

**PENGEMBANGAN MEDIA *PHYSICS GAME LEARNING*
PADA KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)



Disusun Oleh:

Aji Pancer Agung Rino

2280142482

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

2018

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

**Lembar Pernyataan
Keaslian Skripsi**

Judul : Pengembangan Media *Physics Game Learning* Pada
Konsep Perubahan Wujud Zat

Nama Mahasiswa : Aji Pancer Agung Rino

NIM : 2280142482

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul skripsi “Pengembangan Media *Physics Game Learning* Pada Konsep Perubahan Wujud Zat” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan/pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian hari ternyata terdapat pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Serang, Desember 2018
Yang Membuat Pernyataan

Aji Pancer Agung Rino

NIM 2280142482

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Karena itu bila kamu sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu.” (Q.S Al – Insyirah: 6-8)

Bukankah Dia (Allah) yang mengabulkan (doa) orang yang dalam kesulitan apabila dia berdoa kepada-Nya dan menghilangkan kesusahan” (Q.S An – Naml: 62)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini aku persembahkan untuk dua orang yang aku cintai. Yang selalu mendoakanku disepertiga malam ketika aku sedang tertidur lelap, yang selalu bekerja keras untuk ku tanpa berkeluh kesah, yang sangat menyangi ku dengan cara begitu indah, mamah dan bapa.

Tak lupa skripsi ini kupersembahkan untuk adik, teman jauh yang selalu mendoakan, teman-teman seperjuangan pendidikan Fisika 2014 dan seluruh orang yang aku cintai. Semoga skripsi ini membawa keberkahan.

Terimakasih Do'a Cinta, Kasih dan Pengorbanan yang senantiasa kalian curahkan kepadaku.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

ABSTRAK

Aji Pancer Agung Rino (2280142482). Pengembangan Media *Physics Game Learning* Pada Konsep Perubahan Wujud Zat. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik media *physics game learning* pada konsep perubahan wujud zat dan mengetahui kelayakan media *physics game learning* yang dikembangkan pada konsep perubahan wujud zat. Metode penelitian yang digunakan terdiri lima langkah yaitu analisis kebutuhan, desain pembelajaran, pengembangan media, evaluasi produk dan produksi produk dengan desain penelitian *research and development*. Beberapa peneliti menemukan siswa yang mengalami miskonsepsi pada konsep perubahan wujud zat. Media pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan. Media simulasi *game* masih belum banyak yang mengembangkan padahal anak lebih sering bermain. Hasil rata-rata skor penilaian validasi ahli media sebesar 96% dengan kategori sangat layak, rata-rata skor validasi ahli materi sebesar 98% dengan kategori layak dan hasil rata-rata respon siswa sebesar 86% dengan kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa karakteristik *physics game learning* merupakan simulasi berbentuk *game* sederhana yang menampilkan proses perubahan wujud zat secara visual dan mikroskopis layak menjadi media alternatif dalam pembelajaran dikelas.

Kata kunci: Pengembangan, *Game Learning*

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

ABSTRACT

Aji Pancer Agung Rino (2280142482). Development Of Physics Game Learning On The Transitions Phase Of Matter Concept. Physics Education. Faculty of Teacher and Education University of Sultan Ageng Tirtayasa.

This research aims to obtain characteristics physics learning game on the concept of substance change and to determine the feasibility of media physics game learning developed in the concept of substance change. The research method used consisted of five steps namely needs analysis, learning design, media development, product evaluation and product production with research and development research design. Some researchers found students who experienced misconceptions in the concept of substance change. Learning media that are interesting and not boring. There are still not many game simulation media that develop even though children play more often. The average score of media expert validation score is 96% with very feasible categories, the average material expert validation score is 98% with a decent category and the response average results. 86% of students with a good category. Thus it can be concluded that the physics characteristics of learning games is a simulation in the form of a simple game that displays the process of changing matter visually and microscopically properly to become an alternative medium in learning in the classroom.

