

## REKAYASA PEMBELAJARAN PEMBENTUKAN DNA MANUSIA DENGAN METODE PENDEKATAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

Stephanus Widjaja

Teknik Informatika, STIMIK AKI PATI

e-mail: stephanuswidjaja@gmail.com

### Abstrak

*Model pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang saat ini masih digunakan dalam proses belajar mengajar di sekolah tinggi. Salah satu kegiatan belajar mengajar yang saya meneliti adalah proses belajar mengajar dalam mata pelajaran biologi, terutama di bagian pembentukan DNA manusia dimana proses pembelajaran terjadi kesulitan dalam pengiriman bahan untuk siswa karena kurangnya Media visualisasi dan proses pembelajaran yang cenderung membosankan karena guru hanya mengajar penyampaian materi dan menggunakan buku teks sebagai bahan sumber. Tujuan dari penulis adalah untuk mengembangkan modul pembelajaran membantu guru menyajikan materi kepada siswa dan menemukan model baru pembelajaran yang tidak membosankan bagi siswa. Sedangkan pendekatan Problem Based Learning (PBL) diharapkan menjadi guru dalam penyampaian pilihan material untuk siswa. Metode ini menggunakan model pengembangan buatan Instruksional Desain Sistem (ISD) dengan analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Sementara produk rekayasa yang dihasilkan akan diuji untuk siswa untuk menentukan apakah sistem ini diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang ada.*

**Kata kunci:** *Pembelajaran Konvensional, Instructional Desain Sistem, Problem Based Learning*

### 1. Pendahuluan

Pada saat sekarang ini perkembangan di bidang teknologi informasi semakin berkembang pesat. Salah satu bidang teknologi informasi yang berkembang dengan pesat adalah bidang multimedia. Multimedia memiliki berbagai peran penting dalam kehidupan sehari-hari salah satunya dalam bidang pendidikan. Bidang pendidikan multimedia berperan penting pada proses penyampaian materi pelajaran dalam proses belajar mengajar atau sering disebut juga dengan *e-learning*. *E-learning* adalah

suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar kepada siswa dengan menggunakan media internet, intranet atau media jaringan komputer lain. Penggunaan *teaching materials* berbasis *web* dan *hypermedia*, multimedia CD-ROM atau *websites*, forum diskusi, perangkat lunak kolaboratif, *e-mail*, *blogs*, *wikis*, *computer aided assessment*, animasi pendidikan, simulasi, permainan, perangkat lunak manajemen pembelajaran, *electronic voting systems* dan lain-lain. Selain itu dapat berupa kombinasi dari

penggunaan media yang berbeda. *E-learning* menjadi suatu tanda dimulainya sebuah proses pendidikan yang baru atau modern di mana proses belajar siswa sudah mulai menggunakan media visualisasi bukan lagi hanya ceramah dan catatan dari guru saja. Namun saat ini masih banyak sekolah-sekolah yang memakai cara pendidikan konvensional padahal cara pendidikan konvensional ini terbukti sulit untuk dipahami oleh siswa. Cara pendidikan konvensional memiliki kelemahan-kelemahan antara lain: cenderung membosankan, siswa sulit memahami materi-materi yang disampaikan guru dan pengertian siswa menjadi abstrak. Pada sekolah menengah yang dijadikan objek penelitian cara belajarnya masih menggunakan cara

belajar yang konvensional, di sini penulis mengamati proses belajar mengajar pada mata pelajaran biologi untuk bab pembentukan DNA manusia. Siswa-siswa mengalami kesulitan dalam memahami proses dari pembentukan DNA manusia tersebut karena tidak adanya alat peraga atau visualisasi. Hal tersebut merujuk pada hasil wawancara dengan guru mata pelajaran biologi. Akibatnya ketika ulangan harian pada bab tersebut nilai siswa menjadi kurang memuaskan. Target yang diinginkan oleh guru siswa agar rata-rata nilai ulangan harian siswa pada bab tersebut dapat mencapai nilai 7,5 tetapi kenyataannya inilah target yang dicapai oleh siswa. Disini akan diambil data nilai siswa antara tahun 2006 sampai dengan tahun 2009 dari arsip data nilai siswa.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai Siswa dan Target Nilai yang Diharapkan

Tahun	Rata-Rata Nilai Siswa	Target Nilai Yang Diharapkan
2006	6,0	7,5
2007	6,1	7,5
2008	6,1	7,5
2009	6,0	7,5

Berdasarkan tabel 1 maka terlihat bahwa terjadi kegagalan pencapaian target rata – rata nilai siswa. Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang dihadapi terkait dengan proses belajar mengajar khususnya dalam pemahaman

materi biologi khususnya pada bab pembentukan DNA manusia adalah:

1. Pembelajaran mata pelajaran biologi khususnya pada bab pembentukan DNA manusia saat ini cenderung kurang interaktif dan komunikatif dalam proses belajar mengajarnya.

2. Pembelajaran yang dilakukan masih searah serta kurangnya alat peraga dalam penyampaian materi tersebut.
3. Kelemahan sistem pembelajaran yang dilakukan didalam kelas saat ini ditandai dengan ditemukan banyaknya verbalistik hal ini akan menjadikan pemahaman siswa semakin abstrak karena tingkat pemahaman siswa yang berbeda. Untuk itu diperlukan sebuah sistem atau metode pembelajaran baru yang dapat meningkatkan pemahaman siswa untuk mata pelajaran biologi khususnya pada bab pembentukan DNA manusia.

