

PERANCANGAN PERMAINAN “MEMBUAT BIOETANOL DARI LIMBAH BUAH” MENGGUNAKAN ADOBE FLASH CS3

Nurul Arifa¹⁾, Dr. R. Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.²⁾, Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.²⁾

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Email: nurularifa14@yahoo.com

Abstrak — Bahan bakar fosil termasuk dalam sumber daya alam yang sulit untuk diperbaharui karena proses pembentukannya yang memakan waktu sangat lama, padahal pada saat ini pemakaian bahan bakar fosil sangatlah tinggi terutama pada sektor transportasi. Diperlukan sebuah pengenalan sejak awal terhadap energi alternatif yaitu bahan bakar nabati seperti bioetanol dari limbah buah. Untuk mengenalkan tentang bagaimana membuat bioetanol dari limbah buah secara lebih menarik maka lahirlah ide untuk membuat permainan dengan konsep pengembangan multimedia yang merupakan sebuah konsep dan teknologi dari unsur-unsur gambar, suara, animasi serta video yang disatukan di dalam komputer untuk disimpan, diproses, dan disajikan guna membentuk interaksi yang sangat inovatif antara komputer dengan pengguna.

Pengembangan sistem permainan menggunakan tahap pengembangan multimedia yang terdiri dari menentukan konsep, membuat perancangan, pengumpulan bahan materi yang diperlukan, pembuatan, pengujian dan pendistribusian permainan kepada pengguna. Perangkat lunak aplikasi yang digunakan dalam pembuatan permainan ini adalah Adobe Flash CS3 dengan bahasa pemrograman action script 2.0. Adobe Flash CS3 adalah salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan untuk membuat animasi yang menarik. Dengan Adobe Flash CS3 aplikasi permainan yang dibuat dapat dilengkapi dengan beberapa macam animasi, audio, interaktif animasi, dan lain-lain. Kebutuhan sistem yang diperlukan untuk menjalankan permainan ini adalah sistem operasi Windows, dan Flash Player yang sudah terpasang pada laptop/komputer pengguna.

Permainan membuat bioetanol ini ditujukan untuk semua kalangan dan usia, namun lebih dikhususkan untuk kalangan pelajar SMP dikarenakan pada masa jenjang pendidikan ini sesuai dengan kurikulum mata pelajaran ilmu pengetahuan alam telah diajarkan tentang unsur, senyawa, larutan asam basa yang diperlukan sebagai dasar awal untuk memahami istilah-istilah dalam pembuatan bioetanol. Hasil pengujian permainan menunjukkan bahwa permainan ini dapat berjalan dengan baik pada sistem operasi Windows 7. Tombol-tombol dan fungsi-fungsi pada permainan juga dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitasnya masing-masing pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode black-box. Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh pengguna yaitu 30 siswa SMP, permainan “Membuat Bioetanol Dari Limbah Buah” ini membantu dalam mengenalkan tahap-tahap membuat bioetanol dari limbah buah, serta tampilan permainannya bagus. Hal ini terlihat pada semua aspek penilaian yang telah dihitung menggunakan skala Likert. Permainan ini dapat digunakan sebagai media yang dapat memberikan pengetahuan tentang tahap-tahap dalam membuat bioetanol dari limbah buah.

Kata kunci : Adobe Flash CS3, Bioetanol, Permainan, Multimedia, Black-box, Likert, SMP, Windows.

I. Pendahuluan

Bahan bakar minyak yang banyak digunakan sekarang ini bersumber dari hasil pembusukan fosil yang terperangkap dibawah lapisan permukaan bumi selama berjuta-juta tahun lamanya. Bahan bakar minyak ini termasuk kedalam jenis sumber daya alam yang sulit untuk diperbaharui karena prosesnya membutuhkan waktu yang sangat lama. Namun apabila dilihat dari segi pemakaiannya, penggunaan bahan bakar ini tergolong sangat tinggi terutama pada sektor transportasi. Oleh karena itu dikhawatirkan pada masa mendatang dapat terjadi kelangkaan akan bahan bakar minyak. Diperlukan sebuah bahan bakar alternatif yang bisa menggantikan bahan bakar fosil, salah satunya adalah dengan bahan bakar nabati yaitu bioetanol berbahan dasar ekstrak limbah buah.

Dukungan teknologi yang berkembang saat ini, memberikan banyak kemudahan bagi manusia, seperti kemudahan komunikasi, kemudahan transportasi, dan kemudahan di bidang lainnya. Dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat ini, semakin banyak pula sarana belajar dan penyebaran informasi dengan bentuk yang lebih menarik dan interaktif seperti dengan menggunakan permainan, permainan berbasis komputer selain dapat dijadikan sebagai media belajar, juga dapat sebagai media hiburan. Selain berpengaruh pada permainan perkembangan teknologi juga melahirkan sebuah perkembangan pada teknologi multimedia. Multimedia merupakan sebuah konsep dan teknologi dari unsur-unsur gambar, suara, animasi serta video yang disatukan di dalam komputer untuk disimpan, diproses, dan disajikan guna membentuk interaksi yang sangat inovatif antara komputer dengan pengguna.