Keywords: Development, Game Learning



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

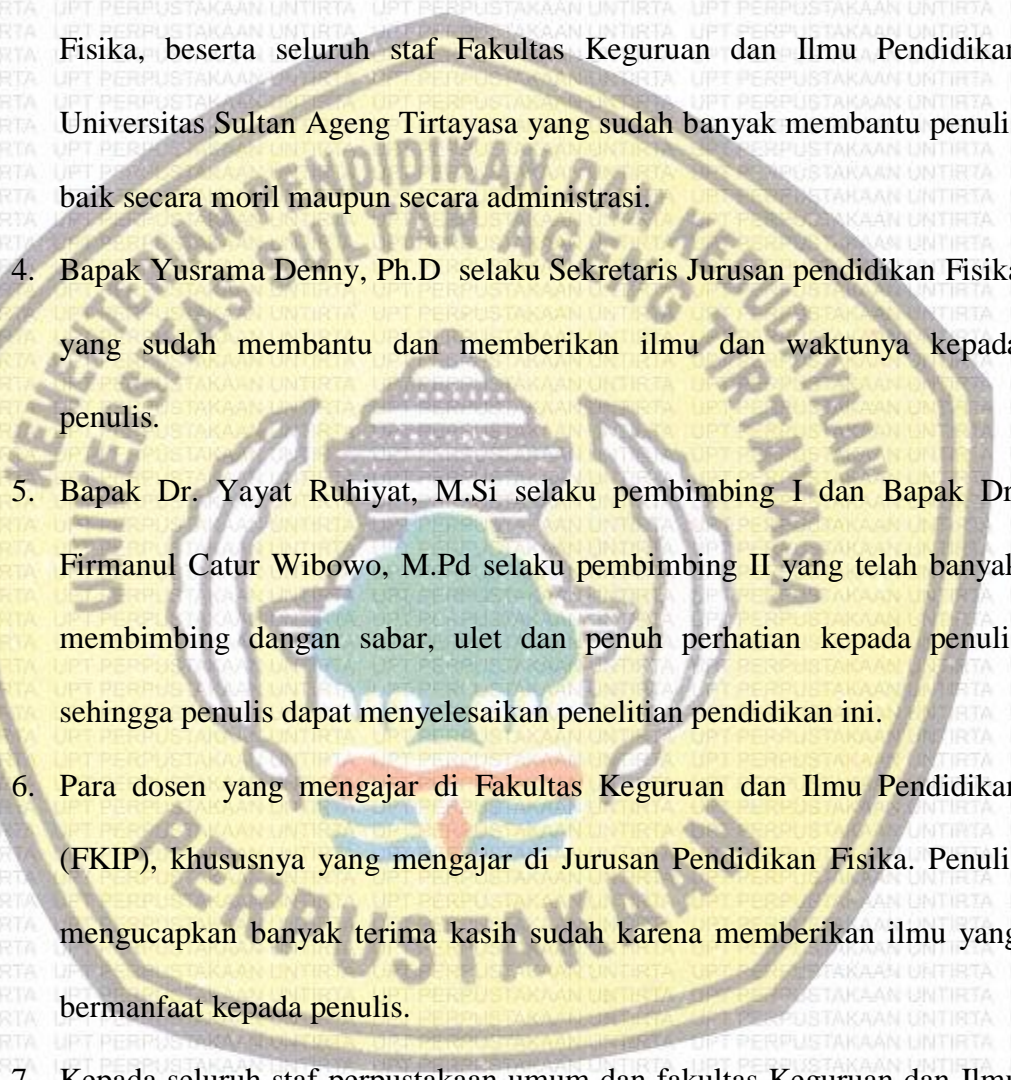
PRAKATA

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat, taufik, hidayah, nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Beserta keluarga, para sahabat, dan para pengikutnya, serta semoga semua umatnya senantiasa dapat menjalankan syari'at-syari'atnya, amin.

Penulisan skripsi ini dilakukan guna memenuhi persyaratan kelulusan pada program studi Pendidikan Fisika. Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan penulis, namun berkat rahmat Allah SWT, serta pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kepentingan bersama baik penulis maupun pembaca. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Bapak Suparjo dan Ibu Janatun, selaku orang tua serta Jamas Bintang selaku adik, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungannya baik secara moril maupun materil, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di perguruan tinggi, dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Sholeh Hidayat, M.Pd. selaku Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

- 
2. Bapak Dr. Aceng Hasani, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
 3. Bapak Drs. H. Andri Suherman, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika, beserta seluruh staf Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang sudah banyak membantu penulis baik secara moril maupun secara administrasi.
 4. Bapak Yusrama Denny, Ph.D selaku Sekretaris Jurusan pendidikan Fisika yang sudah membantu dan memberikan ilmu dan waktunya kepada penulis.
 5. Bapak Dr. Yayat Ruhiyat, M.Si selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing dengan sabar, ulet dan penuh perhatian kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian pendidikan ini.
 6. Para dosen yang mengajar di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP), khususnya yang mengajar di Jurusan Pendidikan Fisika. Penulis mengucapkan banyak terima kasih sudah karena memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
 7. Kepada seluruh staf perpustakaan umum dan fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa penulis mengucapkan banyak terima kasih karena sudah memfasilitasi penulis dalam mengerjakan skripsi.
 8. Kepada Ubed, Alfinda, Ratna, Neneng, Dyah, Nadia terimakasih banyak sudah mendukung, memberikan bantuan secara moril kepada penulis.

PERINGATAN !!!

viii

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

9. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Pendidikan Fisika angkatan 2014 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa terimakasih sudah menjadi teman baik penulis selama berada dalam satu jurusan yang sama.

10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Apabila terdapat kekurangan dan kesalahan adalah semata-mata keterbatasan ilmu yang penulis miliki.

