BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan proses penguraian konsep suatu sistem ke dalam bagian-bagian yang lebih sederhana, sehingga strukturnya menjadi lebih jelas. Analisis sistem mencakup analisis masalah, analisis *game* sejenis, analisis kebutuhan non fungsional dan analisis kebutuhan fungsional. Tahap analisis sistem digunakan untuk memahami suatu sistem yang ada, membandingkan, menguji, menilai dan memecahkan permasalahan untuk mencapai tujuan yang ingin dicapai.

3.1.1 Analisis Masalah

Pengenalan sistem pencernaan manusia sudah dikenalkan melalui berbagai media penyampain terutama di sekolah, namun terkadang anak-anak dan remaja masih sulit untuk mengerti materi yang disampakan karena cara penyampaian yang cenderung membosankan sehingga membuat anak-anak dan remaja sekarang malas belajar dan lebih tertarik bermain *game*.

Semakin berkembangnya teknologi *game* yang semakin menarik dengan berbagai jenis membuat anak-anak dan remaja memilih sarana hiburan ini untuk mengisi waktu luang, namun juga memberikan dampak yang kurang baik, karena sarana *game* tidak lagi hanya digunakan untuk mengisi waktu luang melainkan mengambil seluruh waktu pemainnya. Pemain atau *gamer* bias menghabiskan waktu seharian di depan *game* tanpa mendapat informasi apa-apa.

Game edukasi hadir untuk memberikan *game* yang memberikan informasi-informasi dari berbagai bidang ilmu namun juga menyenangkan dan dapat mengajak pemain untuk ingin tahu lebih dalam suatu informasi.

3.1.2 Analisis Game Sejenis

Analisis *game* sejenis dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai *game* sejenis yang bertemakan sistem pencernaan dan komponen-komponen yang ada di dalam *game* tersebut. Analisis berguna untuk mempermudah dalam pembangunan dan menjadi acuan untuk kebutuhan serta kesempurnaan *game* yang akan dicapai. Berikut sedikit pembahasan mengenai *game* sejenis yaitu *game "A journey through the Digestive System"* Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Tampilan awal *game.*

A journey through the Digestive System merupakan *game* berbahasa Inggris yang bertemakan sistem pencernaan pada manusia. *Game* ini memberikan gambaran perjalanan makanan melalui sistem pencernaan dan memberikan penjelasan apa yang terjadi di setiap organ pencernaan. *Game* ini memiliki 4 area level, yaitu mulut, lambung, usus halus dan usus besar. Pada setiap awal level terdapat penjelasan mengenai aktivitas enzim, bakteri dan hal sesuai dengan fungsi masing-masing organ. Cara bermain *game* ini cukup sederhana, pemain hanya bertugas

menggerakan sebuah kue dengan menekan kursor kiri, kanan, atas dan bawah pada keyboard untuk menjelajahi area, mengambil item yang menguntungkan dan menghindari objek yang merugikan dalam rentang waktu yang ditentukan untuk menyelesaikan setiap area level. Level akan berlanjut secara berurutan mulai dari mulut sampai usus besar jika berhasil menyelesaikan level yang lebih awal. Berikut kesimpulan analisis komponen-komponen yang ada dalam *game* yang menjadi acuan perbandingan dalam pembangunan *game.* Lihat tabel 3.1.

Tabel 3.1 Perbandingan *game* sejenis.

	A journey through the Digestive System	*FUDS : Jelajah Sistem Pencernaan*
Karakter	Tidak Ada	Ada
Level	Ada	Tidak Ada
Musik	Tidak Ada	Ada
Effek suara	Tidak Ada	Ada
Waktu	Ada	Ada
Animasi	Ada	Ada
Materi	Sistem Pencernaan: Mulut, lambung, usus halus, usus besar	Sistem Pencernaan: Mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, rektum dan anus
Soal	Tidak Ada	Ada
Multiplayer	Tidak	Ya

3.1.3 Pengenalan Game Edukasi Sistem Pencernaan

Game yang akan dibangun merupakan *game* edukasi berjudul "*FUDS: Jelajah Sistem Pencernaan"*. *Game* ini memuat materi sistem pencernaan pada manusia yang dikemas dengan interaktif dan edukatif untuk merangsang minat anak-anak dan remaja usia 13-18 tahun untuk lebih tertarik belajar, khususnya mengenai sistem pencernaan.

Berikut ini beberapa hal mengenai *game* ini:

1. *Game* mengangkat tema sistem pencernaan manusia.
2. *Game* dibangun dengan grafis 2D (2 Dimensi).
3. *Game* hanya memiliki satu permainan yaitu Jelajah Sistem Pencernaan dan tak memiliki level.
4. *Game* dimainkan bersama / *multiplayer* dalam satu komputer secara bergiliran.
5. *Game* dilengkapi fitur belajar materi tentang sistem pencernaan.

3.1.3.1 Storyline

Game edukasi sistem pencernaan yang bercerita tentang FUDS yang merupakan tim penjelajah area yang beranggotakan empat karakter bersaudara yaitu Food, Undergo, Digestive dan System. Misi FUDS ialah menjelajah sebuah area misterius yang bernama sistem pencernaan yang masih sedikit diketahui tentang informasi dan keberadaannya. Keempat bersaudara ini pun pergi menjelajah area melewati rintangan-rintangan yang ada untuk mencari informasi mengenai sistem pencernaan sekaligus berlomba untuk menjadi penjelajah terbaik.

3.1.3.2 Gameplay

Game bersifat lomba atau kompetisi, dimana tugas utama dari masing-masing pemain dalam *game* ini menggerakkan karakter di papan permainan untuk melalui area sistem pencernaan. Berikut *gameplay* dalam *game:*

1. Pergerakan karakter ditentukan dengan cara menjawab kartu pertanyaan seputar area sistem pencernaan.
2. Pada setiap kartu pertanyaan terdapat soal yang disajikan dalam beberapa bentuk permainan seperti hangman, tebak gambar, dan betul salah.
3. Pada permainan hangman pemain akan mencoba menebak sebuah kata yang merupakan jawaban dari pertanyaan yang diberikan dengan memilih huruf-huruf yang mungkin ada dalam kata tersebut.
4. Pada permainan tebak gambar pemain akan memilih gambar yang sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.
5. Pada permainan betul salah pemain akan diuji pengetahuannya dengan menentukan betul atau salah suatu informasi yang diberikan.
6. Setiap berhasil menjawab soal pada kartu pertanyaan dengan benar maka karakter pemain dapat melangkah sesuai nilai dari kartu pertanyaan tersebut dan jika salah pemain tidak dapat melangkah.
7. Permainan akan berakhir bila salah satu pemain berhasil menjadi yang tercepat dalam menyelesaikan permainan dan keluar sebagai pemenang.

3.1.3.3 Analisis Soal

Analisis soal merupakan analisis terhadap pembagian soal yang terdapat dalam kartu pertanyaan berdasarkan materi, jenis, tingkat kesulitan dan nilai dari soal yang terdapat di dalam *game*. Berikut pembagiannya:

1. Materi soal

Materi soal dalam *game* terbagi menjadi enam materi soal tentang sistem pencernaan. Berikut enam materi soal dalam *game:*

a. Soal mulut, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area mulut. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada mulut.
b. Soal kerongkongan, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area kerongkongan. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada kerongkongan.
c. Soal lambung, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area lambung. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada lambung.
d. Soal usus halus, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area usus halus. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada usus halus.
e. Soal usus besar, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area usus besar. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada usus besar.
f. Soal anus, merupakan materi soal yang terdapat pada kartu pertanyaan di area anus. Soal jenis ini mencakup materi sistem pencernaan yang terjadi pada rektum dan anus.