Untuk menghindari meluasnya pembahasan masalah karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh penulis maka penulis memfokuskan masalah pada

1. Pembuatan media pembelajaran ini tidak mengubah kurikulum yang sedang berjalan di SMA tersebut.
2. Karena banyaknya bab yang ada pada mata pelajaran biologi maka penulis akan membatasi hanya pada bab pembentukan DNA manusia saja.

Tujuan dari penulisan pengembangan media pembelajaran ini adalah terciptanya media pembelajaran biologi yang memungkinkan siswa dapat melakukan percepatan dalam pemahaman materi-materi yang diajarkan serta menemukan model pembelajaran biologi

yang memberikan kesempatan dan kebebasan kepada pengajar untuk dapat melakukan improvisasi dan pengembangan terhadap materi yang disampaikan.

Manfaat yang dapat diharapkan dan diperoleh dari penulisan ini adalah mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajarannya pada siswa dapat meningkatkan target nilai dan pemahaman siswa dalam memahami materi pelajaran biologi khususnya pada bab pembentukan DNA manusia serta menemukan model pembelajaran baru yang lebih menarik dan interaktif tanpa harus mengubah kurikulum yang sedang berjalan.

## **2. Kajian Pustaka**

### **2.1 Pengertian Belajar dan Model-Model Pembelajaran**

Dalam dunia pendidikan belajar tidak hanya di sekolah saja, tetapi terjadi di tiga pusat yang lazim disebut dengan Tri Pusat Pendidikan. Tri Pusat Pendidikan adalah tempat anak mendapatkan pengajaran baik secara langsung maupun tidak langsung, baik yang bersifat formal maupun non formal yaitu:

1. Pendidikan dari dalam keluarga yang biasa disebut dengan pendidikan informal
2. Pendidikan di sekolah (formal)
3. Pendidikan dalam masyarakat (non formal)

Dalam pendidikan informal, peran anggota keluarga sangat besar terutama orang tua karena orang tua merupakan pendidik yang pertama dan utama. Dalam budaya *gender*, pendidikan informal biasa diperankan oleh ibu, walaupun anak itu tanggung jawab ibu dan ayah secara bersama. Namun dalam teori pembagian kerja secara seksual (Budiman, 1985) dikemukakan bahwa secara budaya pendidikan dan pengasuhan anak diperankan pada ibu, sedangkan pencari nafkah diperankan pada sang ayah. Setujukah Anda jika budaya seperti itu masih tetap dipertahankan di zaman modern seperti sekarang ini? Ini tugas untuk memulai menggeser budaya tersebut, agar bangsa kita baik laki maupun perempuan bisa maju bersama sesuai kemampuan masing-masing.

## **2.2 Pendekatan Pembelajaran *Problem Based Learning***

*Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran. PBL memiliki gagasan bahwa pembelajaran dapat dicapai

jika kegiatan pendidikan dipusatkan pada tugas-tugas atau permasalahan yang otentik relevan dan dipresentasikan dalam suatu konteks. Cara tersebut bertujuan agar siswa memiliki pengalaman sebagaimana nantinya menghadapi kehidupannya. Pengalaman tersebut sangat penting yang mana menekankan bahwa pembelajaran akan efektif bila dimulai dengan pengalaman yang kongkret. Pertanyaan, pengalaman, formulasi serta penyusunan konsep tentang permasalahan yang diciptakan sendiri merupakan dasar untuk pembelajaran. Aspek penting dalam PBL adalah bahwa pembelajaran dimulai dengan permasalahan dan permasalahan tersebut akan menentukan arah pembelajaran dalam kelompok. Melalui pembuatan permasalahan sebagai tumpuan pembelajaran para siswa didorong untuk mencari informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan. Salah satu keuntungan PBL adalah para siswa didorong untuk mengeksplorasi pengetahuan yang telah dimilikinya kemudian mengembangkan keterampilan pembelajaran yang *independen* untuk mengisi kekososongan yang ada. Hal tersebut merupakan pembelajaran seumur hidup karena keterampilan tersebut dapat ditransfer pada sejumlah topik pembelajaran yang lain, baik di dalam maupun di luar sekolah. Dengan PBL yang

memfokuskan pada permasalahan yang mampu membangkitkan pengalaman pembelajaran maka siswa akan mendapat otonomi yang lebih luas dalam pembelajaran. Oleh karena itu perancangan permasalahan perlu dilakukan dengan sangat hati-hati untuk meyakinkan bahwa sebagian besar tujuan proses belajar mengajar dapat tercapai.

Heller (1984) merinci lima tahapan strategi yang digunakan untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep dan aspek prosedural pemecahan masalah, yaitu:

1. Visualisasi Masalah

Tahapan ini merupakan translasi pernyataan masalah ke dalam bentuk pemahaman visual dari situasi masalah yang dapat berupa gambar atau pernyataan-pernyataan.

2. Deskripsi Konsep

Pada tahapan ini siswa dituntut menggunakan pemahaman kualitatifnya untuk menganalisa dan menyatakan masalah.