1) Mahasiswa Sistem Komputer UNDIP

2) Dosen Sistem Komputer UNDIP

Lahirilah sebuah gagasan tentang pengenalan tentang tahap-tahap pembuatan bioetanol yang dibuat dengan mengimplementasikan teknologi dari multimedia kedalam sebuah permainan. Permainan yang akan dibangun dibuat dengan menggunakan *software* aplikasi Adobe Flash CS3. Adobe Flash CS3 adalah salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membuat animasi yang menarik. Dengan Adobe Flash CS3 aplikasi permainan yang dibuat dapat dilengkapi dengan beberapa macam animasi, *audio*, interaktif animasi, dan lain-lain. Oleh karena itu muncullah ide untuk membuat sebuah permainan membuat bioetanol dari limbah dengan menggunakan Adobe Flash CS3 dengan mengimplementasikan pengembangan konsep dari multimedia. Konsep pengembangan dengan multimedia dalam permainan dibuat untuk membuat suasana yang lebih menarik dan interaktif.

Permainan ini dapat dimainkan oleh semua kalangan dan jenis kelamin, namun lebih dikhususkan untuk kalangan pelajar Sekolah Menengah Pertama, dimana pada masa pendidikan sekolah menengah pertama, hal ini karena pada masa tersebut telah diberikan pelajaran ilmu pengetahuan alam yang pada salah satu bagiannya memberikan penjelasan tentang unsur, senyawa, larutan asam dan basa, sehingga istilah-istilah yang ada pada permainan sudah dapat dimengerti. Selain itu permainan ini diberikan sejak awal agar generasi muda mampu mengenal tahap-tahap dasar pembuatan bahan bakar alternatif bioetanol yang terbuat dari ekstrak limbah buah.

II. Dasar Teori

2.1 Definisi Permainan

Permainan yaitu suatu cara belajar yang digunakan dalam menganalisis interaksi antara sejumlah pemain maupun perorangan yang menunjukkan strategi-strategi yang rasional. Permainan juga merujuk pada kelincahan intelektual, dimana terdapat target-target yang ingin dicapai pemainnya.

Permainan diklasifikasikan menjadi lima kelompok yakni permainan papan, permainan kartu, permainan atletik, permainan anak-anak, dan permainan komputer. Permainan komputer merupakan suatu bentuk seni karena menghadirkan pengalaman berkhayal bagi pemainnya dan menstimulasi emosi pemainnya.

2.2 Definisi Multimedia

Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan beberapa media seperti teks, grafik, suara, dan gambar gerak (animasi dan video) dengan menggabungkan tautan dan perangkat yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, dan berkomunikasi. Komponen-komponen multimedia diantaranya adalah:

1. Teks

Teks dapat berupa kata atau narasi dalam multimedia yang menyajikan bahasa. Kebutuhan teks tergantung pada kegunaan aplikasi multimedia.

2. Grafik (*Image*)

Grafik menjadi nilai dan unsur tambah suatu penyajian data. Gambar digunakan dalam presentasi multimedia untuk menarik perhatian dan dapat mengurangi kebosanan, apabila dibandingkan dengan teks.

3. Suara (*Audio*)

Penyampaian sebuah informasi yang sering disertai desain grafis dan teks yang menarik, akan terasa hampa dan membosankan apabila tidak disertai dengan suara di dalamnya. Diperlukan narasi atau suara yang menyertai dan menjelaskan informasi yang disampaikan agar lebih mudah dipahami.

4. Video

Video akan membuat aplikasi multimedia lebih hidup. Namun kendala yang dihadapi dalam memanfaatkan media ini adalah ukuran berkas yang terlalu besar.

5. Animasi

Multimedia animasi merupakan penggunaan komputer untuk menciptakan gerak.

2.3 Adobe Flash CS3

Adobe Flash CS3 Professional merupakan sebuah program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi vektor dan bitmap yang dimanfaatkan untuk keperluan pembangunan situs *web* yang interaktif dan dinamis. Berikut ini beberapa bagian / komponen pada Adobe Flash CS3 Professional.

1. **Title Bar** adalah sebuah baris informasi yang terletak di sudut kiri paling atas aplikasi yang menerangkan judul *movie* yang sedang dikerjakan.
2. **Menu Bar** adalah kumpulan menu yang terdiri atas daftar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori. Misalnya menu **file** terdiri atas perintah **New, Open, Save, Import, Ekspor** dan lain-lain.
3. **Tool Box** adalah kumpulan perangkat yang sering digunakan untuk melakukan seleksi, menggambar, memberi warna objek, memodifikasi objek, dan mengatur besar-kecil tampilan *stage*.
4. **Timeline** adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengatur isi sebuah *movie*. Pengaturan tersebut meliputi menentukan masa tayang objek, pengaturan *layer* dan lain-lain. Di dalam fitur ini terdapat **Layer, Frame, Keyframe, Layer Guide dan Stage**.