Serang, Desember 2018

Penulis



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

DAFTAR ISI

COVER

Abstrak Bahasa Indonesia	v
Abstrak Bahasa Inggris	vi
Halaman Prakata	vii
Halaman Daftar Isi	x
Halaman Daftar Tabel	xii
Halaman Daftar Gambar	xiii
Halaman Daftar Lampiran	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan	7
2.2 Media Pembelajaran	7
2.3 Pengertian Game	11
2.4 Jenis-jenis Game	12
2.5 Media Animasi Berbasis Macromedia Flash	16
2.6 Kapasitas kalor, Kalor Jenis dan Energi Laten	17
2.7 Penelitian yang Relevan	19
2.8 Kerangka Berpikir	21

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian	24
3.2 Subyek Penelitian	24
3.3 Instrumen Penelitian	25
3.4 Prosedur Penelitian	29
3.5 Teknik Analisis Data	33

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	37
4.2 Pembahasan.....	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan.....	72
5.2 Saran	73

DAFTAR PUSTAKA	74
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	78
----------------------	-----------

RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	161
-----------------------------------	------------



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Ketersediaan Media Simulasi Perubahan Wujud Zat	9
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Media.....	26
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Materi	27
Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa.....	28
Tabel 3.4 Aturan Pemberian Skor validasi Ahli	33
Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor Respon Siswa	34
Tabel 3.6 Interpretasi Respon Siswa.....	36
Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Kelayakan Media <i>Physics Game Learning</i>	36
Tabel 4.1 Karakteristik Media <i>Physics Game Learning</i>	37
Tabel 4.2 Penilaian Validasi Media <i>Physics Game Learning</i> oleh Ahli Media.....	55
Tabel 4.3 Penilaian Validasi Media <i>Physics Game Learning</i> oleh Ahli Materi ...	56
Tabel 4.4 Hasil respon Siswa Terhadap Media <i>Physics Game Learning</i>	57

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tiga Fase Zat.....	18
Gambar 2.2 Grafik Perubahan Suhu Berdasarkan Perubahan Energi.....	19
Gambar 2.3 Kerangka Penelitian Yang dikembangkan.....	23
Gambar 3.1 Bagan Prosedur Penelitian Multimedia.....	30
Gambar 4.1 Salah Satu Rancangan <i>Storyboard</i>	49
Gambar 4.2 Perubahan muncul embun dan tampilan partikelnya.....	52
Gambar 4.3 Pencatuman Daftar Pustaka.....	53
Gambar 4.4 Perubahan Kompetensi Dasar.....	53
Gambar 4.5 Perubahan Tujuan Menjadi Indikator.....	54
Gambar 4.6 Perubahan Kapur Barus.....	54
Gambar 4.7 Tampilan Login.....	57
Gambar 4.8 Tampilan tombol tentang.....	58
Gambar 4.9 Tampilan Pengaturan.....	58
Gambar 4.10 Tampilan Menu Utama.....	59
Gambar 4.11 Tampilan Menu KI dan KD.....	60
Gambar 4.12 Tampilan Tab Indikator.....	60
Gambar 4.13 Tampilan Menu Permainan.....	61
Gambar 4.14 Tampilan Sub Menu Misi 1.....	62
Gambar 4.15 Tampilan <i>Screen</i> Mencair.....	62
Gambar 4.16 Tampilan <i>Screen</i> Membeku.....	63
Gambar 4.17 Tampilan Sub Menu Misi 2.....	64
Gambar 4.18 Tampilan <i>Screen</i> Menguap.....	65
Gambar 4.19 Tampilan <i>Screen</i> Mengembun.....	66
Gambar 4.20 Tampilan Sub <i>Screen</i> Menu 3.....	67
Gambar 4.21 Tampilan <i>Screen</i> Menyublim.....	67
Gambar 4.22 Tampilan <i>Screen</i> Mengkristal.....	68
Gambar 4.23 Tampilan Akhir.....	69

PERINGATAN !!!

xiii

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar 4.24 Diagram validasi media oleh ahli media.....70

Gambar 4.25 Diagram validasi media oleh ahli materi.....70

Gambar 4.26 Diagram hasil respon siswa.....71



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

A-1. Silabus.....	77
A-2. Analisis Materi.....	80
A-3. Observasi Media Pembelajaran.....	81
A-4. Flowchart.....	85
A-5. Storyboard.....	86
A-6.RPP.....	122

LAMPIRAN B

B-1. Angket Uji Ahli Media.....	133
B-2. Angket Uji Ahli Materi.....	137
B-3 Angket Respon Siswa.....	139

LAMPIRAN C

C-1. Hasil Angket Uji Ahli Media.....	149
C-2. Hasil Angket Uji Ahli Materi.....	150
C-3. Hasil Angket Respon siswa.....	151

LAMPIRAN D

D-1. Dokumentasi.....	152
D-2. SK Pembimbing Penyusunan Skripsi.....	153
D-3. SK Penelitian Dari Fakultas.....	157
D-4. SK Telah Penelitian Dari Sekolah.....	158
D-5 Kartu Bimbingan Skripsi.....	159

PERINGATAN !!!

xv

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fisika merupakan salah satu cabang pelajaran sains di sekolah menengah. Menurut Latifah (2013: 16) Fisika dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan tentang pengukuran, sebab segala sesuatu yang kita ketahui tentang dunia fisika dan tentang prinsip-prinsip yang mengatur prilakunya telah dipelajari melalui pengamatan-pengamatan terhadap gejala alam. Gejala-gejala yang ada di alam semesta bersifat makroskopis maupun mikroskopis. Apabila fenomena mikroskopis dapat dipahami maka fenomena makroskopis juga akan mudah dimengerti.