2. Jenis soal

Jenis soal merupakan jenis variasi permainan dalam menampilkan enam materi soal dalam *game*. Terdapat tiga jenis variasi permainan yaitu:

a. Hangman merupakan jenis soal yang disajikan dalam bentuk permainan hangman, dimana pemain mencoba

menebak kata yang dimaksud dengan memilih huruf yang mungkin ada dalam kata tersebut.

b. Tebak gambar merupakan jenis soal yang disajikan dalam bentuk permainan tebak gambar, dimana pemain menebak gambar dari informasi yang diberikan dalam soal.
c. Betul Salah merupakan jenis soal yang disajikan dalam permaian betul salah, dimana pemain mencoba menebak betul atau salah suatu informasi yang diberikan dalam soal.

3. Tingkat kesulitan dan nilai soal

Tingkat kesulitan dan nilai dari setiap jenis variasi permainan terbagi menjadi tiga yaitu:

a. Mudah, dengan soal-soal pendek dengan materi sistem pencernaan secara umum. Soal bernilai tiga, dimana karakter dapat melangkah tiga langkah jika menjawab benar.
b. Sedang, dengan soal-soal dengan materi sistem pencernaan yang biasa keluar di buku tingkat SMP. Soal bernilai empat, dimana karakter dapat melangkah empat langkah jika menjawab benar.
c. Sulit, dengan soal-soal dengan materi sistem pencernaan yang biasa keluar di buku tingkat SMA. Soal bernilai lima, dimana karakter dapat melangkah lima langkah jika menjawab benar.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan spesifikasi sistem, meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak, serta pengguna sebagai bahan analisis kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam sistem.

3.1.4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras bertujuan untuk mengetahui spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan program. Berikut spesifikasi untuk dapat menjalankan *game* edukasi ini. Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Processor dengan kecepatan 2.2 Ghz
2	Monitor	Resolusi 1024 x 768 pixel
3	Graphic Card	VGA 256 MB
4	Harddisk	500 MB free space
5	Memori	1GB RAM
6	Mouse	Mouse standar
7	Speaker	Speaker standar

3.1.4.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak yang dimaksudkan ialah kebutuhan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan *game* edukasi ini. Berikut kebutuhan perangkat lunak yang dibutuhkan. Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kebutuhan perangkat lunak

No	Perangkat Lunak	Jenis
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows (xp,vista,7)
2	Tools	Adobe Flash Player

3.1.4.3 Analisis Pengguna (User)

Analisis pengguna merupakan analisis terhadap kriteria dan kemampuan pengguna yang dapat memainkan *game* ini. Adapun kriteria dan kemampuan yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Pengguna usia 13-18 tahun dengan pendidikan SMP/SMA, mampu membaca dan memahami sistem pencernaan manusia atau sedikitnya mengetahui tentang sistem pencernaan manusia secara umum.
2. Pengguna mampu atau terbiasa mengunakan komputer sehingga lebih mudah dalam memainkan *game* karena terbiasa menggunakan mouse dan keyboard.

3.1.4.4 Analisis Acak Menggunakan Algoritma Fisher-Yates

Algoritma Fisher-Yates digunakan untuk pengocokan atau pengacakan enam jenis tumpukan kartu soal yang ada dalam *game* pada saat awal permainan dimulai. Pengacakan kartu soal dalam *game* dibuat secara teratur agar kartu soal dengan jenis yang sama tidak muncul kembali di dalam satu sesi permainan sampai semua kartu diambil atau habis. Setiap kartu soal akan memiliki soal yang berbeda-beda sesuai dengan jenisnya yang diwakili oleh angka dari 1 sampai N, dimana N adalah jumlah soal dari masing-masing jenis kartu soal. Misal, terdapat N soal dalam satu jenis tumpukan kartu soal.

soal: {soal1,soal2,soal3 . . . soalN}.
Maka bisa dianggap sebagai, soal :{1,2,3 . . . N}.

Berikut langkah pengacakan tumpukan kartu soal dalam *game* menggunakan Algoritma Fisher-Yates:

1. Inisialisasi jumlah soal yang akan di acak. Misal terdapat 10 kartu soal. Soal-soal tersebut ditampung ke dalam sebuah arraysoal. Soal : {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}. Lihat tabel 3.4.

Tabel 3.4. Langkah 1

Panjang arraysoal	ran	Soal	temp
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

2. Menentukan nilai random ran antara 1 sampai panjang arraysoal, di sini panjang arraysoal adalah 10 dan misalkan nilai ran yang diambil adalah 5. Lihat tabel 3.5.

Tabel 3.5. Langkah 2

Panjang arraysoal	ran	Soal	temp
	5	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

3. Mengambil nilai dan keluarkan arraysoal ke-ran(ke-5 pada iterasi pertama ini), lalu tampung ke dalam array sementara temp. Lihat tabel 3.6.

Tabel 3.6. Langkah 3

Panjang arraysoal	ran	Soal	temp
1-10	5	1 2 3 4 6 7 8 9 10	5

4. Ulangi langkah 2 dan langkah 3 sampai semua soal dalam arraysoal telah keluar. Lihat tabel 3.7.

Tabel 3.7. Langkah 4

Panjang arraysoal	ran	Soal	temp
1-9	8	1 2 3 4 6 7 8 10	5 9
1-8	1	2 3 4 6 7 8 10	5 9 1
1-7	7	2 3 4 6 7 8	5 9 1 10
1-6	4	2 3 4 7 8	5 9 1 10 6
1-5	3	2 3 7 8	5 9 1 10 6 4
1-4	4	2 3 7	5 9 1 10 6 4 8
1-3	3	2 3	5 9 1 10 6 4 8 7
1-2	1	3	5 9 1 10 6 4 8 7 2
			5 9 1 10 6 4 8 7 2 3

5. Urutan soal pada array sementara temp menjadi permutasi acak dari array soal yang akan digunakan sebagai urutan keluarnya kartu soal.

   Pseudo Code:

```
function fy (arraykartu : array [1 . . n] of integer)
{Mengacak kartu pertanyaan yang ada dalam permainan dengan menggunakan algoritma Fisher-Yates}

i, n, ran: integer
i ← 0
n ← arraykartu.length
temp ← array [1 . . n] of integer

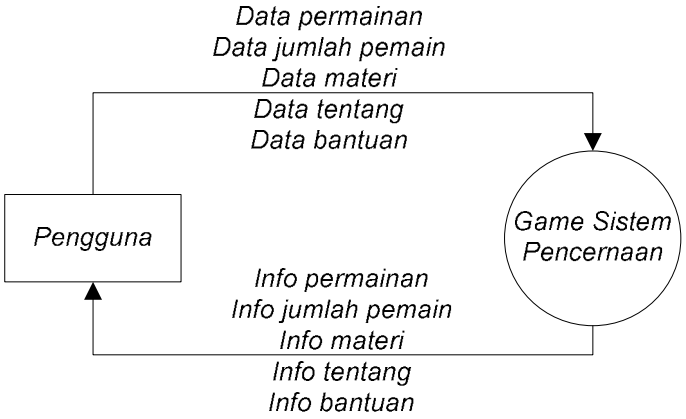
do
   ran ← random(n)
   temp[i] ← arraykartu[ran]
   remove arraykartu[ran,1]
   i++
   n--
while (n > 0)
acaktemp ← temp
```

3.1.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional bertujuan memberikan gambaran dengan memodelkan sistem yang akan akan dibangun. Analisis kebututuhan fungsional dimodelkan secara procedural dalam bentuk Diagram Konteks, *Data Flow Diagram* (DFD) dan Spesifikasi Proses.