3. Rencana Penyelesaian

Pada langkah ini dilakukan kegiatan translasi deskripsi konsep-konsep ke dalam bentuk pernyataan yang sesuai dengan masalah, menentukan informasi yang diperlukan dan menentukan prosedur penyelesaiannya.

4. Melaksanakan Rencana Penyelesaian

Siswa menggunakan aturan-aturan untuk menentukan dan memperoleh variabel yang tidak diketahui disatu pihak dan variabel yang telah diketahui serta menemukan pemecahannya.

5. Meneliti dan Mengevaluasi Kembali

Siswa mengevaluasi apakah penyelesaian akhir telah sesuai dengan pengalaman dan harapan yang telah direncanakan.

### **2.3 Adobe Flash CS3 Profesional**

Adobe Flash CS3 Profesional merupakan *software* yang dirancang untuk membuat animasi berbasis vektor dengan hasil yang mempunyai ukuran yang kecil. Awalnya *software* ini memang diarahkan untuk membuat animasi atau aplikasi berbasis Internet. Namun demikian perkembangannya banyak digunakan untuk membuat animasi atau aplikasi yang bukan berbasis internet. Berikut ini adalah tampilan dari jendela Adobe Flash CS3 seperti terlihat pada gambar di bawah ini:

Adobe Flash CS3 dapat digunakan untuk mengembangkan game, simulasi serta media pembelajaran. Pada jendela Adobe Flash CS3 terdiri dari atas:

1. Menubar

Berisi kumpulan menu-menu yang digunakan dalam Adobe Flash CS3.

2. Toolbar

Toolbar merupakan panel yang berisi berbagai macam tool. Tool-tool

tersebut dikelompokkan ke dalam empat kelompok yaitu Tools yang berisi tombol-tombol untuk membuat dan meng-*edit* gambar, View yang digunakan untuk mengatur tampilan lembar kerja, Colors yang digunakan untuk menentukan warna yang digunakan saat melakukan pengeditan dan Option yang berisi alat bantu lain untuk mengedit gambar.

### 3. Timeline

Timeline atau garis waktu merupakan komponen yang digunakan untuk mengatur jalannya animasi.

### 4. Stage

Stage disebut juga layar atau panggung. Stage digunakan untuk memainkan objek-objek yang akan diberi animasi.

### 5. Panel

Beberapa panel penting dalam Adobe Flash CS3 Profesional adalah properties, filters & parameters, Actions, Library dan Color.

### 6. Properties

Panel properties akan berubah tampilan dan fungsinya mengikuti bagian mana yang sedang diaktifkan.

### 7. Library

Library mempunyai fungsi sebagai perpustakaan simbol atau media yang digunakan dalam animasi yang sedang dibuat.

## 3. Metode

### 3.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem ini adalah metode pengembangan Desain Sistem Instruksional, yang terdiri dari beberapa tahapan-tahapan pengembangan sistem, yaitu analisis (*Analysis*), perencanaan (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*) dan evaluasi (*Evaluation*).

#### 3.1. *Storyboard* Pembelajaran

*Storyboard* pembelajaran dirancang untuk mempermudah dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak sebagai pendukung pembelajaran yang dibangun. Adapun tahapan *storyboard* atau skenario pembelajaran yang dibangun disajikan dalam bentuk rancangan sebagai berikut

Tabel 2. *Storyboard* untuk DNA

No	Gambar	Audio	Keterangan
1	Permasalahan tentang tes DNA	Background audio mp3 dan audio record	Permasalahan tentang kenapa sekarang banyak sekali orang yang melakukan tes DNA dan apa sebenarnya tes DNA itu.
2	Deskripsi tentang struktur, sifat dan fungsi DNA	Background audio mp3 dan audio record	Menjelaskan tentang bagaimana struktur DNA, sifat DNA dan fungsi DNA secara umum
3	Pembentukan DNA	Background audio mp3 dan audio record	Menjelaskan bagaimana DNA itu terbentuk secara umum.
4	Replikasi DNA	Background audio mp3 dan audio record	Menjelaskan beberapa teori replikasi DNA secara singkat

Tabel 3. *Storyboard* untuk RNA dan Sintesa Protein

No	Gambar	Audio	Keterangan
1	Deskripsi RNA	Background audio mp3 dan audio record	Menjelaskan tentang sifat dan fungsi RNA secara umum
2	Deskripsi Sintesa Protein	Background audio mp3 dan audio record	Menjelaskan tentang bahan dan tahap sintesa protein secara umum

