

# Media Pembelajaran Interaktif Pengelolaan Sampah Organik, Anorganik dan Bahan Beracun Berbahaya Berbasis Flash

Edwin Suseno, Kristo Radion Purba, Rolly Intan  
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131 Surabaya  
+62 31 8439040, 8394830-31  
edwin\_suseno@yahoo.com; kristo@petra.ac.id; rintan@petra.ac.id

## ABSTRAK

Latar belakang dalam pembuatan program pengelolaan sampah ini dikarenakan masyarakat masih belum mampu memahami jenis-jenis sampah dan bagaimana cara mengolah sampah tersebut dengan baik dan benar, sehingga tidak jarang masyarakat keliru dalam mengolah sampah. Maka pada skripsi ini dibuat media pembelajaran interaktif berbasis Flash. Media pembelajaran ini dibuat dengan tujuan untuk membantu sistem pembelajaran dengan metode visualisasi yang tujuannya dapat meningkatkan minat belajar karena adanya game, kuis dan animasi yang telah dihasilkan.

Aplikasi ini menggunakan *software* penunjang seperti *Adobe Flash Professional CS 6* untuk mengolah animasinya, *ActionScript 3.0* untuk pembuatan fitur program dan *Illustrator* untuk membantu dalam proses desain. Untuk informasi tentang pengelolaan sampah didapat dari media berupa buku-buku maupun internet.

Hasil dari skripsi ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengelolaan sampah berdasarkan jenisnya. Terdapat juga fitur *game* dan kuis yang berguna untuk membantu mengingatkan tentang informasi pengelolaan sampah sehingga masyarakat dapat diuji kepehaman akan pembelajaran pengelolaan sampah ini.

**Kata Kunci:** *Adobe Flash Professional CS 6, Actionscript 3.0, Game*

## ABSTRACT

*The background of making trash management program is because people are still not able to understand the kinds of trash and how to process the trash properly, so it is not uncommon to people wrongly in processing trash. So in this thesis made a Flash-based interactive learning media. This instructional media created with the aim to help the learning system with visualization methods that aim can increase interest in learning because of the games, quizzes and animations that have been produced.*

*This application uses the supporting software such as Adobe Flash Professional CS 6 to process animation, ActionScript 3.0 for manufacturing feature and Illustrator programs to assist in the design process. For information on trash management obtained from the media in the form of books or the Internet.*

*The results of this thesis is provide information to public about trash management by type. There are also features games and*

*quizzes that help remind about the trash management information so that the public can be tested of understanding will be learning this trash management.*

**Keywords:** *Adobe Flash Professional CS 6, Actionscript 3.0, Games*

## 1. LATAR BELAKANG

Pada era modern seperti ini, pembelajaran berbasis komputer merupakan cara yang dinilai efektif dalam memudahkan pengguna untuk memahami suatu hal. Untuk mencapai hal tersebut maka dibutuhkan kreativitas dalam membuat sebuah tampilan yang interaktif bagi masyarakat sehingga masyarakat tertarik untuk memahami dan mencobanya. Istilah media pembelajaran secara umum adalah alat bantu proses belajar mengajar. Segala sesuatu yang dapat dipergunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, kemampuan dan ketrampilan sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. Kemajuan di dalam bidang pengetahuan dan teknologi telah memberikan pengaruh besar terhadap bidang pendidikan.

Sampah adalah bahan yang tidak mempunyai nilai atau tidak berharga untuk digunakan secara biasa atau khusus dalam produksi atau pemakaian, barang rusak atau cacat selama manufaktur, atau materi berlebihan atau buangan [5]. Pada saat ini sampah telah menjadi perhatian kita, beberapa orang berpendapat bahwa masyarakat masih belum mampu memahami jenis-jenis sampah dan bagaimana cara mengolah sampah tersebut dengan baik dan benar, sehingga tidak jarang masyarakat keliru dalam mengolah sampah. Ada 3 jenis sampah yaitu sampah organik, anorganik, dan sampah yang termasuk kategori bahan beracun berbahaya [8].