3.1.5.1 Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah diagram yang menggambarkan interkasi sistem dengan lingkungannya yang berupa *input, process* dan *output* secara umum pada sistem yang akan dibangun. Berikut Diagram Konteks dari *game* ini. Gambar 3.2.

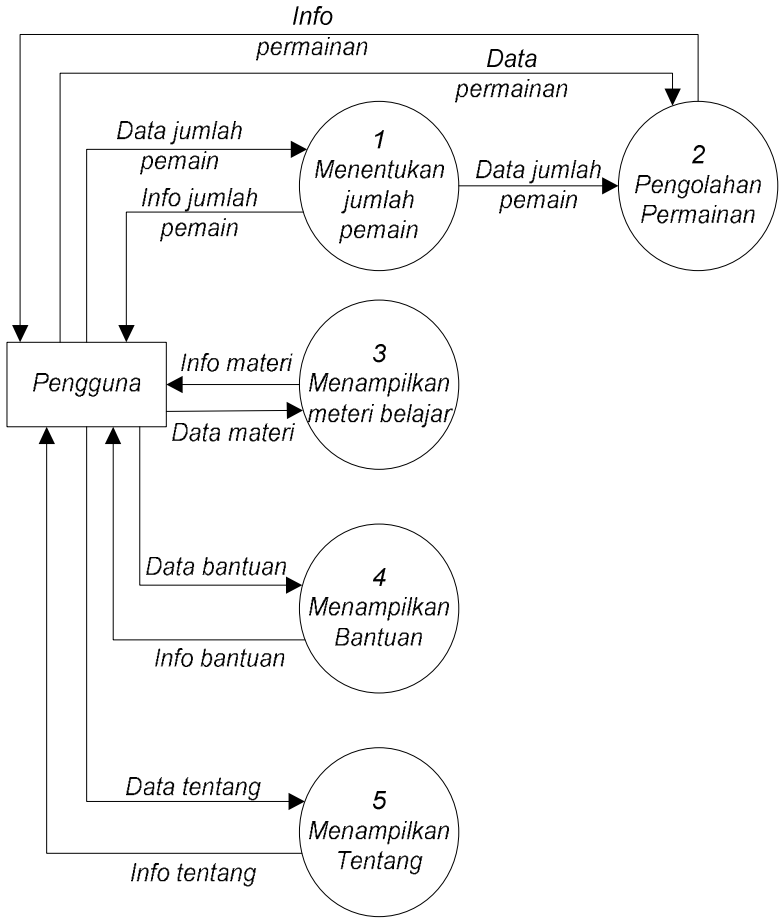


Gambar 3.2. Diagram Konteks

3.1.5.2 *Data Flow Diagram(DFD)*

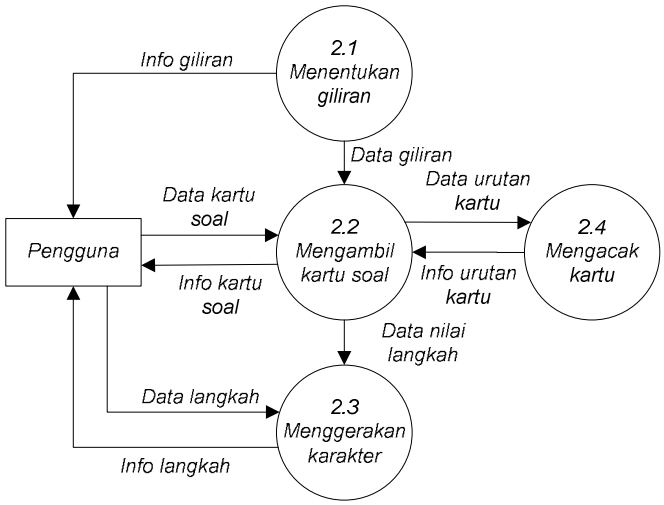
Data Flow Diagram menggambarkan aliran data yang mengalir pada suatu sistem informasi yang terdiri dari entitas luar, aliran data, proses dan penyimpanan.

1. DFD level 1



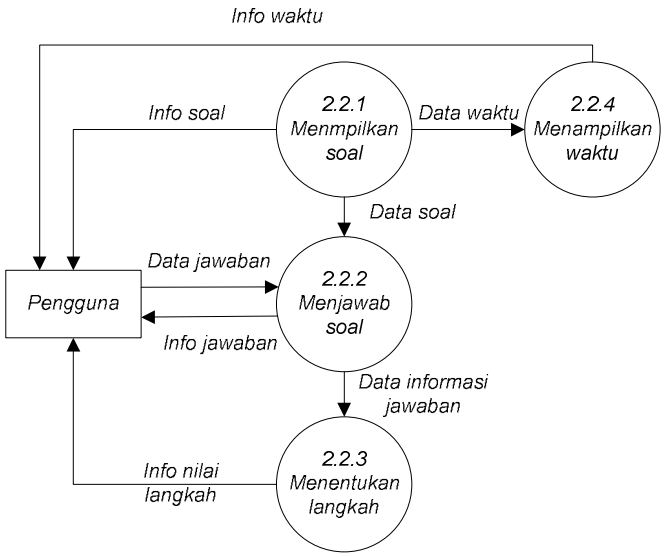
Gambar 3.3. DFD level 1

2. DFD level 2 proses 2



Gambar 3.4. DFD level 2 proses 1 pengolahan permainan

3. DFD level 3 proses 2.2



Gambar 3.5. DFD level 3 proses 2.2 mengambil kartu soal

3.1.5.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses merupakan penjelasan dari setiap elemen proses dari suatu DFD, yang meliputi nama proses, masukan, keluaran dan keterangan dari proses. Berikut spesifikasi proses dari *game* ini. Tabel 3.8.

Tabel 3.8. Spesifikasi proses

No.	Proses	Keterangan
1.	No. Proses	1
	Nama	Menentukan jumlah pemain
	Deskripsi	Proses menentukan jumlah pemain yang akan ikut bermain
	Sumber	Pengguna
	Masukan	Data jumlah pemain
	Keluaran	Info jumlah pemain
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu main pada menu utama. 2. Sistem akan menampilkan pengaturan permainan. 3. Pengguna memilih jumlah pemain yang akan bermain. 4. Sistem akan mengerjakan proses 2.
2.	No. Proses	2
	Nama	Pengolahan Permainan
	Deskripsi	Proses permainan saat pengguna sedang bermain.
	Sumber	Pengguna
	Masukan	Data permainan, data jumlah pemain
	Keluaran	Info permainan
	Logika Proses	1. Pengguna telah memilih jumlah pemain yang akan ikut bermain. 2. Sistem akan melakukan proses 2.1 yaitu menentukan giliran. Sistem akan menampilkan papan permainan sesuai pilihan pengguna dan melakukan proses 2.4 yaitu mengacak kartu.