Konsep fisika yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari adalah perubahan wujud zat. Perubahan wujud zat sendiri bersifat mikroskopis sehingga banyak siswa yang kesulitan memahami konsep dan mengalami miskonsepsi. Gonen (2010) mengatakan bahwa siswa sekolah menengah atas memiliki kesulitan untuk memahami perbedaan antara suhu dan kalor. Chu, Hye-Eun dkk (2012) menemukan bahwa banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi perubahan wujud zat. Miskonsepsi yang ditemukan antara lain : (1) Jika air dipanaskan, maka yang terjadi hanyalah perubahan suhu dan (2) Air hanya mendidih pada suhu 100°C . Iriyanti, Pramu. dkk (2012) menyatakan siswa sekolah menengah pertama mengalami miskonsepsi materi pokok jenis zat, jenis miskonsepsinya yang terjadi yaitu 1) Siswa mengalami miskonsepsi pada sifat zat

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

padat, cair dan gas. 2) Sifat partikel penyusun zat dianggap sama dengan zat yang disusunnya. Quan (2011) menemukan siswa mengalami miskonsepsi tentang perubahan wujud sebagai perubahan yang menghasilkan zat baru. Siswa menganggap gelembung-gelembung dalam proses mendidih berisi udara, bukan uap air. Tanahoung (2010) mengungkapkan siswa miskonsepsi bahwa logam lebih dingin daripada kayu. Oleh karena itu, pentingnya pemilihan model dan media pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Studi pendahuluan dilakukan oleh peneliti di beberapa Sekolah Menengah Atas di Banten dengan metode survei menunjukkan bahwa saat ini penyampaian pelajaran fisika masih menggunakan model pembelajaran ekspositori atau metode ceramah. Lebih buruk lagi, guru hanya memberikan rumus - rumus tanpa menerangkan konsep yang jelas. Kegiatan diskusi kelompok berlangsung, siswa masih berbicara sendiri karena ketidaktertarikan dengan pola pembelajaran yang ada. Pada umumnya hasil studi pendahuluan ketersediaan media pembelajaran di dua sekolah menengah atas negeri di banten masih sangat rendah dan dibutuhkan pada pelajaran fisika. Oleh karena itu, pentingnya manfaat dan peranan media pembelajaran agar dapat menunjang tersampainya materi ke peserta didik dengan baik diperlukan pengembangan media yang bersifat mikroskopis.

Media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam Kegiatan Belajar Mengajar. Pemanfaatan media seharusnya bagian yang mendapat perhatian guru atau fasilitator dalam setiap kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu guru / fasilitator perlu mempelajari bagaimana menetapkan media pembelajaran agar dapat mengefektifkan pencapaian tujuan pembelajaran dalam

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

KBM. Menurut Estianti (2015), bahwa tanpa adanya dukungan suatu media pembelajaran dalam proses belajar, kegiatan belajar mengajar yang hanya bertumpu pada buku pelajaran saja sebagai satu-satunya sumber belajar oleh siswa, menjadikan suasana belajar menjadi kurang menarik dan menjenuhkan, sehingga mengakibatkan peserta didik kurang mengembangkan kemampuan dan kreativitasnya. Menurut Calderon (2016) multimedia pembelajaran perlu dilakukan agar sesuai dengan gaya belajar siswa, misalnya menggunakan teknologi *touchscreen*, penambahan video dari kehidupan sehari-hari, dan lain-lain. Media pembelajaran interaktif *game* sampai saat ini masih jarang dikembangkan pada pelajaran fisika terutama perubahan wujud zat.