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Sampah

Definisi sampah, sebagaimana yang tertulis dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2008, adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Yang termasuk jenis sampah adalah sampah rumah tangga, sampah yang berasal dari fasilitas umum, fasilitas sosial dan sampah yang mengandung bahan berbahaya dan beracun.

Sampah adalah sebagian dari sesuatu yang tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang harus dibuang yang umumnya berasal dari kegiatan yang dilakukan manusia (termasuk kegiatan industri)

tetapi bukan biologis karena kotoran manusia (*human waste*) tidak termasuk di dalamnya [1].

## 2.2 Jenis Sampah

Terdapat tiga jenis sampah, di antaranya [2] :

- Sampah anorganik  
Sampah anorganik adalah sampah yang umumnya tidak dapat membusuk / sulit terurai secara biologis, misalnya: logam/besi, pecahan gelas, plastik dan sebagainya.
- Sampah organik  
Sampah organik adalah sampah yang pada umumnya dapat membusuk / bisa terurai secara alamiah, misalnya: sisa-sisa makanan, daun-daunan, buah-buahan dan sebagainya.
- Sampah bahan berbahaya dan beracun  
Sampah bahan berbahaya dan beracun adalah limbah dari bahan-bahan berbahaya dan beracun yang mudah terbakar, mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia, misalnya: batu baterai, bohlam, kemasan cat, pelumas kendaraan dan sebagainya.

## 2.3 Pengelolaan Sampah

Pengelolaan sampah merupakan kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah yang ditujukan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumber daya [7].

Tahap pengelolaan sampah modern terdiri dari 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) sebelum akhirnya dimusnahkan atau dihancurkan [3].

## 2.4 Metode Pengolahan Sampah Menggunakan Prinsip 3-R :

Prinsip-prinsip yang dapat diterapkan dalam penanganan sampah misalnya dengan menerapkan prinsip 3-R yaitu [10] :

1. *Reduce* :  
Prinsip *Reduce* dilakukan dengan cara sebisa mungkin melakukan minimalisasi barang atau material yang digunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan.
2. *Reuse* :  
Prinsip *reuse* dilakukan dengan cara sebisa mungkin memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali. Dan juga menghindari pemakaian barang-barang yang hanya sekali pakai. Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum menjadi sampah.
3. *Recycle* :  
Prinsip *recycle* dilakukan dengan cara sebisa mungkin, barang-barang yang sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain.

## 2.5 Pengomposan

Kompos merupakan hasil fermentasi dari bahan-bahan organik sehingga berubah bentuk, berwarna kehitam-hitaman dan tidak berbau. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dalam suhu yang tinggi sehingga mikroorganisme dapat aktif menguraikan bahan-bahan organik sehingga dapat dihasilkan

bahan yang dapat digunakan tanah tanpa merugikan lingkungan [4].

## 2.6 Sistem Sanitary Landfill

Landfill adalah penimbunan sampah pada suatu lubang tanah, dan ini bukanlah metode yang berdiri sendiri. Karena dapat juga sistem campuran, yang disebabkan oleh air mengalir, menembus tempat ini, ketika air hujan berinfiltrasi ke permukaan landfill, dan ketika air ini mengalir keluar dari landfill akan membawa berbagai mineral dan zat organik dalam bentuk suspensi yang tak dapat dipisahkan [6].

## 2.7 Metode Pembuangan Limbah B3

Salah satu cara membuang limbah B3 dengan sumur injeksi agar tidak membahayakan manusia adalah dengan memompakan limbah tersebut melalui pipa ke lapisan batuan yang dalam, di bawah lapisan-lapisan air tanah dangkal maupun air tanah dalam. Secara teori, limbah B3 ini akan terperangkap di lapisan itu sehingga tidak akan mencemari tanah maupun air [11].