No.	Proses	Keterangan
		3. Pengguna mulai bermain dengan melakukan proses 2.2 yaitu mengambil kartu soal. 4. Proses 2.3 yaitu melangkahkan karakter dilakukan setelah menjawab kartu soal.
3.	No. Proses	3
	Nama	Menampilkan materi belajar
	Deskripsi	Proses menampilkan materi untuk belajar
	Sumber	Pengguna
	Masukan	Data materi
	Keluaran	Info materi
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu belajar pada menu utama. 2. Sistem menampilkan informasi materi belajar.
4.	No. Proses	4
	Nama	Menampilkan bantuan
	Deskripsi	Proses menampilkan bantuan mengenai cara bermain
	Sumber	Pengguna
	Masukan	Data bantuan
	Keluaran	Info bantuan
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu bantuan pada menu utama. 2. Sistem menampilkan informasi cara bermain.
5.	No. Proses	5
	Nama	Menampilkan tentang
	Deskripsi	Proses menampilkan tentang seputar *game*
	Sumber	Pengguna
	Masukan	Data tentang
	Keluaran	Info tentang
	Logika Proses	1. Pengguna memilih menu tentang pada utama. 2. Sistem menampilkan informasi lebih lanjut tentang *game.*

No.	Proses	Keterangan
6.	No. Proses	2.1
	Nama	Menentukan Giliran
	Deskripsi	Proses menentukan giliran pemain
	Sumber	Sistem
	Masukan	-
	Keluaran	Info giliran
	Logika Proses	1. Pengguna telah memilih jumlah pemain yang akan ikut bermain 2. Sistem menentukan giliran setiap pemain.
7.	No. Proses	2.2
	Nama	Mengambil Kartu Soal
	Deskripsi	Proses mengambil kartu yang berisi soal pertanyaan
	Sumber	Pengguna, Sistem
	Masukan	Data kartu soal
	Keluaran	Info kartu soal
	Logika Proses	1. Sistem telah mengacak kartu soal. 2. Sistem melakukan proses 2.2.1 yaitu menampilkan soal. 3. Pengguna melakukan proses 2.2.2 yaitu menjawab soal. 4. Sistem melakukan proses 2.2.3 yaitu menentukan langkah.
8.	No. Proses	2.3
	Nama	Melangkahkan karakter
	Deskripsi	Proses menggerakan karakter pemain
	Sumber	Pengguna, Sistem
	Masukan	Data langkah
	Keluaran	Info langkah
	Logika Proses	1. Pengguna menekan tombol jalan setelah menjawab kartu soal. 2. Sistem menggerakan karakter pemain sesuai data langkah yang diperoleh dari menjawab soal.
9.	No. Proses	2.4
	Nama	Mengacak kartu
	Deskripsi	Proses mengacak urutan kartu soal

No.	Proses	Keterangan
	Sumber	Sistem
	Masukan	-
	Keluaran	Info urutan kartu
	Logika Proses	1. Sistem menginisialisasi urutan kartu soal yang ada ke dalam arraykartu 2. Sistem embangkitkan nilai acak ran antara panjang array kartu 3. Sistem mengeluarkan nilai array kartu ke-ran dan menampungnya ke dalam array sementara temp. 4. Panjang arraykartu dikurang satu. 5. Jika arraykartu > 0 lakukan langkah dua sampai empat. 6. Menampung temp ke acaktemp. 7. Acaktemp menjadi urutan kartu yang telah teracak.
10.	No. Proses	2.2.1
	Nama	Menampilkan soal
	Deskripsi	Proses menampilkan soal yang ada di kartu
	Sumber	Sistem
	Masukan	Data soal
	Keluaran	Info soal, data waktu
	Logika Proses	1. Sistem menginisialisasi urutan kartu yang telah teracak. 2. Pengguna membuka kartu. 3. Sistem membaca urutan kartu yang akan keluar ditampilkan. 4. Sistem menampilkan soal yang ada pada kartu. 5. Sistem melakukan proses 2.2.4 menampilkan waktu.
11.	No. Proses	2.2.2
	Nama	Menjawab soal
	Deskripsi	Proses pengguna menjawab soal
	Sumber	Pengguna, Sistem
	Masukan	Data jawaban, data soal

No.	Proses	Keterangan
	Keluaran	Info jawaban, data nilai langkah
	Logika Proses	1. Pengguna menjawab soal pada kartu. 2. Sistem melakukan pengecekan benar atau salah. 3. Jika benar sistem menampilkan informasi benar pada pengguna. 4. Jika salah sistem menampilkan informasi salah pada pengguna.
12.	No. Proses	2.2.3
	Nama	Menentukan langkah
	Deskripsi	Proses menentukan langkah pemain sesuai nilai soal
	Sumber	Sistem
	Masukan	Data informasi jawaban
	Keluaran	Info nilai langkah
	Logika Proses	1. Sistem menerima informasi jawaban dari proses menjawab soal. 2. Sistem mengecek benar atau salah informasi jawaban. 3. Sistem menentukan nilai langkah sesuai nilai soal jika benar. 4. Jika salah sistem menentukan nilai langkah sama dengan nol.
13.	No. Proses	2.2.4
	Nama	Menampilkan waktu
	Deskripsi	Proses menampilkan waktu menjawab kartu pertanyaan.
	Sumber	Sistem
	Masukan	Data waktu
	Keluaran	Info waktu
	Logika Proses	1. Sistem menginisialisasi waktu menjawab. 2. Sistem melakukan hitung mundur waktu menjawab.

3.1.5.4 Kamus Data

Kamus data berfungsi untuk menjelaskan semua data yang digunakan di dalam sistem. Kamus data dari *game* ini dapat dilihat pada tabel 3.9.

Table 3.9. Kamus Data

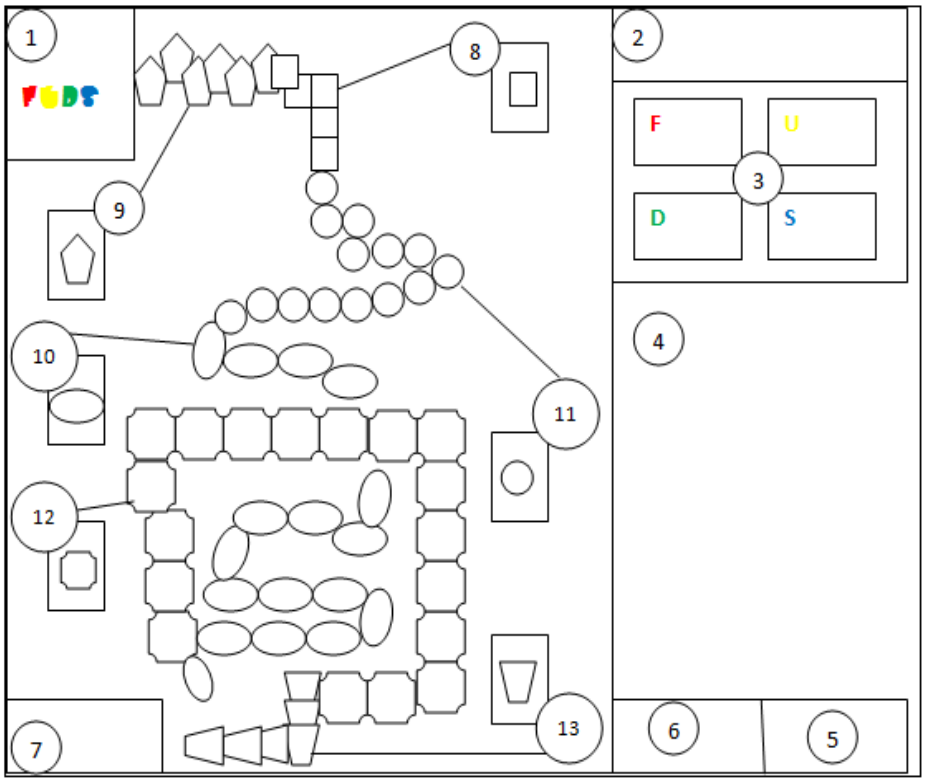
No.	Detail	Keterangan
1.	Nama	Data kartu soal
	Deskripsi	Berisi data soal dan jawaban berikut jenis, tingkat kesulitan dan nilai dari soal tersebut.
2.	Nama	Data materi
	Deskripsi	Berisi materi seputar sistem pencernaan.
3.	Nama	Data bantuan
	Deskripsi	Berisi bantuan dalam permainan.
4.	Nama	Data tentang
	Deskripsi	Berisi tentang *game*.
5.	Nama	Data jumlah
	Deskripsi	Berisi data jumlah pemain yang ikut bermain.
6.	Nama	Data giliran
	Deskripsi	Berisi giliran pemain dalam permainan.