Game atau yang biasa disebut permainan merupakan salah satu hal yang disukai oleh remaja zaman sekarang apalagi jika *game* itu mampu menjelaskan konsep fisika. Dengan perkembangan teknologi yang ada kemudian muncullah *game* komputer. Banyak menunjukkan bahwa dengan menempatkan pemain dalam dunia *game* ini, di mana mereka bisa bebas bergerak dan bertindak, *game* dapat menawarkan pemecahan masalah, perilaku yang berorientasi pada tujuan, keterlibatan dan motivasi dan dalam kasus *game* multi-player, jejaring sosial. Menurut Salam (2015) pembelajaran kooperatif dengan *game* dipilih karena dapat meningkatkan akuntabilitas individu maupun kelompok. Yang lain berpendapat bahwa *game* membantu untuk mengembangkan pemikiran strategis, pengambilan keputusan kelompok, dan keterampilan kognitif yang lebih tinggi (Cyril,dkk : 2010). *Game* komputer pada pembelajaran selain meningkatkan prestasi siswa dapat mengurangi beban kognitif. Sisi lain, guru memiliki persepsi positif dengan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

menggunakan teknologi dalam pembelajaran memberikan nilai tambah dan pengalaman tersendiri, bermain atau membuat permainan untuk memotivasi pembelajaran (Huizengan, dkk :2017).

Pengembangan media visualisasi fisis fisika diperlukan untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna. Salah satu cara dengan penggunaan simulasi pada pembelajaran, beberapa peneliti telah mempublikasikan hasil-hasil pengembangan dan penyelidikan baik pembelajaran sains dan umum. Hasil penelitian Wibowo, dkk (2016) menunjukkan virtual media dengan *dual-situational learning model* (DSLML) sangat membantu siswa paham konsepsi sains tentang fenomena pemuaian benda, terlihat dari hasil skor yang tinggi. Video *games* pada pembelajaran dapat menimbulkan hasil belajar positif pada siswa ditunjukkan dengan hasil tes yang tinggi (Janice, dkk.: 2013). Beberapa simulasi pada fisika yang telah dikembangkan yaitu Simulasi fenomena perubahan wujud zat berbais model partikel dengan Metode *Smoothed Particle Hydrodynamic* oleh Wicaksono dan Iping (2010); Simulasi 3D *game* berbasis e-Learning sains oleh Liu, dkk (2017). Simulasi tentang listrik dan magnet oleh Dega, dkk (2013); simulasi tentang suhu dan kalor oleh Viajayani, dkk (2013); simulasi tentang *dry cell Battery* oleh Wibowo, dkk (2017); Simulasi media pembelajaran Laboratorium Virtual untuk mengatasi miskonsepsi pada materi Fisika Inti oleh Swandi, dkk (2014).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pengembangan aplikasi komputer telah banyak dilakukan guna kebutuhan manusia terutama pendidikan. Salah satu *software* aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat

simulasi *game* adalah *Macromedia flash*. Beberapa keunggulan yang dimiliki oleh *Macromedia flash* dapat mengabungkan teks, animasi, suara dan warna.

Keunggulan ini dapat dengan jelas memvisualisasikan fenomena yang bersifat mikroskopis. Produk *Macromedia flash* juga mudah digunakan sehingga dapat dimanfaatkan oleh siswa dan guru.

Berdasarkan uraian di atas, tidak ketidaktersegiannya media *game* pada materi perubahan wujud zat di sekolah menengah atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: “Pengembangan Media *Physics Game Learning* Pada Konsep Perubahan Wujud Zat”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan diatas dapat dituliskan rumusan masalah penelitian adalah:

1. Bagaimana karakteristik media *physics game learning* yang dikembangkan untuk pembelajaran fisika?
2. Bagaimana kelayakan media *physics game learning* yang dikembangkan pada konsep perubahan wujud zat?

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menghasilkan media *physics game learning* dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran fisika.

Tujuan Khusus:

1. Mendapatkan karakteristik *physics game learning* pada konsep perubahan wujud zat.
2. Mengetahui kelayakan media *physics game learning* yang dikembangkan pada konsep perubahan wujud zat.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, produk *physics game learning* yang dikembangkan berupa aplikasi yang memvisualkan proses demonstrasi perubahan wujud zat secara makroskopis dan mikroskopis. Desain *physics game learning* terdiri atas aplikasi bertipe .swf berisi misi-misi terkait materi fisika perubahan wujud zat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Manfaat Praktis

Media *Physics Game Learning* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media alternatif pembelajaran fisika dalam mempelajari perubahan wujud zat.

2. Manfaat Teoritis

Memperkaya khasanah media yang telah dikembangkan dalam pembelajaran materi-materi fisika yang bersifat mikroskopis.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan

Kegiatan pengembangan meliputi tahapan : perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi, yang diikuti dengan kegiatan penyempurnaan sehingga diperoleh bentuk yang dianggap memadai. Dalam melakukan kegiatan pengembangan media pembelajaran diperlukan prosedur pengembangan. Prosedur pengembangan adalah langkah-langkah prosedural yang harus ditempuh oleh pengembang agar sampai ke produk yang dispesifikasikan. Prosedur pengembangan media meliputi beberapa tahap, yaitu perencanaan atau penyusunan rancangan media, produksi media, dan evaluasi media. Setelah penerapan tahap-tahap dilaksanakan maka sasaran yang diharapkan akan tercapai. (Afhie, 2013:2)

2.2 Media Pembelajaran

Media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal (Arsyad, 2011:3). Hasil penelitian Wicaksono dan Hakim (2012:129) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan, sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Jadi media pembelajaran

dapat diartikan sebagai alat bantu atau sarana berupa alat-alat grafis atau elektronis di antara guru dengan siswa dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan berfikir siswa.