Animasi yang dapat dilakukan Flash diantaranya adalah:

1. *Frame-by-frame animation*, menggambar satu per satu gambar pada bingkai dan setelah semuanya selesai baru kemudian dianimasikan.
2. *Tweened animation*, Ada dua jenis yaitu *Motion tweening dan Shape tweening*.

2.4 Tahap-Tahap Pembuatan Bioetanol Ekstrak Limbah Buah.

Berikut ini tahapan-tahapan dalam membuat bioetanol ekstrak limbah buah yang dilakukan pada penelitian sebelumnya bersama Teknik Lingkungan Undip pada tahun 2012.

1. Tahap Pengolahan Awal

Pada tahap ini dilakukan penghalusan dan penyaringan sampah buah. Penghalusan sampah dengan perbandingan jumlah sampah dan air yaitu 75% : 25%. Lalu sampah dimasukkan ke blender dan dicampurkan dengan air kemudian dihaluskan. Setelah sampah dihaluskan, sampah disaring dengan menggunakan saringan makanan/kain untuk mendapatkan ekstrak buah.

2. Tahap Hidrolisis

Hidrolisis dimulai dengan memasukkan larutan HCl 7% ke dalam cairan sampah yang berfungsi untuk meningkatkan kereaktifan air. HCl dimasukkan dalam sampel hingga pH 1-2. Kemudian dipanaskan dengan menggunakan panci hingga suhu mencapai 100°C (mendidih). Filtrat yang telah dipanaskan kemudian didinginkan dan ditambahkan NaOH hingga pH mencapai 4-5.

3. Tahap Fermentasi

Ragi tape sebanyak 9 gram dimasukkan pada botol dengan volume 400 ml kemudian diaduk-aduk. Setelah itu botol ditutup dengan plastik atau karet penutup dan dilanjutkan fermentasi selama 9 hari (lama fermentasi menyesuaikan kondisi bioetanol apabila bioetanol telah dalam kondisi yang diinginkan maka proses fermentasi dapat dihentikan). Fermentasi dilakukan pada suhu 28°C secara anaerob.

4. Tahap Distilasi (Penyulingan)

Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah distilasi. Distilasi dilakukan untuk memisahkan bioetanol dan air. Titik didih etanol murni adalah 78°C sedangkan air adalah 100°C (kondisi standar). Dengan memanaskan larutan pada suhu rentang 78 – 100°C akan mengakibatkan sebagian besar etanol menguap, dan melalui unit kondensasi akan bisa dihasilkan bioetanol.

III. PERANCANGAN SISTEM PERMAINAN

3.1 Tahap-tahap dalam Pengembangan Sistem Multimedia

Dalam mengembangkan sebuah permainan multimedia yang baik perlu dilakukan sebuah perancangan yang matang agar hasilnya dapat beroperasi dengan baik dan juga sesuai dengan yang diharapkan. Pengembangan permainan ini, menggunakan metode pengembangan multimedia yang terdiri dari 6 tahap yaitu konsep, desain (*design*), pengumpulan bahan (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi

3.2 Konsep

Konsep dari perancangan permainan adalah sebagai berikut ini:

Tabel 1. Tabel deskripsi konsep permainan

Judul	:	Permainan Membuat Bioetanol Dari Limbah Buah
Pengguna	:	Pelajar SMP (dihhususkan)
Jenis Permainan	:	Edugames

Durasi	:	3 menit (level 1 – 2), 2 menit (level 3)
Image	:	Menggunakan gambar yang digambar sendiri dan disempurnakan dengan Adobe Photoshop.
Audio	:	Menggunakan efek suara dan <i>backsound</i>
Video	:	Tidak menggunakan
Animasi	:	Animasi perubahan objek ke objek lain pada meja kerja.
Interaktif	:	<i>Drag</i> dan <i>drop</i> objek ke objek lain oleh pengguna permainan.
Timer	:	Menggunakan <i>timer</i> untuk melatih kecepatan pengguna pada setiap level.
Nilai	:	Tidak diperlukan
Kesempatan Bermain (Nyawa)	:	3 kali kesempatan

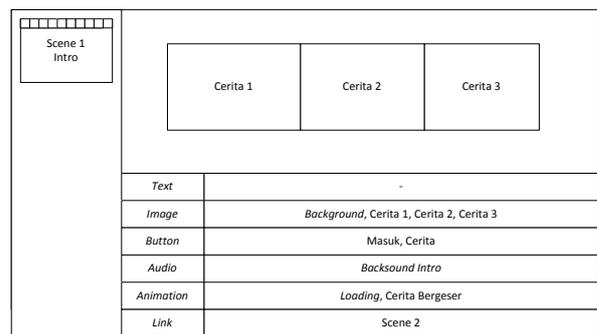
3.3 Perancangan/Desain *Storyboard*

Dalam pembuatan sistem ini dibutuhkan beberapa *storyboard*. *Storyboard* berfungsi sebagai dasar untuk mempermudah pembuatan animasi objek baik dalam web maupun dalam *flash*.

1. *STORYBOARD*

a. *Storyboard scene 1*

Berikut ini merupakan *storyboard scene 1* yang digambarkan pada Gambar 1, *storyboard* dibuat berdasarkan konsep pembuatan *storyboard* menurut Luther.