3.2 Perancangan Game

Perancangan *game* menggambarkan rancangan dari sistem yang akan dibangun, meliputi perancangan *storyboard,* karakter, struktur menu, antarmuka dan jaringan semantik sebelum melakukan pengkodean ke dalam suatu bahasa pemrograman.

3.2.1 Storyboard

Storyboard merupakan cerita dalam bentuk naskah yang dituangkan dalam bentuk animasi gambar nyata dengan konsep komunikasi, ungkapan kreatif dan media untuk menyampaikan pesan gagasan atau ide cerita. Berikut *storyboard* permainan dari *game*, Gambar 3.6.



Gambar 3.6. *Storyboard* permainan

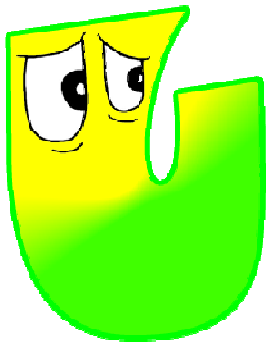
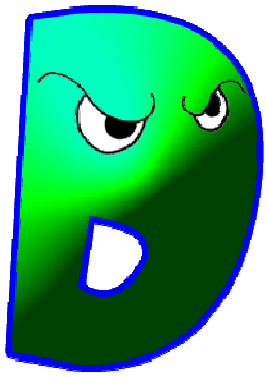
Gambar 3.6 merupakan sketsa keadaan dalam permainan, keterangan dapat dilihat pada daftar berikut :

1. Area awal permainan, tempat karakter mulai pertama kali.
2. Catatan waktu permainan.
3. Gambar karakter pemain.
4. Statistik permainan.
5. Keluar permainan.
6. *Pause* permainan.
7. Area akhir permainan, tujuan ahir karakter.
8. Kartu soal dan area kerongkongan.
9. Kartu soal dan area mulut.
10. Kartu soal dan area usus halus.
11. Kartu soal dan area lambung.
12. Kartu soal dan area usus besar.
13. Kartu soal dan area rektum dan anus.

3.2.2 Pengenalan Karakter

Pengenalan karakter merupakan pembahasan mengenai karakter-karakter yang terlibat dalam *game.* Pengenalan karakter dapat dilihat pada tabel 3.10.

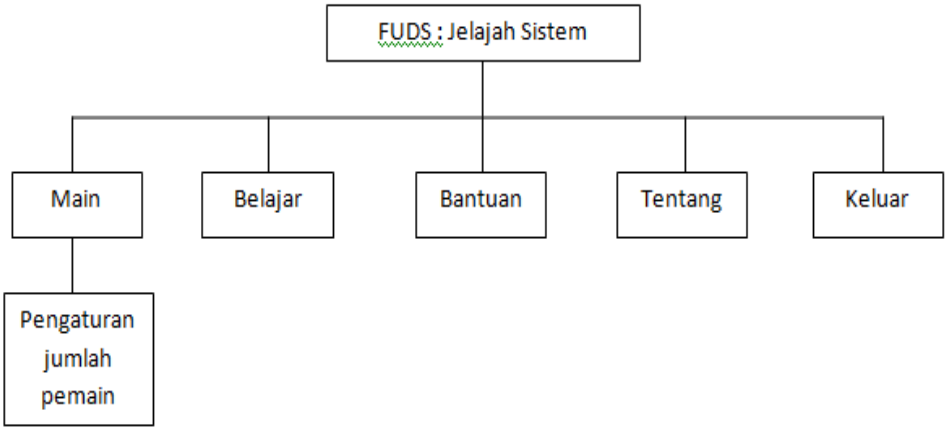
Tabel 3.10 Pengenalan karakter

Nama	Gambar	Keterangan
Food		Food merupakan karakter penjelajah pertama anggota FUDS yang dapat dipilih oleh pemainan untuk menjelajah area sistem pencernaan. Karakter Food digambarkan berbentuk "F" berwarna merah.
Undergo		Undergo merupakan karakter penjelajah kedua anggota FUDS yang dapat dipilih oleh pemainan untuk menjelajah area sistem pencernaan. Karakter Undergo digambarkan berbentuk "U" berwarna Kuning.
Digestive		Digstive merupakan karakter penjelajah ketiga anggota FUDS yang dapat dipilih oleh pemainan untuk menjelajah area sistem pencernaan. Karakter Digestive digambarkan berbentuk "D" berwarna hijau.

Nama	Gambar	Keterangan
System		System merupakan karakter penjelajah keempat anggota FUDS yang dapat dipilih oleh pemainan untuk menjelajah area sistem pencernaan. Karakter System digambarkan berbentuk "S" berwarna biru.

3.2.3 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu dimaksudkan untuk memberikan informasi jalur dari sistem sehingga pengguna dapat dengan mudah memilih menu dan mengoperasikan *game.* Struktur menu dapat dilihat pada gambar 3.7



Gambar 3.7. Perancangan struktur menu

3.2.4 Perancangan Kartu Pertanyaan

Perancangan kartu pertanyaan merupakan perancangan waktu, perancangan permainan dan jumlah soal yang terdapat di dalam kartu pertanyaan. Adapun perancangannya sebagai berikut:

1. Perancangan waktu

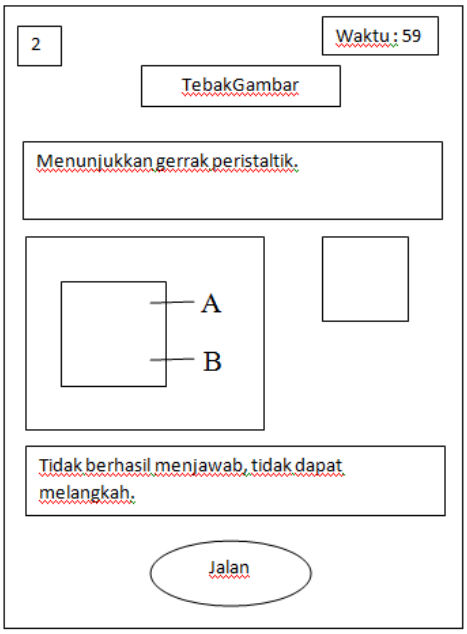
Perancangan waktu dibuat untuk membatasi waktu yang diberikan kepada pemain untuk menjawab setiap satu kartu pertanyaan yang diambil. Setiap kartu pertanyaan pemain diberikan 60 detik waktu menjawab jika waktu habis berarti pemain tidak berhasil menjawab kartu pertanyaan tersebut.

2. Perancangan permainan

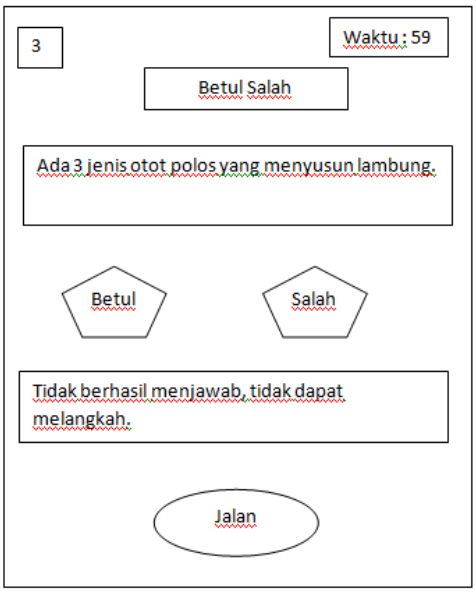
Perancangan permainan merupakan perancangan jenis permainan yang ada pada kartu pertanyaan. Terdapat tiga permainan, yaitu hangman, tebak gambar dan betul salah yang dapat dilihat pada gambar 3.8, gambar 3.9 dan gambar 3.10.



