	105
27.	4	6	6	6	5	4	6	7	5	6	5	7	5	5	6	5	5	6	7	106
28.	4	7	7	5	6	5	5	5	6	5	6	5	6	6	5	5	6	7	6	107
29.	7	7	7	6	7	4	6	6	5	4	7	6	6	5	7	6	7	7	6	116
30.	7	6	7	5	7	5	6	6	4	5	6	6	7	6	7	5	6	7	7	115
31.	6	5	6	6	6	7	5	7	5	6	5	5	5	5	6	7	5	6	6	109
32.	7	6	7	6	5	5	4	5	6	6	5	4	5	6	7	7	6	5	6	108
Jumlah	179	185	177	178	189	180	181	185	171	183	169	170	192	189	201	171	190	189	195	3474
Rerata Butir	5,59	5,78	5,53	5,56	5,90	5,62	5,65	5,78	5,34	5,71	5,28	5,31	6,00	5,90	6,28	5,34	5,93	5,90	6,09	
Skor Maks.	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	4256

Berdasarkan data pada tabel 4.36, selanjutnya dilakukan penghitungan presentasi pengujian *usability* seperti dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 \text{Presentasi Skor (\%)} &= \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor tertinggi}} \times 100\% && (4.1) \\
 &= \frac{3474}{4256} \times 100\% \\
 &= 81,62 \%
 \end{aligned}$$



Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan presentasi pengujian *usability* selanjutnya dilakukan konversi dengan menggunakan penilaian pada tabel skala Likert sehingga didapatkan hasil interpretasi “Sangat Layak”. Dengan demikian, hasil uji *usability Game Chemistry Fusion* memperoleh persentase uji sebesar 81,62% dan mempunyai kualitas perangkat dari aspek *usability* dengan interpretasi “Sangat Layak”.

4.2.4 Evaluasi

Setelah melewati tahap playtest kepada end-users, langkah selanjutnya adalah melakukan evaluasi yang bertujuan untuk melakukan analisis dari semua data yang telah diperoleh dari proses iterasi tahap implementasi. Berdasarkan data yang diperoleh tersebut dapat ditarik kesimpulan hasil evaluasi sebagai yang tertera pada tabel 4.34 :

Tabel 4.34 Draft Hasil Analisis Evaluasi

No.	Aspek Pengujian	Kriteria Penilaian	Hasil	Kesimpulan
1.	<i>Quality assurance</i>	Semua kebutuhan fungsional pada <i>game Chemistry Fusion</i> .	kebutuhan fungsional yang terdapat dalam <i>game Chemistry Fusion</i> dapat berjalan dengan lancar	<i>Game Chemistry Fusion</i> memenuhi aspek <i>functionality</i>
2.	<i>Usability</i>	Dibandingkan dengan pernyataan predikat menggunakan interpretasi skala likert	Hasil pengujian <i>usability</i> mendapatkan persentase sebesar 81,62 %	<i>Game Chemistry Fusion</i> masuk dalam kategori sangat layak

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan dari hasil pengembangan gim edukasi Chemistry ini dapat ditarik dua kesimpulan sebagai berikut :

1. Gim edukasi Chemistry Fusion ini memfokuskan pada mata pelajaran kimia khususnya materi tentang hidrokarbon dan minyak bumi pada perangkat bergerak dan dirancang dengan mengadaptasi gim casual yang sudah ada seperti, mencari kata, tebak kata, dan susun gambar. Tahap perancangan menggunakan metode *Iterative and Rapid Prototyping* dari gim Fusion Chemistry ini memilih alur gim *quiz* dan *puzzle* untuk dilakukan tahap implementasi. *Gameplay* ini mengharuskan pemain untuk menyelesaikan semua perintah pada tiap stage gim dengan waktu yang terbatas. Dengan adanya gim edukasi Chemistry Fusion ini metode pembelajaran yang berlangsung disekolah tidak hanya terbatas pada presentasi dan diskusi yang dilakukan oleh guru saja tetapi juga menggunakan media pembelajaran berbasis digital yaitu *mobile* edukasi.
2. Berdasarkan hasil pengujian pada tahap *quality assurance* yang telah dilakukan oleh pengembang, diperoleh hasil bahwa fungsionalitas sistem dapat dijalankan sebagaimana mestinya sesuai dengan perancangan pada semua kasus uji dan hasil pengujian usability menggunakan kuisioner yang dilakukan oleh para siswa SMA Negeri 2 Tenggarong Seberang kelas XI IPA1 sebanyak 32 orang, diperoleh hasil perhitungan sebesar 81,62 % . setelah didapatkan hasil kemudian hasil perhitungan tersebut kemudian langsung dikonversi menggunakan penilaian pada tabel skala Likert sehingga menunjukkan skala "Sangat Layak" dan dapat dijadikan sebagai bahan ajar/media pembelajaran kimia khususnya pada materi Hidrokrabon dan Minyak Bumi di SMA Negeri 2 Tenggarong Seberang.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan lebih lanjut pada gim edukasi Chemsitry Fusion adalah sebagai berikut:

1. Fitur yang terdapat pada gim Chemistry Fusion dapat ditambahkan, seperti fitur ringkasan materi, evaluasi dan daftar skor dengan menggunakan chart sehingga pemain bisa dengan mudah mengetahui perkembangan nilainya dari waktu ke waktu.
2. Interaktifitas pada gim Chemistry Fusion dapat ditingkatkan lagi dengan membuat gim bisa dimainkan oleh dua orang player dan penambahan animasi pada gim agar tampilan gim lebih menarik sehingga siswa dapat merasa tertarik untuk terus belajar.

DAFTAR REFERENSI

- Arief S. Sadiman. (2010). Media pendidikan: pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya. Jakarta: Rajawali Pers
- Azhar, A. (2011). Media Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Press
- Faizi, M. 2013. Ragam Metode Mengajar Eksakta pada Murid. Jogjakarta: Diva Press
- Griffiths, M. (2002). The educational benefits of video *Games*. *Education and Health*
- Henry, S. (2010). Cerdas Dengan *Game*. PT Gramedia Pustaka Utama
- Hunicke, R dkk. (2004). MDA: A formal approach to *game design* and *game* research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4.
- Kramer, W. (2000). What is a *Game?*, from *TheGamesJournal*:
<http://www.theGamesjournal.com/articles/WhatIsaGame.shtml>
 (Diakses pada 2 Februari 2019 pukul 21.09 WIB)
- Lewis, J. R. (1995). IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7, 57-78.
- Munir, (2012). Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan. Bandung: Alfabeta
- Mustholiq, Imam MS dkk. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Dasar Listrik.
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/download/9310/7578>
 (Diakses pada 25 Januari 2019 pukul 01.42 WIB)
- Nacke, Lennart. (2014). The Formal Systems of *Games* and *Game* Design Atoms. Acagamic.com
- Pressman, S. Roger. (2010). Software Engineering: A Praction's Approach. EBook.
- Rifa'i, Wafda Adita. (2015). Pengembangan *Game* Edukasi Lingkungan Berbasis Android. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rusman, Deni Kurniawan, & Cipi Riyana. (2012). Pembelajaran Berbasis Teknologi dan Komunikasi: Mengembangkan Profesionalitas Guru. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Schreiber, I. (2009). *Game Design Concepts*. New York: Creative Commons Attribution 3.0.
- Sudarmo, U. (2017). Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI Kurikulum 2013. Surakarta: Erlangga

Sugiyono. (2015). Metode Penelitian dan Pengembangan : Research and Development. Bandung: Alfabeta..

Sunyono, (2005). Optimalisasi Pembelajaran Kimia Kelas XI SMA Swadipa Natar Melalui Penerapan Metode Eksperimen Menggunakan Bahan-Bahan yang ada Di Lingkungan Laporan Penelitian Tindakan Kelas, Lampung: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung

Trisnadoli, dkk. (2016). Software Quality Requirement Analysis on Educational Mobile Game with Tourism Theme. <http://www.jsoftware.us/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=175&id=2716> (Diakses pada tanggal 2 Februari 2019 pukul 22.25 WIB)

Warsita, (2008). Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya. Jakarta: Rhineka Cipta.

Widoyoko, E. (2016). Evaluasi program pembelajaran : panduan praktis bagi pendidik dan calon pendidik. Yogyakarta:Pustaka Pelajar