### 3.2. Desain Arsitektur Sistem

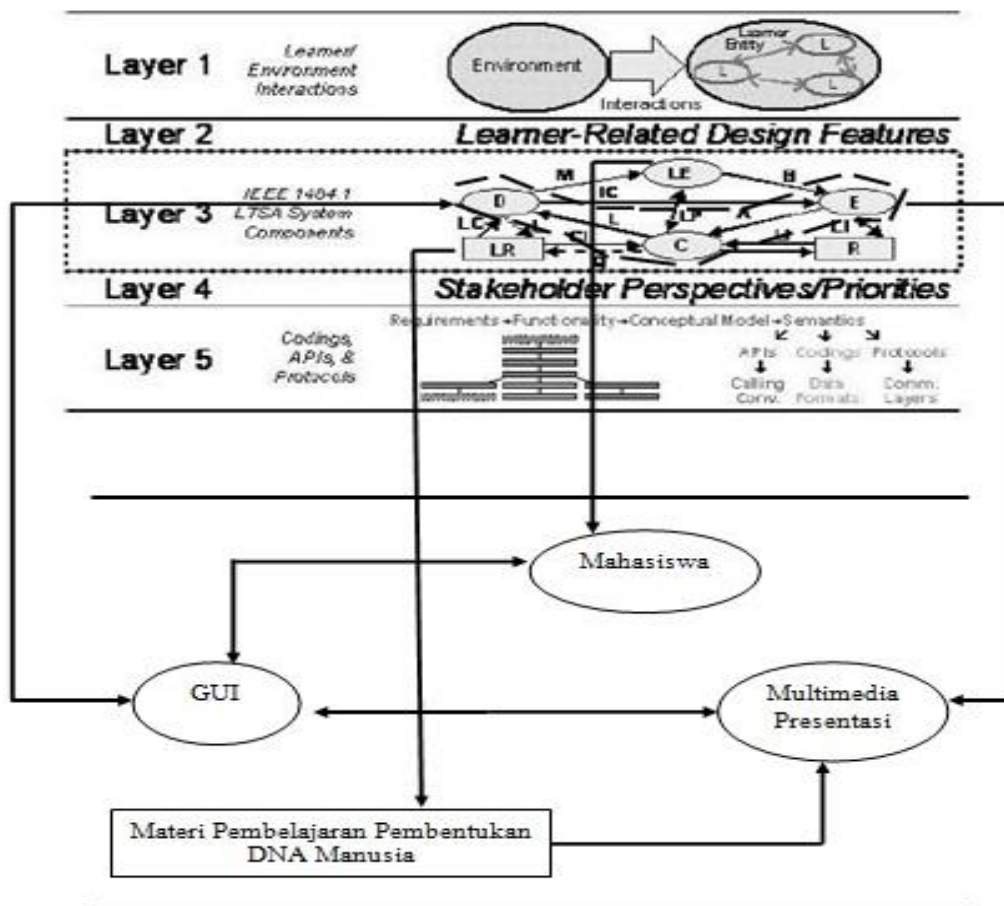
Sistem pembelajaran yang akan dibuat ini secara umum akan mengacu

pada standarisasi LTSA, namun dalam LTSA yang lebih diutamakan adalah proses *mapping* atau pemetaan dari

**Rekayasa Pembelajaran Pembentukan DNA Manusia Dengan Metode Pendekatan Model Problem Based Learning**  
 (Stephanus Widjaja)

konseptual sistem ke dalam aktualisasi sistem yang akan dibangun. Nampak pada gambar di bawah ini yang menggambarkan pemetaan konseptual LTSA ke dalam implementasi sistem aktualnya. Pada gambar 1 di bawah ini dapat dilihat bahwa *learner entity* dipetakan sebagai entitas siswa, *learning resource* dipetakan sebagai

materi pembelajaran, *delivery* dipetakan sebagai bentuk *graphical user interface* (GUI) berbasis multimedia. Adapun proses *delivery*, *coach* dan evaluasi dikemas dalam bentuk multimedia pembelajaran yang disajikan dalam sistem pembelajaran interaktif.



Gambar 1. Mapping aktual LTSA dalam pembelajaran pembentukan DNA manusia

**4. Hasil dan Pembahasan**

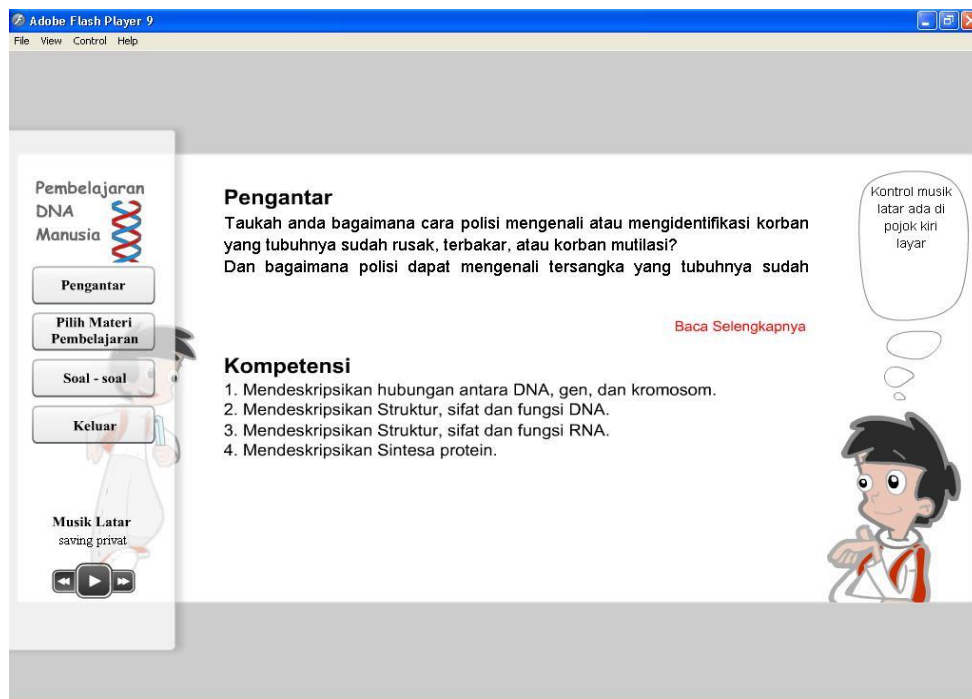
**4.1 Running Pembangunan Rekayasa Pembelajaran**