Gambar 3.8. Perancangan kartu permainan hangman



Gambar 3.9. Perancangan kartu permainan tebak gambar



Gambar 3.10. Perancangan kartu permainan betul salah

3. Perancangan jumlah soal

Perancangan jumlah soal merupakan jumlah soal yang ada pada kartu pertanyaan. Terdapat 100 soal secara keseluruhan dan dibagi menjadi enam bagian berdasarkan area sistem pencernaan. Berikut pembagiannya:

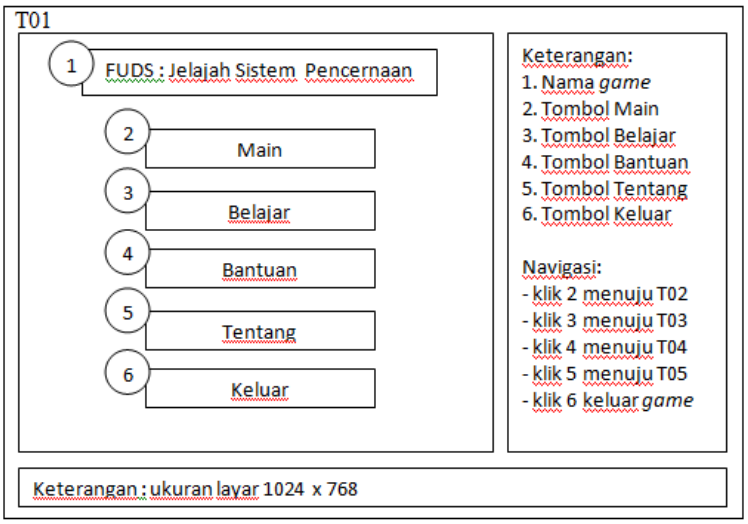
1. Materi area mulut, dimana terdapat 15 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada mulut dan bagiannya meliputi gigi, lidah serta kelenjar yang ada di dalam mulut serta fungsinya.
2. Materi area kerongkongan, dimana terdapat 10 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada kerongkongan serta fungsinya.
3. Materi area lambung, dimana terdapat 20 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada lambung, bagian serta fungsinya.
4. Materi area usus halus, dimana terdapat 25 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada usus halus yang terbagi menjadi 3 bagian yaitu duodenum, jejunum dan ileum serta fungsinya.
5. Materi area usus besar, dimana terdapat 20 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada usus besar beserta bagian-bagian dan fungsinya.
6. Materi area anus, dimana terdapat 10 soal mengenai sistem pencernaan yang terjadi pada rektum dan anus serta fungsinya.

3.2.5 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka merupakan perancangan bentuk tampilan dari sistem yang akan dibangun, sehingga akan mempermudah dalam implementasi dan pembangunan sistem.

1. Perancangan Antarmuka Menu Utama

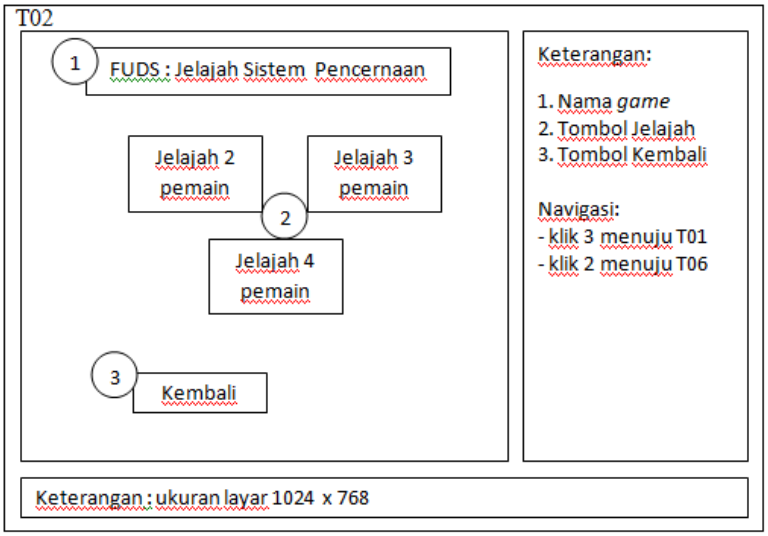
   Perancangan antarmuka menu utama dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11. Perancangan antarmuka menu utama

2. Perancangan Antarmuka Menu Main

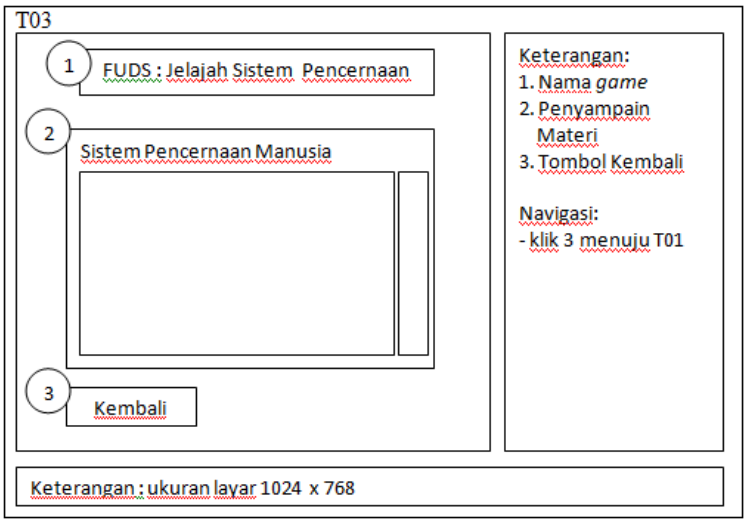
   Perancangan antarmuka menu main dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12. Perancangan antarmuka menu main

3. Perancangan Antarmuka Belajar

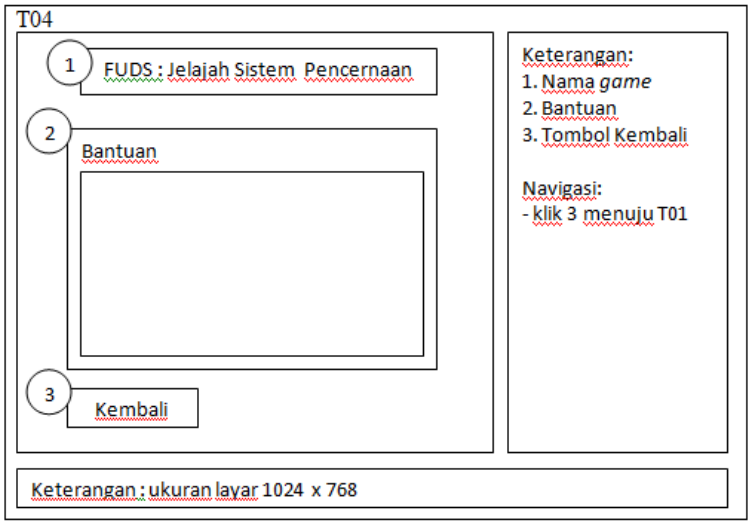
   Perancangan antarmuka belajar dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13. Perancangan anntarmuka belajar