Gambar 1. *Storyboard scene 1*

Rancangan *storyboard* yang pertama merupakan gambaran tampilan yang akan dibuat pada *scene 1*. Pada *scene* ini berisi *intro* (permulaan) permainan yang menceritakan latar belakang dari permainan yang dijelaskan dalam bentuk gambar. Cerita dibuat kedalam 3 buah gambar dimana perpindahan dari satu gambar ke gambar yang lain dengan cara meng-klik gambar, maka gambar akan bergeser dari gambar satu menuju gambar selanjutnya. Pada *scene 1* terdapat beberapa objek multimedia yaitu *image* (gambar) yang berupa gambar *background* tampilan, gambar cerita 1, gambar cerita 2,

dan gambar cerita 3. Suara (*audio*) yang terdapat pada *scene 1* adalah *backsound* musik untuk *intro* (permulaan) dari permainan. Animasi yang terdapat pada *scene 1* adalah cerita yang dapat bergeser. Pada *scene 1* terdapat *link* yang akan mengarah menuju *scene 2*.

b. *Storyboard scene 2*

Gambar 2 merupakan *storyboard scene 2*, *storyboard* dibuat berdasarkan konsep pembuatan *storyboard* menurut Luther.

Text	Judul Permainan
Image	Background, Professor
Button	Mulai Bermain, Langkah Bermain, Pembuat, Keluar, Fullscreen
Audio	Backsound Menu Utama
Animation	Professor, Menu Utama
Link	Scene 3

Gambar 2. *Storyboard scene 2*

Rancangan tampilan yang kedua merupakan gambaran tampilan yang akan dibuat pada *scene 2*, yaitu tampilan menu utama permainan. Pada *scene* ini berisi menu-menu utama yang terdapat pada permainan. Menu-menu tersebut terdiri dari menu mulai bermain, menu petunjuk bermain, menu pembuat dan menu keluar dari permainan. Pada *scene 2* terdapat beberapa objek multimedia seperti teks yaitu berupa teks judul permainan. *Image* (gambar) yang berupa gambar *background* tampilan, dan gambar professor. *Button* (tombol) terdiri dari tombol mulai bermain, tombol petunjuk bermain, tombol pembuat, tombol keluar dan tombol *fullscreen/normalscreen*. *Audio* (suara) yang terdapat pada *scene 2* adalah *backsound* musik untuk menu utama. Animasi pada *scene 2* adalah munculnya gambar professor diikuti dengan menu-menu yang ada. Pada *scene 2* terdapat *link* berupa tombol yang akan mengarah menuju *scene 3*.

c. *Storyboard scene 3*

Gambar 3 merupakan *storyboard scene 3*, *storyboard* dibuat berdasarkan konsep pembuatan *storyboard* menurut Luther.

Text	Meja Kerja, Alat Bahan, Bantuan Permainan, Legenda
Image	Background, Alat Bahan, Meja kerja, Nyawa
Button	Menu Utama, Fullscreen
Audio	Backsound Permaianan
Animation	Perubahan Objek Pada Meja Kerja, Waktu
Link	Scene 2, Scene 4

Gambar 3. *Storyboard scene 3*

Scene 3 merupakan tampilan permainan level 1 dimana pengguna harus dapat menyelesaikan target untuk membuat 2 botol bioetanol dengan waktu 3 menit. Pada halaman utama permainan ini terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian alat bahan dan bagian meja kerja. Pada bagian alat bahan terdapat objek-objek alat dan bahan yang akan digunakan pada permainan. Sedangkan pada bagian meja kerja merupakan tempat diletakkannya alat dan bahan yang akan diinteraksikan.

Selain itu terdapat keterangan tentang petunjuk/langkah-langkah permainan yang diberikan oleh professor, legenda/keterangan dari objek yang ada pada meja kerja, sisa waktu bermain, nyawa (kesempatan bermain) dan tombol menu permainan yang terdiri dari tombol ke menu utama dan tombol untuk *fullscreen/normalscreen*. Pada *scene 3* terdapat beberapa objek multimedia yaitu *image* (gambar) yang berupa gambar *background* tampilan, gambar objek alat dan bahan, gambar nyawa (kesempatan bermain). *Button* (tombol) yang ada pada *scene 3* yaitu tombol menuju kembali ke menu utama dan tombol *fullscreen/normalscreen*. *Audio* (suara) yang terdapat pada *scene 3* adalah *backsound* untuk permainan utama, dan animasi pada *scene 3* adalah perubahan objek benda pada meja kerja. Pada *scene 3* terdapat *link* yang akan mengarah menuju *scene 3* dan *scene 4* (permainan level 2).

d. *Storyboard scene 4 dan scene 5*

Gambar 4 dan Gambar 5 merupakan *storyboard scene 4 dan scene 5*, *storyboard* dibuat berdasarkan konsep pembuatan *storyboard* menurut Luther.