Heinich, dkk (2005: 9), media merupakan alat saluran komunikasi yang mengantar informasi antara sumber pesan dengan penerima pesan. Heinich mencontohkan media ini seperti film, televisi, diagram, bahan tercetak, komputer, dan instruktur. Contoh media tersebut bisa dipertimbangkan sebagai media pembelajaran jika membawa pesan-pesan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Heinich juga mengaitkan hubungan antara media dengan pesan dan metode.

Melalui media komunikasi dapat terjalin, terdapat bermacam-macam jenis media yang dapat digunakan untuk membangun sebuah komunikasi diantaranya media visual, audio, dan audio visual. Jadi, media merupakan alat penyampai pesan dari sumber pesan kepada khalayak dimana pesan tersebut dapat disampaikan melalui media dengan berbagai macam jenisnya baik itu dalam bentuk audio, visual, maupun audiovisual. Analisis ketersediaan media dalam pembelajaran ditunjukkan oleh tabel 2.1.

Tabel 2.1 Analisis Ketersediaan Media Simulasi Perubahan Wujud Zat.

Tampilan simulasi Perubahan wujud zat yang ada	Sumber	Keterangan
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=S6aECcfdP5Y</p>	<p>Media hanya menjelaskan konsep ditambah berupa flowchart</p>
	<p>https://phet.colorado.edu/sims/energy-forms-and-changes/energy-forms-and-changes_in.jar</p>	<p>Media menggambarkan energi ketika di panaskan dan didinginkan.</p>
	<p>https://www.google.co.id/r6---sn-xmjxajvh-jb3s.googlevideo.com/vedooplayback?mn=sn-xmjxajvh-jb3s&mm=31&signature=ss=yes&clen=307029&mime=</p>	<p>Animasi hanya menampilkan ketika satu proses fisis menguap dan pengalaman belajar yang kurang.</p>
	<p>https://www.google.co.id/url?sa=video&url=https://www.youtube.com/watch?v=...&context=uc2E</p>	<p>Simulasi ini dapat menampilkan proses fisis menguap secara mikroskopis, akan tetapi belum dapat manipulasi model dan perluasan dalam belajar.</p>

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Berdasarkan Tabel 2.1. diperoleh informasi bahwa ada beberapa media simulasi fisika masih memiliki beberapa kekurangan sehingga diperlukan simulasi yang bisa memvisualkan secara mikroskopis, lengkap dan menarik agar dapat menunjang kegiatan belajar mengajar.

Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. Menurut Trianto (2009:17) mengatakan bahwa pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. (Dimiyati dan Mujiono ,1999:297).

Lebih lanjut, pembelajaran adalah bantuan pendidikan kepada anak didik agar mencapai kedewasaan di bidang pengetahuan, keterampilan dan sikap. Tercantum dalam undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 tahun 2003 pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan kegiatan yang telah terprogram oleh guru yang bertujuan untuk mempengaruhi serta membimbing siswa agar dirinya mampu menguasai pengetahuan, ketrampilan dan sikap.

Berdasarkan pengertian di atas dapat dipahami bahwa hadirnya sebuah media di dalam pembelajaran dapat dijadikan sebagai alat penyampai materi pembelajaran dari guru kepada siswa. Selain itu, media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi yang masih abstrak sehingga

dapat divisualisasikan dengan media pembelajaran agar mudah dipahami oleh siswa.

2.3 Pengertian *Game*

Menurut Zulkifly (2003: 38) permainan merupakan kesibukan yang dipilih sendiri tanpa ada unsur paksaan, tanpa didesak oleh rasa tanggung jawab. Rifa (2012 :12) menyatakan bahwa bermain mempunyai peran langsung terhadap perkembangan kognisi anak.

Game atau permainan adalah hal yang disukai remaja. Remaja lebih suka menghabiskan waktu berjam-jam untuk bermain dari pada untuk belajar. Sekarang ini *game* sudah ada dalam media elektronik sehingga sekarang dikenal istilah *game* komputer dan *game* online. Tidak hanya remaja saja yang menyukai *game* tetapi orang dewasa juga menyukainya. Oleh karena itu *game* dapat digunakan sebagai sarana untuk pembelajaran. Hal ini dilakukan dengan cara menyisipkan materi pembelajaran di dalam *game* ataupun menggabungkannya.

Penelitian Yien, dkk. (2011) menyebutkan pembelajaran berbasis permainan memberikan kesempatan yang baik untuk merangsang pemikiran abstrak siswa selama proses perkembangan kognitif. Menurut teori psikologi perkembangan, siswa usia remaja cenderung senang bermain baik individu maupun secara berkelompok.