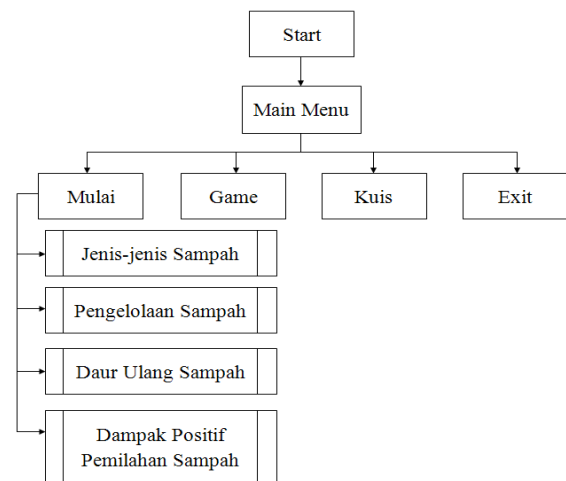
## 2.8 ActionScript 3.0

ActionScript merupakan turunan dari JavaScript. ActionScript dapat dikatakan sebuah bahasa yang mirip dengan JavaScript, namun memiliki tipe data, dan memiliki struktur OOP yang mirip dengan Java [9].

## 3. ANALISA DAN DESAIN SISTEM

### 3.1 Desain Struktur Menu

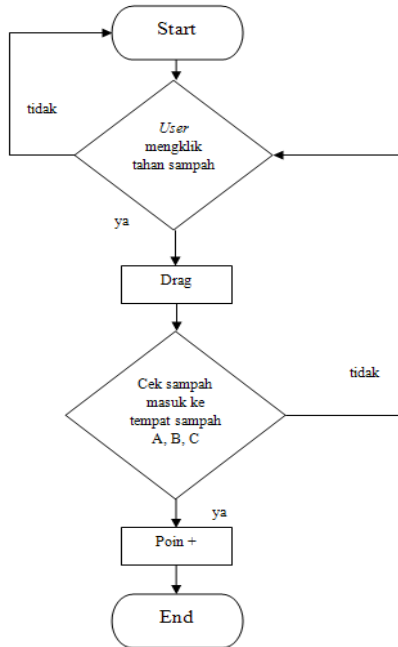
Program yang menggunakan *Adobe Profesional CS 6* inilah yang digunakan untuk menampilkan media pembelajaran pengelolaan sampah. Untuk mendesain menu ini langkah awalnya perlu dibuatkan *flowchart* yang kiranya dapat membantu untuk mendesain sebuah struktur menu yang secara keseluruhan. Dari hasil *flowchart* dapat dibuatkan sebuah struktur menu *media pembelajaran pengelolaan sampah* dimulai dari *main menu*, di *main menu* terdapat empat pilihan yaitu *mulai*, *game*, *kuis*, dan *exit*. Pada menu *mulai*, user mempelajari tentang jenis-jenis sampah, metode pengelolaan sampah, siklus daur ulang sampah, dan dampak positif pemilahan sampah. Struktur menu media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1.



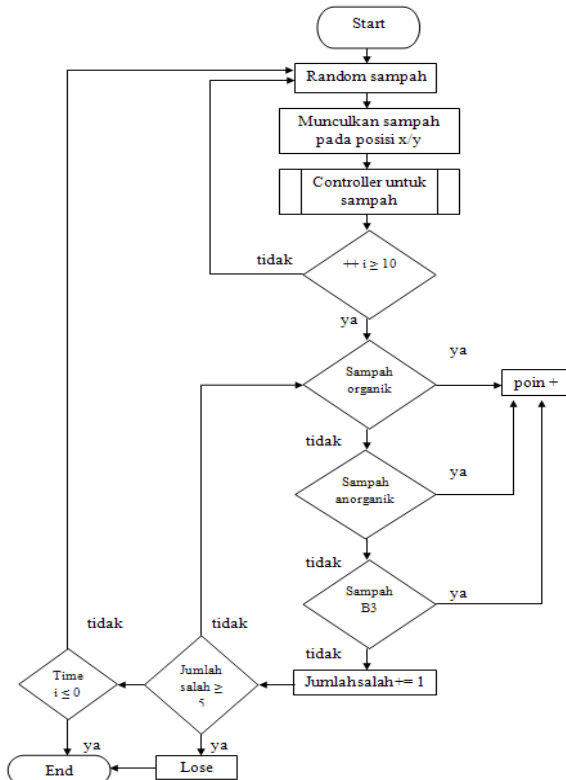
Gambar 1. Struktur Menu Media Pembelajaran