Text	Meja Kerja, Alat Bahan, Bantuan Permainan, Legenda
Image	Background, Alat Bahan, Meja Kerja, Nyawa
Button	Menu Utama, Fullscreen
Audio	Backsound Permaianan
Animation	Perubahan Objek Pada Meja Kerja, Waktu
Link	Scene 2, Scene 5

Gambar 4. *Storyboard scene 4*

Text	Meja Kerja, Alat Bahan, Bantuan Permainan, Legenda
Image	Background, Alat Bahan, Meja kerja, Nyawa
Button	Menu Utama, Fullscreen
Audio	Backsound Permaianan
Animation	Perubahan Objek Pada Meja Kerja, Waktu
Link	Scene 2

Gambar 5. *Storyboard scene 5*

Storyboard scene 4 dan scene 5 sama dengan perancangan storyboard pada scene 3. Perbedaannya hanya pada target permainan yang harus diselesaikan. Scene 4 yang merupakan level kedua permainan yang mempunyai target membuat 4 botol bioetanol dalam batas waktu 3 menit. Sedangkan pada scene 5 mempunyai target membuat 4 botol bioetanol namun hanya dengan waktu 2 menit.

3.4 Pengumpulan Bahan

Material Collecting merupakan tahap mengumpulkan bahan seperti gambar, animasi, suara, pembuatan citra grafik, foto, dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya dalam proses pembuatan permainan.

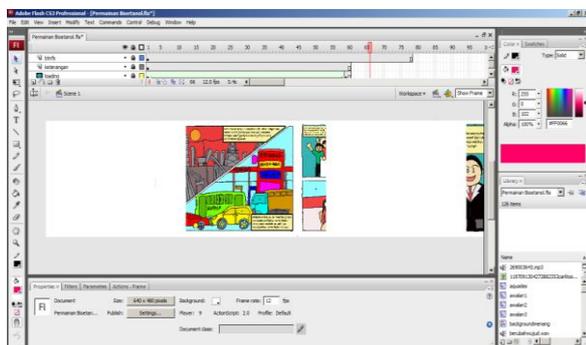
IV. Pembuatan dan Pengujian Sistem

4.1 Pembuatan Scene 1

Proses pembuatan pertama dimulai dengan pembuatan scene 1, dimana scene 1 berisi cerita latar belakang permainan. Pertama masukan bahan yang di butuhkan dalam scene 1 yaitu gambar cerita 1, cerita 2 dan cerita 3. Gambar-gambar cerita akan disusun sejajar dan diberi animasi bergeser. Kemudian membuat tombol berbentuk transparan yang digunakan untuk mengendalikan animasi pergeseran gambar cerita tersebut, sehingga apabila gambar tersebut di-klik maka akan menuju gambar cerita selanjutnya.

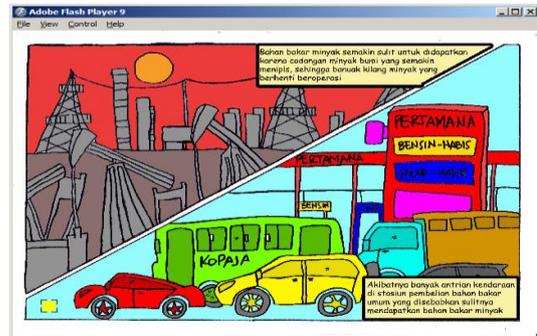
Pada proses pembuatan scene 1 pada Adobe Flash CS3 terdapat 7 layer yang terdiri dari layer btnfs (*button fullscreen*), layer keterangan, layer loading, layer 20, layer background, layer tombol next dan layer cerita.

Gambar 6 menunjukkan penyusunan rangkaian cerita 1, cerita 2 dan cerita 3 pada Adobe Flash CS3.



Gambar 6. Pembuatan cerita permainan pada Adobe Flash CS3

Berikut adalah hasil keluaran yang dihasilkan dari pembuatan scene 1, dimulai dengan gambar cerita pertama yang menceritakan habisnya bahan bakar minyak serta antrian para pengguna bahan bakar pada saat akan membeli bahan bakar di pom bensin yang akan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan cerita 1 pada permainan

Gambar 8 menunjukkan gambar cerita kedua yaitu gambar yang menceritakan unjuk rasa yang dilakukan oleh masyarakat dan pembahasan yang dilakukan oleh pemerintah dalam rangka menghadapi situasi yang sedang terjadi.



Gambar 8. Tampilan cerita 2 pada permainan

Gambar terakhir adalah gambar ketiga yang menceritakan tokoh yang memberi instruksi kepada pengguna permainan untuk membantu dalam pembuatan bioetanol. Tampilan cerita ketiga tampak pada Gambar 9.