2.4 Jenis-Jenis Game

Menurut Henry (2010:111) jenis-jenis *game* lebih dikenal dengan istilah *genre game*. *Genre* juga berarti format atau gaya sebuah *game*. Format sebuah *game* murni sebuah *genre* atau bias merupakan campuran (*hybrid*) dari beberapa *genre* lain. Penggabungan beberapa *genre* ke dalam sebuah *game* untuk membuat unsur permainan lebih bervariasi dan menantang.

(1) Maze Game

Jenis *game* ini adalah jenis *game* yang paling awal muncul. Jenis *game* ini kita hanya mengitari *maze* (lorong - lorong yang berhubungan) dan memakan berbagai *item* untuk menambah tenaga atau kekebalan. Contoh *game* ini adalah *game pacman* dan *digger*.

(2) Board Game

Jenis *game* ini sama dengan *game board* tradisional, seperti *Monopoly* (selain di platform PC, juga ada pada platform konsol).

(3) Card Game

Hampir sama dengan *board game*, *genre* ini tidak memberikan perubahan berarti dari *game* versi tradisional yang sejenis. Variasi yang ada adalah kemampuan *multiplayer* dan tampilan yang lebih bervariasi dari versi tradisional. Contoh *game* ini adalah *game Solitaire* dan *Hearts*.

(4) Battle Card Game

Sama *card game*, *game* ini tidak banyak variasinya dibanding versi tradisionalnya. Kita memiliki koleksi kartu dan dipertarungkan ke pemain lain. Contoh *game* ini adalah *game Dino Duel*.

(5) Quiz Game

Game ini berupa kuis dan dimainkan hanya dengan memilih jawaban yang benar dari beberapa pilihan jawaban. Biasanya pertanyaan yang diberikan memiliki topik tertentu, tetapi ada yang topiknya beragam. Contoh *game* ini adalah *game Who Wants to Be Millionaire*.

(6) Puzzle Game

Game jenis ini memberikan tantangan kepada pemainnya dengan cara menjatuhkan atau melenyapkan sesuatu dari sisi sebelah atas ke bawah atau dari kiri ke kanan dari variasi gerakannya. Contoh *game* ini adalah *game Tetris*.

(7) Shoot Them Up

Game jenis ini biasanya musuh kita berbentuk pesawat atau jenis lain, datang dari atas, kiri, atau kanan dengan jumlah yang banyak dan tugas kita adalah menembaki dan menghancurkannya secepat dan sebanyak mungkin.

(8) Side Scroller Game

Game ini didasarkan pada 2D, di mana pemain bergerak ke sepanjang alur permainan ke satu arah dan menyelesaikan tugasnya. Contoh *game* ini adalah *Duke Nukem* dan *Mario Bros*

(9) Fighting Game

Game ini menentang pertarungan dan memberi pemain kesempatan bertarung menggunakan berbagai kombinasi gerakan. Ada yang mengadopsi gerakan bela diri, ada yang sama sekali tidak bisa

dikategorikan alisan gerakan liar. Contoh *game* ini adalah *Street Fighter* dan *Kungfu*.

(10) *Racing Game*

Game balapan ini memberikan permainan lomba kecepatan kendaraan yang dimainkan. Ada nuansa balapan di dalam kota juga. Contoh *game* ini adalah *Need fo Speed Underground*.

(11) *Turn-Based Strategy Game*

Game ini memberikan strategi dari pemain untuk memenangkan permainan. Pemain melakukan gerakan setelah pemain lain melakukannya, jadi saling bergantian. Contoh *game* ini adalah *Empire* dan *Civilization*.

(12) *Real Time Strategy Game*

Pemain dalam *game* ini harus secepat mungkin mengumpulkan emas untuk membangun kekuatan dan pemain tercepatlah yang menang. Contoh *game* ini adalah *Warship*.

(13) *SIM*

Genre ini mengetengahkan permainan simulasi yang berbeda dengan *Flight Simulator*. Pemain membangun secara simulasi sebuah area, kota, negara, atau koloni. Contoh *game* ini adalah *Ship Simulator*

(14) *First Person Shooter*

Game ini disebut First Person Shooter karena pandangan pemain adalah Baku tembak pandangan orang pertama (*first person*). Contoh *game* ini adalah *Doom* atau *Counterstrike*.

(15) *First Person 3D Vehicle Based*

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Game ini sama seperti *genre First Person Shooter*, hanya bedanya pandangan kita bukan dari mata, tetapi dari sudut pandang kendaraan atau mesin yang kita naiki.

(16) *Third Person 3D Games*

Game ini mengutamakan sudut pandang orang ketiga dan *game* ini didesain untuk menampilkan berbagai gerakan akrobatik sehingga kita bisa menikmatinya. Contoh *game* ini adalah *Tomb Raider*

(17) *Role Playing Game*

Genre pada *game* ini kita akan berperan menjadi sebuah karakter. Kita akan menjalankan peran kita dengan berbagai atribut, seperti kesehatan, inteligensi, kekuatan, dan keahlian. Contoh *game* ini adalah *Legacy of Kain*

(18) *Adventure Game*

Game ini adalah *game* petualangan. Umumnya *game* ini lebih menekankan pada pemecahan misteri. Contoh *game* ini adalah *Sam and Max, Beyond Good and Evil*.