4. Perancangan Antarmuka Bantuan

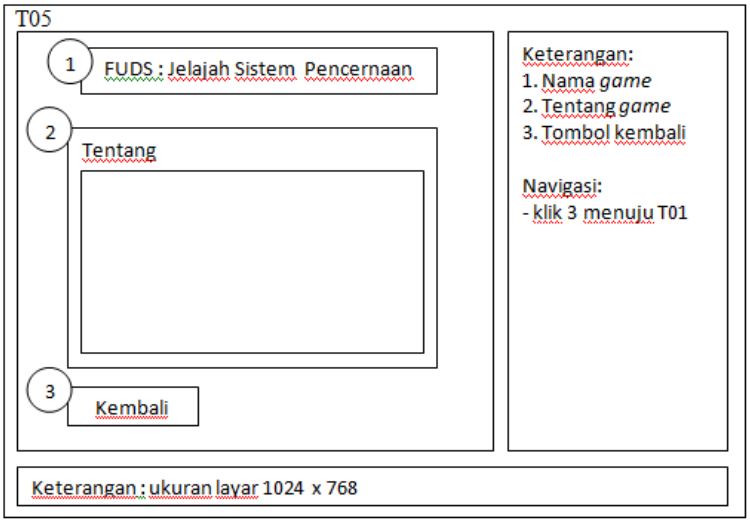
   Perancangan antarmuka bantuan dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14. Perancangan antarmuka bantuan

5. Perancangan Antarmuka Tentang

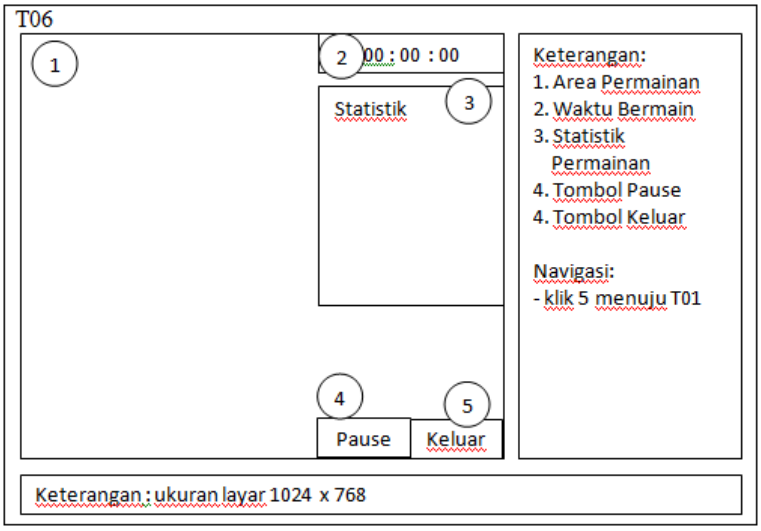
   Perancangan antarmuka tentang dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15. Perancangan antarmuka tentang

6. Perancangan Antarmuka Jelajah

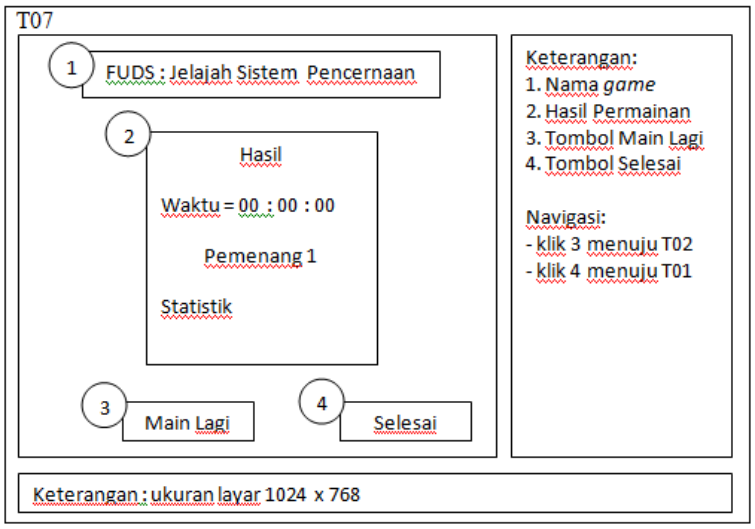
   Perancangan antarmuka jelajah dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16. Perancangan antarmuka jelajah

7. Perancangan Antarmuka Akhir Jelajah

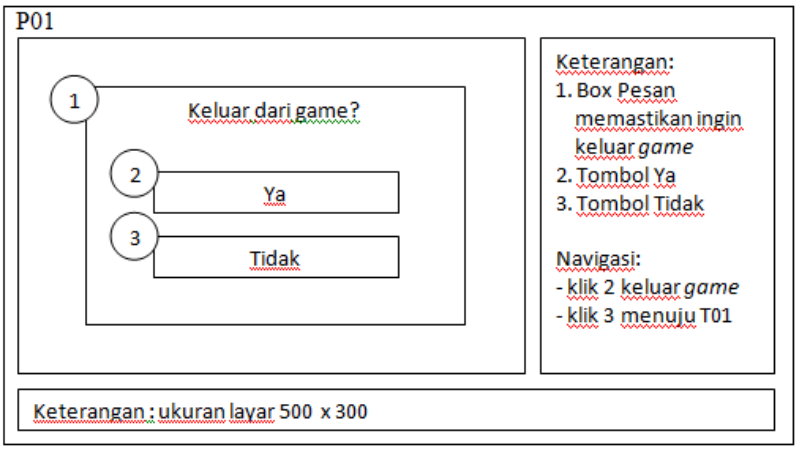
   Perancangan antarmuka akhir jelajah dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17. Perancangan antarmuka akhir jelajah

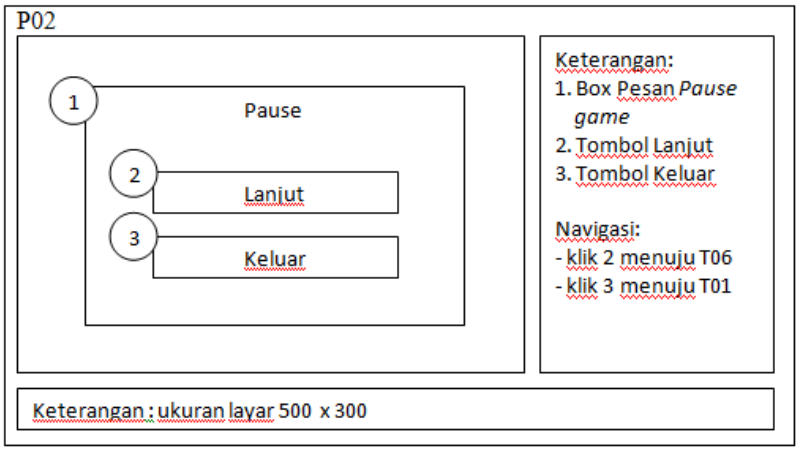
8. Perancangan Pesan

   Perancangan pesan dimaksudkan untuk memberikan informasi kejadian yang terjadi dalam sistem. Berikut perancangan pesan keluar *game* dapat dilihat pada gambar 3.18.