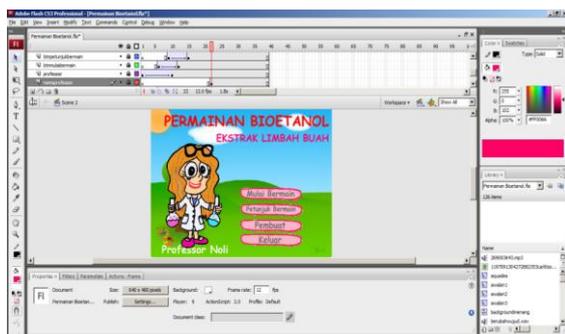
Gambar 9. Tampilan cerita 3 pada permainan

4.2 Pembuatan Scene 2

Setelah scene 1 telah berhasil dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat scene 2, proses pembuatan telah disesuaikan dengan rancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Scene 2 menampilkan tombol menu utama

pada permainan, seperti tombol menu mulai bermain, tombol menu petunjuk bermain, tombol menu pembuat, dan tombol menu keluar. Tombol menu mulai bermain berfungsi untuk memulai permainan yang ada pada *scene* 3, sehingga fungsi sebenarnya dari tombol menu mulai bermain adalah untuk berpindah *scene*, dari *scene* 2 menuju *scene* 3. Tombol menu petunjuk bermain, berfungsi untuk menampilkan informasi tentang petunjuk permainan, halaman petunjuk permainan terdapat pada *scene* 2 sehingga perintah pada tombol tersebut adalah hanya untuk berpindah *frame*. Tombol menu pembuat sama dengan tombol menu petunjuk bermain, yang membedakan adalah apa yang ditampilkan, tombol menu pembuat akan menampilkan informasi pembuat permainan. Tombol menu keluar, sesuai dengan namanya tombol ini berfungsi untuk keluar dari permainan. Tombol *fullscreen/normalscreen* berfungsi untuk mengubah tampilan permainan menjadi *fullscreen* atau *normalscreen*. Kemudian tombol-tombol menu tersebut diberi animasi kemunculan agar tampak menarik, serta tidak lupa dengan menambahkan animasi professor dan judul permainan.

Pada pembuatan *scene* 2 ini terdapat 14 *layer* yang terdiri dari *layer* pembuat, *layer* petunjuk bermain, *layer* btnfs, *layer* bgsound, *layer* suara, *layer* btnkeluar, *layer* btnpembuat, *layer* btnpetunjukbermain, *layer* btnmulaibermain, *layer* professor, *layer* namaprofessor, *layer* judul, *layer* latarlayar, dan yang terakhir adalah *layer* background.



Gambar 10. Pembuatan tampilan *scene* 2 permainan pada Adobe Flash CS3

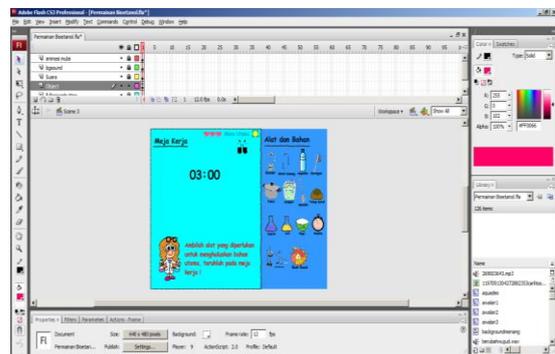


Gambar 11. Tampilan *scene* 2/halaman utama permainan

4.3 Pembuatan *Scene* 3

Pada *scene* 3 berisi inti dari permainan yang akan dimainkan, *scene* 3 merupakan perancangan level 1

permainan. Pembuatan *scene* 3 dimulai dengan membagi bagian gambar latar belakang menjadi dua, yang bertujuan membagi wilayah kerja yaitu bagian alat dan bahan dan bagian meja kerja. Pada bagian alat dan bahan diisi objek-objek alat dan bahan, dan untuk meja kerja berisi objek meja kerja yang akan bereaksi terhadap objek alat dan bahan yang dipilih, objek petunjuk permainan yang akan memberi petunjuk langkah-langkah yang harus dilakukan, objek waktu bermain, objek target misi jumlah botol bioetanol yang harus dibuat, objek kesempatan bermain, dan objek menu permainan, yang meliputi tombol menu kembali ke menu utama dan tombol untuk *fullscreen/normalscreen*. Sehingga kita perlu membuat semua objek-objek tersebut terlebih dahulu. Setelah selesai membuat semua objek dengan bahan-bahan yang telah dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Pada *scene* 3 terdapat 6 *layer* yaitu *layer* Animasi Mulai, *layer* background, *layer* suara efek, *layer* objek, *layer* Fullscreen Button, dan *layer* background tampilan. Gambar 12 merupakan pembuatan tampilan permainan pada *scene* 3.