### 3.2 Game Pemilahan Sampah

Pada menu ini, *user* dapat bermain sekaligus belajar pemilahan sampah. Fungsinya sama seperti *flowchart* sebelumnya, *user* diarahkan ke proses yang sesuai dengan pilihan *user*. Didalam game pemilahan sampah ini terdapat waktu bermain selama 3 menit. Untuk memberi event pada sampah agar bisa didrag maka dibutuhkan *flowchart* controller untuk sampah. Untuk *flowchart* controller sampah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Controller untuk Sampah

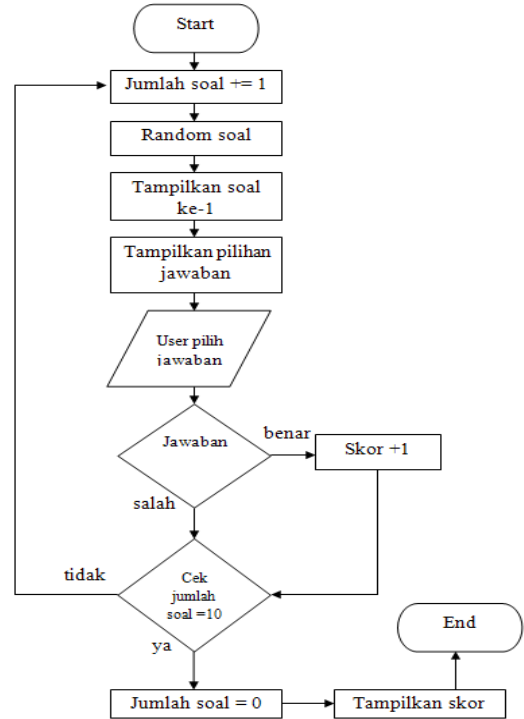


Gambar 3. Flowchart Game Pemilahan Sampah

Jika *user* melakukan kesalahan sebanyak 5 kali, game berakhir. Jika *user* berhasil memasukkan sampah ke tempat sampah yang benar maka poin bertambah dan jika *user* salah memasukkan sampah ke tempat sampah maka poin berkurang. Untuk *flowchart* game pemilahan sampah dapat dilihat pada Gambar 3.

### 3.3 Kuis

Pada menu ini akan ditampilkan pertanyaan, soal-soal itu muncul secara acak (*random*). Pada menu ini, *user* akan diberikan pertanyaan-pertanyaan yang berguna untuk membantu *user* dalam pengingatan materi. Jika *user* menjawab pertanyaan dengan benar skor bertambah. Untuk *flowchart* Kuis dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Kuis

## 4. IMPLEMENTASI SISTEM

### 4.1 Implementasi Controller untuk Sampah

Seluruh kode untuk melakukan *drag* dan *drop* pada sampah. Sampah yang dimasukkan ke tempat sampah berdasarkan dari jenis sampahnya. *Syntax random object* merupakan *syntax* sampah yang letaknya dapat muncul secara *random*. Hal ini dibuat agar sampah tidak muncul di letak yang sama/bertumpukan. Menggunakan *Math.random* untuk *random* kemunculan sampah. Untuk menampilkan sampah baru menggunakan *addChild*.

### 4.2 Implementasi Kuis

*Syntax* tambah nomer untuk menampilkan nomer soal pada kuis. Setiap menjawab soal nomer soal bertambah dan jika nomer soal mencapai soal ke 10 maka kuis berakhir.

## 5. PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dilakukan uji coba pada aplikasi Media Pembelajaran Interaktif Pengelolaan Sampah Organik, Anorganik dan Bahan Beracun Berbahaya Berbasis Flash.