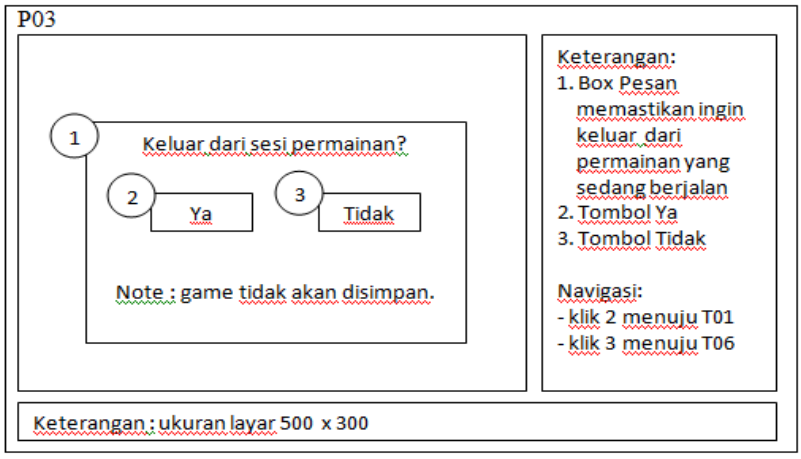
Gambar 3.18. Perancangan pesan keluar *game*

Perancangan pesan *pause game* dapat dilihat pada gambar 3.19



Gambar 3.19. Perancangan pesan *pause game*

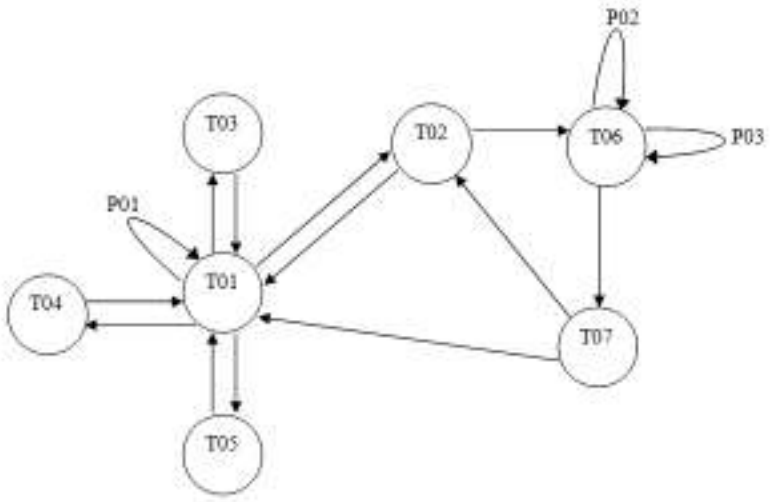
Perancangan pesan keluar dari sesi permainan yang dapat dilihat pada gambar 3.20.



Gambar 3.20. Perancangan pesan keluar sesi permainan

3.2.6 Jaringan Semantik

Jaringan semantik menggambarkan hubungan dari masing-masing tampilan yang bisa diakses pengguna. Jaringan semantik dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3.21. Jaringan Semantik

Berikut ini adalah tabel yang berisi keterangan untuk jaringan semantik :

Tabel 3.11 Keterangan Jaringan Semantik

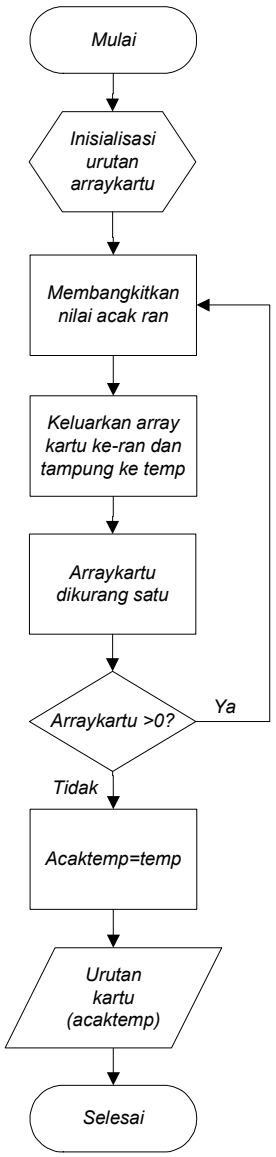
No.	Kode	Keterangan
1.	T01	Antarmuka menu utama
2.	T02	Antarmuka menu main
3.	T03	Antarmuka belajar
4.	T04	Antarmuka bantuan
5.	T05	Antarmuka tentang
6.	T06	Antarmuka jelajah
7.	T07	Antarmuka akhir jelajah
8.	P01	Perancangan pesan keluar *game*
9.	P02	Perancangan *pause game*
10.	P03	Perancangan keluar sesi permainan

3.2.7 Perancangan prosedural

Perancangan prosedural berisi perancangan perilaku dan kinerja prosedur atau fungsi di dalam sistem. Perancangan prosedural untuk *game* ini sebagai berikut.

3.2.7.1 Prosedural Mengacak Kartu

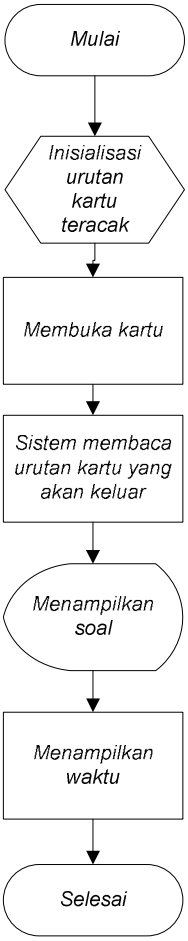
Perancangan prosedural mengacak kartu pada *game* dapat dilihat pada gambar 3.22.



Gambar 3.22. Posedural mengacak kartu

3.2.7.2 Prosedural Menampilkan Soal

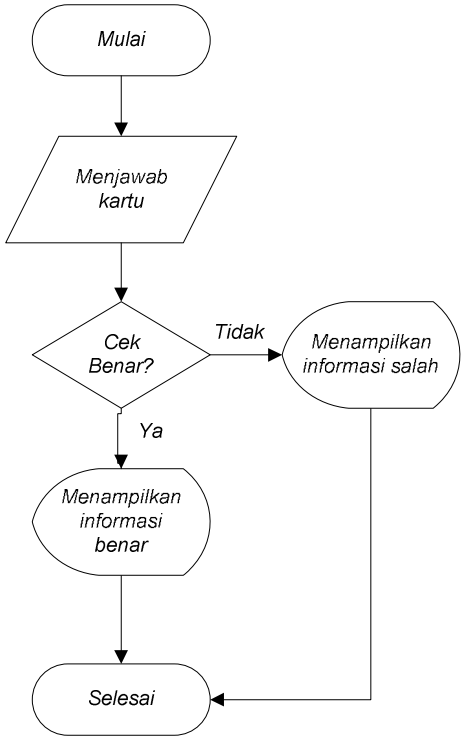
Perancangan prosedural menampilkan soal pada *game* dapat dilihat pada gambar 3.23.



Gambar 3.23. Posedural menampilkan soal

3.2.7.3 Prosedural Menjawab Soal

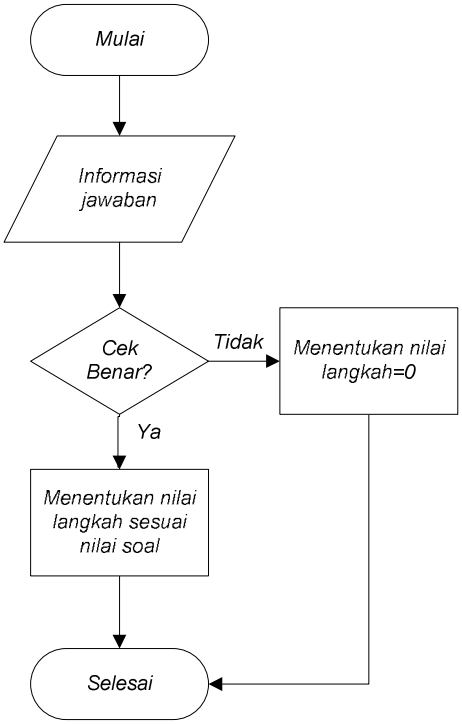
Perancangan prosedural menjawab soal pada *game* dapat dilihat pada gambar 3.24.



Gambar 3.24. Posedural menjawab soal

3.2.7.4 Prosedural Menentukan Langkah

Perancangan prosedural menentukan langkah pada *game* dapat dilihat pada gambar 3.25.



Gambar 3.25. Posedural menentukan langkah