Gambar 12. Pembuatan halaman permainan level 1/*scene* 3 pada Adobe Flash CS3

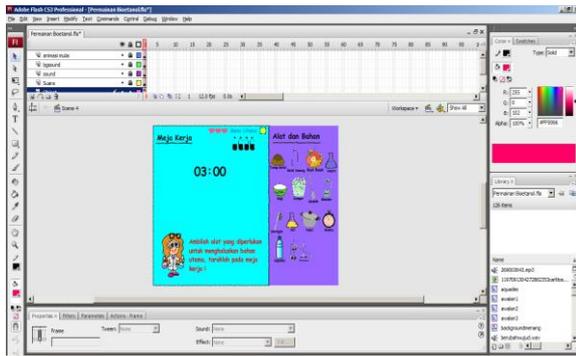


Gambar 13. Tampilan permainan level 1

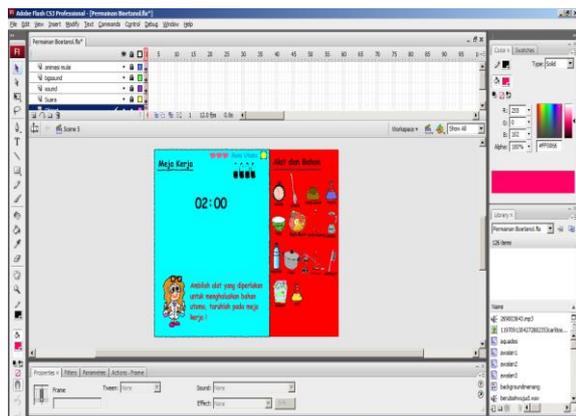
4.4 Pembuatan *Scene* 4 dan *Scene* 5

Pembuatan pada *scene* 4 dan *scene* 5 sama dengan pembuatan pada *scene* 3, yang membedakan antara *scene* 3, *scene* 4 dan *scene* 5 adalah target jumlah pembuatan bioetanol pada setiap levelnya. Pada *scene* 4 target permainan menjadi lebih banyak dibandingkan pada *scene* 3 (level 1) yaitu dari 2 botol pada *scene* 3

menjadi 4 botol pada *scene* 4, sedangkan pada *scene* 5 jumlah target botol bioetanol yang harus diselesaikan sama dengan *scene* 4 yaitu 4 botol, namun waktu bermain diubah menjadi lebih cepat hanya 2 menit.



Gambar 14. Pembuatan halaman permainan level 2 pada Adobe Flash CS3



Gambar 15. Pembuatan halaman permainan level 3 pada Adobe Flash CS3

4.5 PENGUJIAN PERMAINAN

Pengujian permainan membuat bioetanol dari limbah buah dilakukan dengan menggunakan metode *black-box*, dengan kata lain pengujian yang menekankan pada fungsionalitas dari permainan. Tahap ini berisi serangkaian pengujian fungsi dan tombol pada permainan. Tingkat keberhasilan pengujian, diukur dari terpenuhinya spesifikasi kebutuhan dan skenario permainan. Pengujian permainan dijalankan pada sistem operasi Windows 7 yang telah terpasang Adobe Flash Player. Cara pengujiannya hanya dilakukan dengan menjalankan permainan, kemudian diamati apakah hasilnya sesuai dengan spesifikasi kebutuhan. Hasil dari pengujian fungsi pada permainan ini, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Pengujian Fungsi pada Permainan

No.	Fungsi	Hasil Uji
1.	Menampilkan tampilan <i>loading</i> pada awal permainan	Berhasil
2.	Pemilihan menu Simulasi	Berhasil
3.	Pemilihan menu Materi	Berhasil
4.	Pemilihan menu Info	Berhasil

5.	Pemilihan menu Kredit	Berhasil
6.	Pemilihan tombol Keluar pada aplikasi dekstop	Berhasil
7.	Menjalankan simulasi pada tahap pengolahan awal	Berhasil
8.	Menjalankan simulasi pada tahap hidrolisis	Berhasil
9.	Menjalankan simulasi pada tahap fermentasi	Berhasil
10.	Menjalankan simulasi pada tahap distilasi	Berhasil
11.	Permainan Berhasil	Berhasil
12.	Permainan Gagal	Berhasil

Dalam permainan ini terdapat 7 tombol : tombol **Masuk**, **Pembuat**, **Cara Bermain**, **Mulai Bermain**, **fullscreen/normalscreen**, **Menu Utama**, serta **Keluar**. Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengujiannya.

Tabel 3. Tabel pengujian tombol pada permainan

No.	Parameter Pengujian	Keterangan	Hasil Uji
1.	Tombol Masuk	Ketika tombol ditekan, maka <i>layer</i> akan menjalankan <i>frame</i> berikutnya yaitu tampilan menu permainan.	Benar
2.	Tombol Pembuat	Ketika tombol ditekan, permainan akan menampilkan nama pembuat permainan.	Benar
3.	Tombol Petunjuk Bermain	Ketika tombol ditekan, maka permainan akan menampilkan informasi tentang petunjuk bermain	Benar
4.	Tombol Mulai Bermain	Ketika tombol ditekan, maka permainan akan masuk ke halaman simulasi pembuatan bioetanol.	Benar
5.	Tombol fullscreen dan normalscreen	Ketika tombol ditekan, maka akan memperbesar (<i>fullscreen</i>) dan apabila ditekan kembali akan mengembalikan menjadi ukuran awal (<i>normalscreen</i>).	Benar
6.	Tombol Menu Utama	Ketika tombol ditekan, maka akan kembali ke halaman menu permainan.	Benar

7.	Tombol Keluar	Ketika tombol ditekan, maka permainan dalam bentuk <i>dektop</i> akan keluar/tertutup.	Benar
----	----------------------	--	-------

Berdasarkan hasil persentase dan dari hasil perhitungan validasi dan reliabilitas yang telah dihitung menggunakan SPSS maka diperoleh pengujian terhadap siswa sekolah menengah pertama sebanyak 30 responden yaitu, sebesar 76.7% siswa menilai bagus pada tampilan permainan ini, dan 76% siswa menyatakan bahwa permainan ini membantu dalam mengenalkan tahapan membuat bioetanol secara lebih mudah.