## 5.1 Pengujian User Interface

Pada tampilan bagian menu awal terdapat empat buah tombol, yaitu Start, Game, Kuis, dan Exit. Tampilan screen menu awal dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Screen Menu Awal

## 5.2 Menu Materi

User yang telah menekan *button* start untuk masuk ke materi tentang jenis-jenis sampah. Jika *button* tempat sampah organik, anorganik, dan B3 di klik maka muncul materi dari masing-masing tempat sampah. Tampilan materi tentang jenis-jenis sampah dan tampilan contoh materi dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Tampilan Materi Jenis-Jenis Sampah

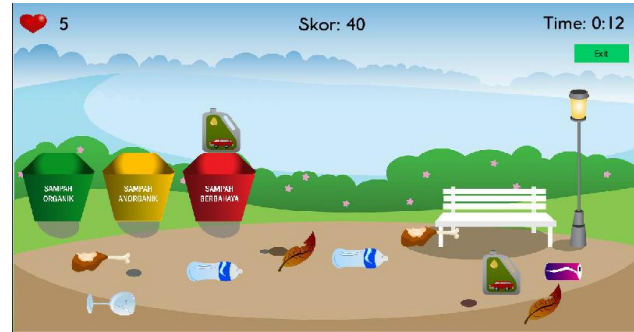


Gambar 7. Tampilan Contoh Materi

## 5.3 Menu Game

Pada menu game terdapat tombol exit untuk keluar dari game. Sampah-sampah di *drag* dan *drop* ke tempat sampah yang sesuai dengan jenis sampahnya. Terdapat *time* selama 3 menit dan *lives* sebanyak 5. Jika *time* habis maka game berakhir dan jika memasukkan sampah ke tempat sampah yang salah sebanyak 5x

maka game juga berakhir. Tampilan game saat bermain dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Game Saat Bermain

## 5.4 Menu Kuis

Pada menu kuis setelah *user* mengklik *button* kuis maka muncul tampilan berisi pertanyaan yang bersifat pilihan ganda (4 pilihan jawaban), jika *user* telah menjawab maka muncul pertanyaan selanjutnya. Jika pilihan jawaban *user* benar maka skor bertambah 5 poin. Soal kuis diacak sampai 10 pertanyaan. Tampilan kuis saat bermain dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Kuis Saat Bermain

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari kuisioner, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kemudahan dalam penggunaan aplikasi ini mendapatkan hasil 80, karena dinilai *user* sangat mudah.
2. Materi yang ditampilkan dinilai *user* masih belum jelas.
3. Nilai keseluruhan pada program ini sudah cukup baik.

## 7. REFERENSI

- [1] Azwar, A. 1990. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: Yayasan Mutiara.
- [2] Daniel, V. 2009. *Easy Green Living*. Bandung: Hikmah.
- [3] Cunningham, W.P. dan Cunningham, M.A. 2004. *Principles Of Environmental Science Inquiry and Applications*. McGraw-Hill, Inc.
- [4] Giono, S. 2009. *Buku Pedoman Pengolahan Sampah Terpadu : Konversi Sampah Pasar Menjadi Kompos Berkualitas Tinggi*. Jakarta.
- [5] Ismoyo, I.H. dan Rijaluzzaman. 1994. *Kamus Istilah Lingkungan*. Jakarta: PT. Bina Rena Pariwara.

- [6] Nizar, C. 2011. *Sistem Sanitary Landfill*. URI=<http://www.ilmusipil.com/sistem-sanitary-landfill>.
- [7] Septisia, R. 2012. *Pengelolaan Sampah Menurut UU No. 18 Tahun 2008*. URI= <http://blh.pekanbaru.go.id/index.php/berita/38-pengelolaan-sampah-menurut-uu-no-18-tahun-2008>
- [8] Setiawan, H. 2012. *Sampah Organik dan Non Organik*. URI=[http://www.kompasiana.com/hendisetiawan/sampah-organik-dan-non-organik\\_55121b7e8133119e53bc6076](http://www.kompasiana.com/hendisetiawan/sampah-organik-dan-non-organik_55121b7e8133119e53bc6076)
- [9] Susilo, B., Satriya D., Oktavianto H. dan Putra I. 2010. *Mahir Pemrograman Web Dengan Adobe FLEX*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [10] Suyoto, B. 2008. *Rumah Tangga Peduli Lingkungan*. Jakarta: Prima Media.
- [11] Zulkifli, A. 2014. *Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*. URI=<http://bangazul.com/metode-pembuangan-limbah>