Tampilan *Running* Pembuka seperti tampak pada gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2. Tampilan *Running* Pembuka

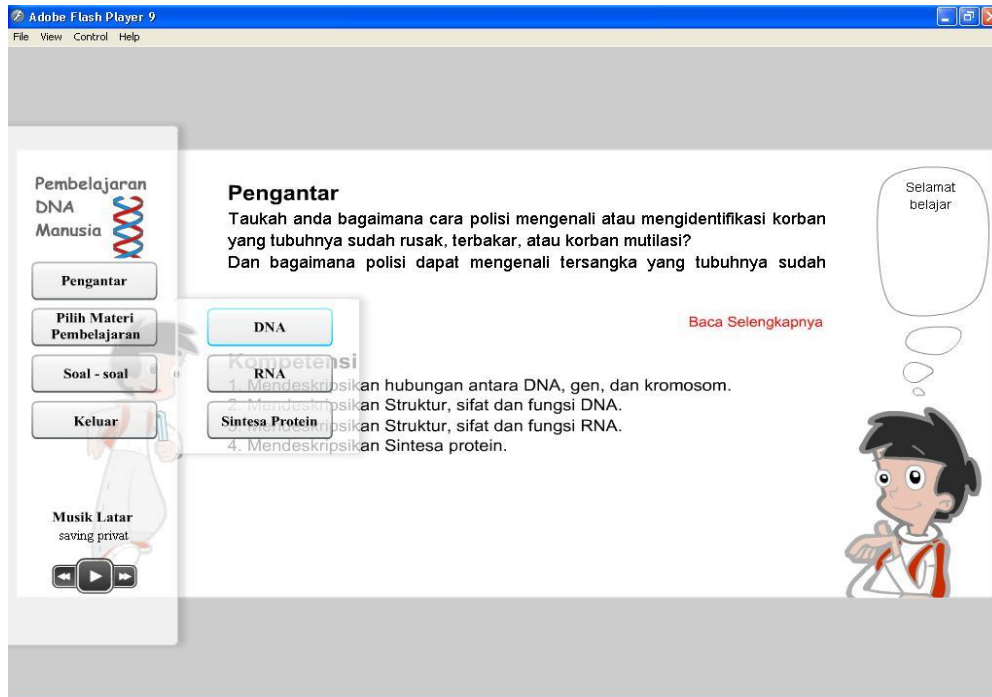
Tampilan *Running* Menu Utama seperti tampak pada gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Tampilan *Running* Menu Utama

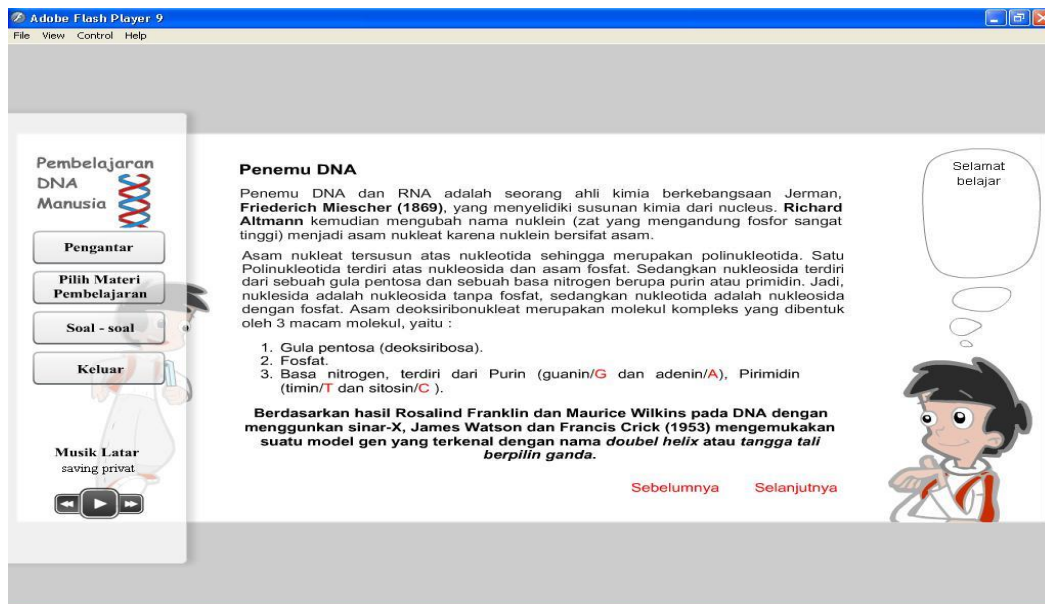
Tampilan *Running* Menu Pilih Materi Pembelajaran seperti tampak pada gambar 4 di bawah ini:

**Rekayasa Pembelajaran Pembentukan DNA Manusia Dengan Metode Pendekatan Model Problem Based Learning  
(Stephanus Widjaja)**