Permainan “Membuat Bioetanol Dari Limbah Buah” ini sudah dijadikan berkas *.exe, sehingga dapat dijalankan pada semua *notebook* atau komputer berbasis *windows*. Ukuran dari permainan ini tidak terlalu besar, yaitu 8,5 MB, sehingga tidak akan terlalu menyita ruang pada *harddisk*.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan analisis permainan “membuat bioetanol dari limbah buah” dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Permainan ini dibuat menggunakan Adobe Flash CS3 dan dapat berjalan baik pada sistem operasi Windows 7, serta hasil dari pengujian permainan dengan menggunakan metode *black-box* mendapatkan hasil bahwa tombol-tombol dan fungsi-fungsi yang terdapat pada permainan dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitasnya masing-masing.
2. Permainan ini berisi tahap pembuatan bioetanol dengan menggunakan bahan dasar limbah buah yang dikemas ke dalam sebuah permainan.
4. Berdasarkan pengujian melalui kuesioner terhadap 30 siswa SMP Hidayatullah tentang permainan yang dikembangkan dan setelah diuji validasi dan reliabilitas dari kuesioner, menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya tampilan permainan dinilai bagus (76.7%) dan permainan ini dapat membantu dalam mengenalkan tahap-tahap membuat bioetanol dari limbah buah (76%).

Saran

Saran yang diberikan dalam upaya pengembangan aplikasi yang lebih baik dikemudian hari.

1. Perlu ditambahkan komponen *video* agar menjadi sebuah multimedia yang lebih interaktif.
2. Perlu dilakukan penambahan fasilitas pada permainan untuk memilih tidak hanya membuat bioetanol dengan bahan dasar limbah buah tetapi juga terdapat pilihan membuat bioetanol dari bahan dasar yang lain agar lebih memperkaya pengetahuan pengguna.

Daftar Pustaka

- [1] Sutopo, Ariesto Hadi. *Analisis dan Desain Berorientasi Objek*. Penerbit J&J Learning. Yogyakarta. 2002.
- [2] Sutopo, Ariesto Hadi. *Animasi dengan Macromedia Flash Berikut Action Script*. Penerbit Salemba Infotek. Jakarta. 2002.
- [3] Halas, John dan Roger Manvell. *Film Animation Focal Press*. London. 1991.
- [4] Luther, ArcC. *Authoring Interactive Multimedia*. AP Professional. Boston. 1994.
- [5] Lowery, Joseph W. *Dreamweaver 4 Bible*. IDG Books India. New Delhi. 2001.
- [6] Asmini, Tri. *Pembuatan Aplikasi Perpindahan Kalor Berbasis Multimedia Menggunakan Macromedia Flash Dan Php Mysql*. Skripsi S1. Universitas Diponegoro Semarang. 2012.
- [7] Nurjanah, Titin. *Pembuatan Game “Memoplay” untuk Anak-anak Menggunakan Flash*, Skripsi Jurusan Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta, 2012.
- [8] Nofiantoro, Arix. *Analisis dan Perancangan Game “Bermain Bersama Dito & Dola”*, Skripsi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta, 2011.
- [9] James Au, Wagner. *Game Design Secrets*, Wiley, 2012.
- [10] Sylvester, Tynan. *Designing Games : a Guide to Engineering Experiences*, O’Reilly Media, 2013.
- [11] Suindarti. *Game Edukasi Meningkatkan Daya Ingat Anak “Bermain Bersama Dido” dengan Macromedia Director*, Skripsi Jurusan Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Amikom Yogyakarta, 2011.
- [12] Ir. Sutrisno, Endro, MS. *Desain dan Diagnosis Pengembangan Sistem Cerdas Computer Aided Process Planning (CAPP) Untuk Estimasi Pemanfaatan Limbah Buah Menjadi Bioetanol Sebagai Salah Satu Energi Alternatif*, Penelitian Unggulan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [13] Sutopo, Ariesto Hadi. *Multimedia Interaktif Dengan FLASH*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta. 2003.
- [14] Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung, 2010.
- [15] <http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/index.php> diakses tanggal 26 April 2013, 00.10 WIB.

BIODATA PENULIS



Nurul Arifa, lahir di Kebumen 08 September 1991. Telah menempuh pendidikan dasar di SDN 05 Bumirejo Kebumen. Melanjutkan ke SMP Negeri 1 Kebumen, dan meneruskan Pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Kebumen, lulus tahun 2009. Dari tahun 2009 sampai saat ini tengah menyelesaikan pendidikan Strata Satu di Program Studi Teknik Sistem Komputer, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia Angkatan Tahun 2009.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dr. R Rizal Isnanto, S.T., M.M., M.T.
NIP. 197007272000121001

Dosen Pembimbing II

Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
NIP.197910022009122001