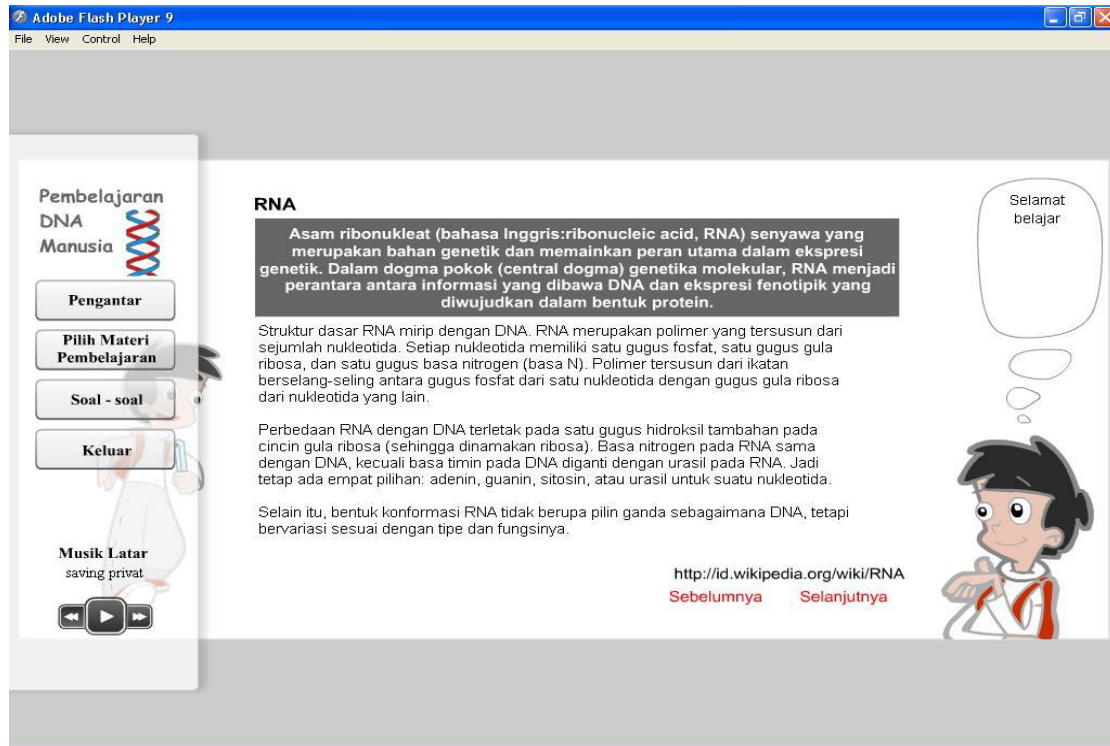
Gambar 4. Tampilan *Running* Menu Pilih Materi Pembelajaran

Tampilan *Running* Sub Menu DNA seperti tampak pada gambar 5 di bawah ini:



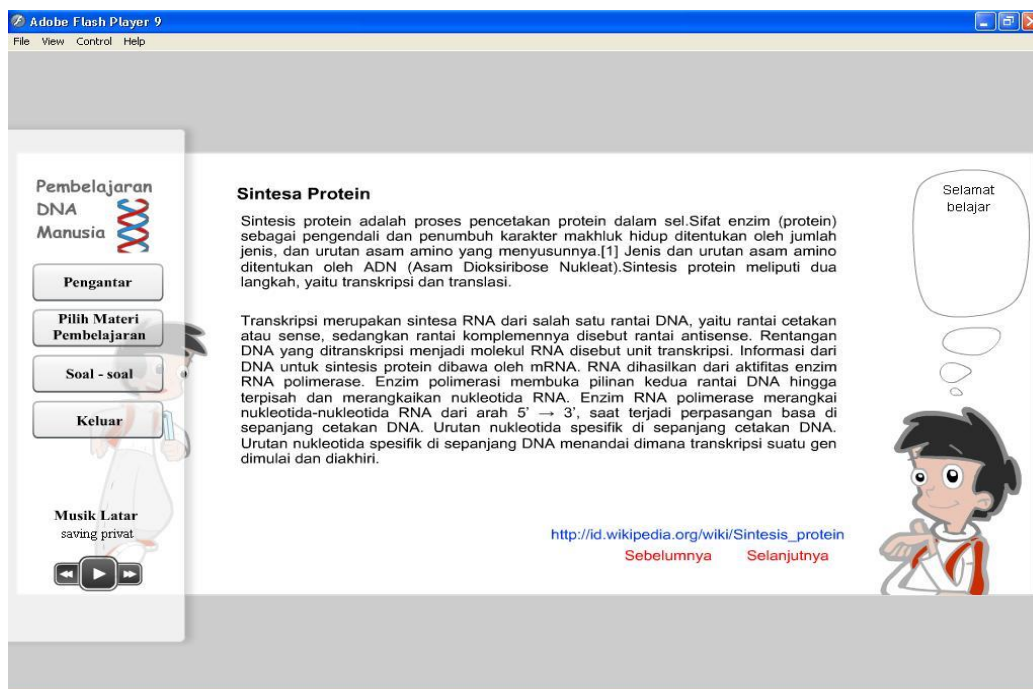
Gambar 5. Tampilan *Running* Sub Menu DNA

Tampilan *Running* Sub Menu RNA seperti tampak pada gambar 6 di bawah ini:



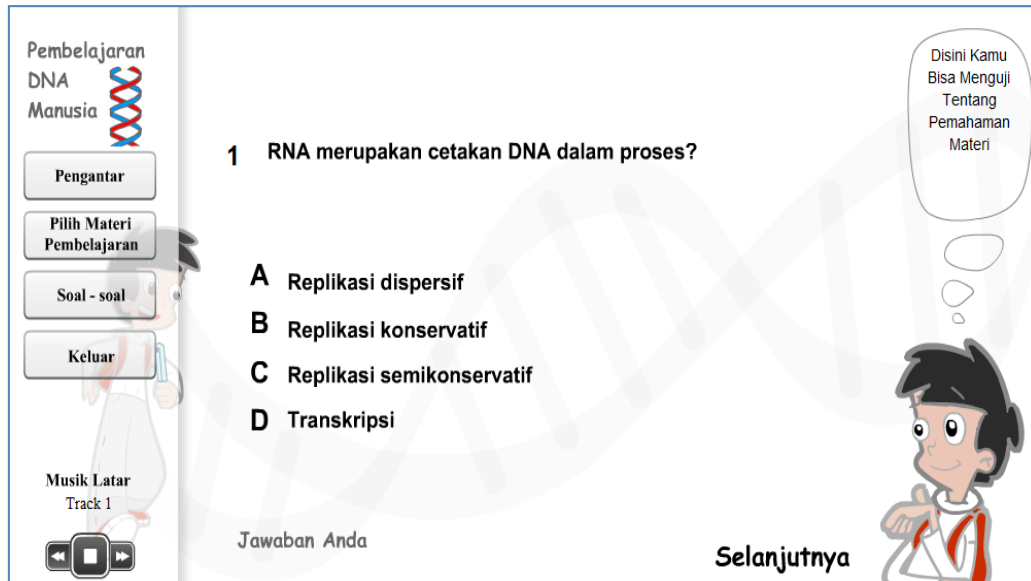
Gambar 6. Tampilan *Running* Sub Menu RNA

Tampilan *Running* Sub Menu Sintesa Protein seperti tampak pada gambar 7 di bawah ini:



Gambar 7. Tampilan *Running* Sub Menu Sintesa Protein

Tampilan *Running* Menu Soal-soal seperti tampak pada gambar 8 di bawah ini:



Gambar 8. Tampilan *Running* Menu Soal-soal

## 4.2 Pengujian Hasil Rekayasa Pembelajaran

### 4.2.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* ini dilakukan untuk memastikan bahwa tanggapan atau

*respons* atau *output* yang dijalankan telah sesuai dengan masukan atau input. Uji ini akan dilakukan pada menu utama sistem pembelajaran dengan hasil sebagai berikut

Tabel 4. Pengujian *Blackbox*

Input	Proses	Output	Hasil Uji
Klik tombol Pengantar	<pre>                     menu.btn_menu1.onRelease = function() {                         bantuan();                         load_halaman("materi","pengantar");                     };                 </pre>	Menampilkan pengantar dan kompetensi dari pembelajaran tersebut	Sesuai
Klik tombol Pilih Materi Pembelajaran	<pre>                     menu.btn_menu2.onRollOver = function() {                         bantuan();                         menu.gotoAndPlay("menu2_open");                     };                 </pre>	Menampilkan pilihan materi pembelajaran yaitu DNA, RNA dan Sintesa Protein	Sesuai

		};		
Klik DNA	tombol	<pre>btn_menu21.onRelease = function() { gotoAndPlay("menu2_hi de"); halaman = "Materi Pembelajaran DNA"; _root.load_halaman("ma teri","dna"); };</pre>	Menampilkan materi pembelajaran tentang DNA	Sesuai
Klik RNA	tombol	<pre>btn_menu22.onRelease = function() { gotoAndPlay("menu2_hi de"); halaman = "Materi Pembelajaran RNA"; _root.load_halaman("ma teri","rna"); };</pre>	Menampilkan materi pembelajaran tentang RNA	Sesuai
Klik Sintesa Protein	tombol	<pre>btn_menu23.onRelease = function() { gotoAndPlay("menu2_hi de"); halaman = "Rangkuman Materi"; _root.load_halaman("ma teri","sintesa"); };</pre>	Menampilkan materi pembelajaran tentang Sintesa Protein	Sesuai
Klik – soal	tombol Soal – soal	<pre>menu.btn_menu4.onRele ase = function() { bantuan(); load_halaman("evaluasi"</pre>	Menampilkan Soal – soal	Sesuai

		,"evaluasi"); };		
Klik tombol Keluar		menu.btn_menu5.onRelease = function() { aktifkanMenu(false); bantuan(); keluar(); };	Keluar dari aplikasi pembelajaran	Sesuai

#### 4.2.2 Tanggapan User Terhadap Hasil Rekayasa

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon dari *user* terkait dengan sistem pembelajaran yang dibangun. *User* yang akan menjadi responden adalah para murid kelas XII IPA di mana materi dari sistem pembelajaran ini diberikan. Untuk masing-masing responden akan diberikan

kuesioner dalam bentuk isian pilihan penilaian terhadap aplikasi pembelajaran yang diujikan sebelumnya. Penilaian tersebut meliputi: pengoperasian, *performance program*, desain visual dan pemahaman materi. Berikut ini adalah hasil dari kuesioner siswa seperti tampak pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Kuesioner untuk Tanggapan *User*

No	Nama	Akumulasi Jawaban								Jumlah Bobot
		A	Bobot A	B	Bobot B	C	Bobot C	D	Bobot D	
1	Res 1	0	0	4	12	5	10	1	1	23
2	Res 2	9	36	1	3	0	0	0	0	39
3	Res 3	8	32	2	6	0	0	0	0	38
4	Res 4	1	4	5	15	3	6	1	1	26
5	Res 5	1	4	6	18	2	4	1	1	27
6	Res 6	2	8	7	21	0	0	1	1	30
7	Res 7	5	20	3	9	2	4	0	0	33
8	Res 8	4	16	4	12	1	2	1	1	31
9	Res 9	1	4	3	9	4	8	2	2	23
10	Res 10	4	16	4	12	1	2	1	1	31

11	Res 11	3	12	7	21	0	0	0	0	33
12	Res 12	2	8	5	15	3	6	0	0	29
13	Res 13	0	0	8	24	2	4	0	0	28
14	Res 14	2	8	8	24	0	0	0	0	32
15	Res 15	4	16	3	9	1	2	2	2	29
16	Res 16	3	12	4	12	3	6	0	0	30
17	Res 17	2	8	5	15	3	6	0	0	29
18	Res 18	1	4	6	18	2	4	1	1	27
19	Res 19	4	16	6	18	0	0	0	0	34
20	Res 20	2	8	6	18	2	4	0	0	30
21	Res 21	1	4	7	21	2	4	0	0	29
22	Res 22	0	0	7	21	2	4	1	1	26
23	Res 23	6	24	4	12	0	0	0	0	36
24	Res 24	1	4	6	18	3	6	0	0	28
25	Res 25	5	20	4	12	0	0	1	1	33
26	Res 26	2	8	5	15	3	6	0	0	29
27	Res 27	2	8	6	18	2	4	0	0	30
28	Res 28	1	4	6	18	2	4	1	1	27
29	Res 29	3	12	6	18	0	0	1	1	31
30	Res 30	2	8	5	15	1	2	2	2	27
Jumlah Bobot Nilai		324		459		98		17		898
Rata – rata Bobot Nilai		10.8		15.3		3.267		0.567		29.933

Berdasarkan hasil pengujian program atau aplikasi pembelajaran ini terhadap *user* dihasilkan nilai rata-rata bobot untuk tiap-tiap nilai yaitu rata-rata bobot nilai A adalah 10.8, rata-rata bobot nilai B adalah 15.3, rata-rata bobot nilai C adalah 3.267 dan rata-rata bobot nilai D adalah 0.567.

Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini telah berhasil mencapai tujuan awalnya.

## 5. Kesimpulan

Dalam proses perancangan, pembangunan dan pengujian aplikasi pembelajaran pembentukan DNA manusia ini terdapat beberapa fakta diantaranya aplikasi pembelajaran pembentukan DNA manusia ini memberikan kontribusi yang cukup berarti untuk membentuk siswa dalam memahami konsep-konsep pembentukan DNA manusia. Selain itu fakta-fakta lain yang ditemukan dari hasil pembahasan ini adalah:

1. Peran guru dalam proses pembelajaran konvensional masih sangat diperlukan. Hal ini menuntut guru untuk selalu dapat menciptakan proses belajar mengajar yang menarik. Untuk itu dibutuhkan metode-metode pendekatan yang tepat untuk mendukung proses belajar mengajar tersebut. Dalam aplikasi pembelajaran pembentukan DNA manusia ini dikembangkan dengan metode pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) sebagai alternatif metode pembelajaran yang dapat dijadikan pelengkap dari sistem pembelajaran yang telah ada.
2. Melalui media pembelajaran dengan bantuan komputer ini sangat dimungkinkan bagi siswa untuk

melakukan pengulangan materi sendiri sesuai dengan kebutuhannya.

3. Media pembelajaran dengan bantuan komputer ini tidak dapat menggantikan sistem atau model pembelajaran konvensional karena siswa tetap tidak dapat belajar tanpa guru. Namun demikian, media pembelajaran dengan bantuan komputer ini dapat dijadikan pelengkap dari model pembelajaran konvensional untuk membantu siswa dalam memahami materi-materi yang disampaikan oleh guru.

## **6. Daftar Pustaka**

- Budiman, Arief. 1982. *Pembagian Kerja Secara Seksual; Sebuah Pembahasan Sosiologis Peran Wanita di dalam Masyarakat*. Jakarta: Gramedia.
- Heller, J.I. & Reif, F. 1984. *Prescribing effective human problem-solving processes: Problem description in physics*. *Cognition and Instruction*, 1, 177-216.
- Media, Laksamana. 2009. *Mahir 5 Jam – Adobe Flash CS3*. Yogyakarta: AndiPublisher.
- MADCOMs. 2008. *Adobe Flash CS3 untuk Pemula*. Yogyakarta: AndiPublisher.
- Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak (Buku Satu). Edisi Tujuh*. Yogyakarta: AndiPublisher.
- 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak (Buku Dua). Edisi Tujuh*. Yogyakarta: AndiPublisher.