(19) *Educational and Edutainment*

Genre game ini lebih mengacu pada isi dan tujuan *game* dan bertujuan memancing minat belajar anak sambil bermain. Contoh *game* ini adalah *Bobby Bola*.

(20) *Sports*

Genre ini hanya berdasarkan jenisnya, bukan berdasarkan teknologi atau spesifikasi teknis apa pun. Selama *game* ini menyetengahkan *game* olahraga, disebut *genre Sport*. Contoh *game* ini adalah *PES*.

2.5 Media Animasi Berbasis *Macromedia Flash*

Media pembelajaran tidak terlepas dengan kemajuan teknologi sesuai perkembangan zaman yang menggunakan perangkat lunak salah satunya *macromedia flash*. Menurut Anggra (2008 :2), *Macromedia Flash* adalah salah satu versi software dari Macromedia.inc berupa program grafis dan animasi yang keberadaannya ditujukan bagi pecinta desain dan animasi untuk berkreasi membuat animasi web interaktif ,film animasi kartun, pembuatan company profile presentasi bisnis atau kegiatan, dan *game flash* yang menarik.

Menurut Anggra (2008: 10), *Macromedia flash* sebagai program multimedia dan animasi, *Macromedia flash* mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan program animasi lain, yaitu:

- (1) *Macromedia flash* didesain sebagai software yang mudah untuk dipelajari dan dipahami.
- (2) Pengguna program ini dapat berkreasi dengan mudah dan bebas untuk membuat animasi dengan gerakan yang luwes sesuai alur adegan animasi yang diinginkan.
- (3) Menghasilkan file dengan ukuran relatif kecil.
- (4) *Macromedia Flash* menghasilkan bertipe .fla yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversikan menjadi file yang berekstensi .swf, .html, .gif .jpg .png, .exe, .mov. Hal ini memungkinkan penggunaan
- (5) *Macromedia Flash* dapat dipakai untuk berbagai keperluan yang diinginkan.

Kelebihan kelebihan Macromedia Flash tersebut mendukung teknis pembuatan perangkat lunak multimedia dengan fitur yang memadai dan mudah digunakan untuk membuat animasi serta dapat menghasilkan flie dalam bentuk .swf dan exe sesuai kebutuhan pengembangan, maka dirasa cukup untuk dijadikan alat bantu untuk membuat media interaktif sesuai tujuan penulis. Dengan berbagai fasilitas yang ada dalam *Macromedia Flash*, seorang guru dapat membuat aplikasi yang berguna dalam pembelajaran.

2.6 Kapasitas Kalor, Kalor Jenis dan Energi Laten.

2.6.1 Kapasitas Kalor

Kalor adalah energi yang ditransfer antara sistem dan lingkungannya dikarenakan perbedaan suhu yang ada anantara sistem dan lingkungannya. Dalam satuan SI, satuan untuk kalor untuk bentuk energi lain adalah joule, sedang satuan lainnya adalah kalori (kal). (Halliday, 2010).

Kapasitas kalor (C) suatu objek bernilai konstanta antara panas Q yang diserap atau dilepas objek dan perubahan suhu yang dihasilkan yaitu.

$$Q = C \Delta T = C (T_f - T_i) \dots \dots \dots (2-1)$$

2.6.2 Kalor Jenis

Dua objek yang terbuat dari bahan yang sama, misalkan sebuah marmer akan memiliki kapasitas panas sebanding dengan massanya sehinggann muda untuk mendefinisikan kapasistas kalor persatuan massa

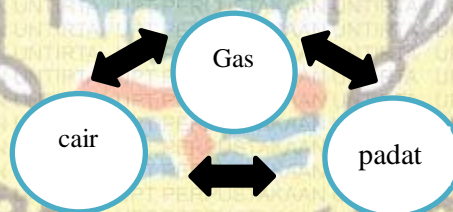
atau Kalor jenis c yang tidak merujuk pada objek tetapi merujuk pada satuan massa bahan penyusun objek tersebut.

$$Q = m c \Delta T = mc (T_f - T_i) \dots\dots\dots (2-2)$$

(Halliday, 2010:522)

2.6.3 Energi Laten

Menurut Wicaksono dan Iping (2010) Zat dapat diartikan sebagai hal apapun yang menempati ruang dan memiliki massa. Zat memiliki tiga fase, yaitu fase padat, fase cair dan fase gas. Suatu es dapat berubah menjadi air dan kemudian menjadi uap jika terus dipanaskan. Tampak kriteria masing-masing zat tampak berbeda, tetapi ketiga zat tersebut sebenarnya memiliki komposisi zat yang sama, hal ini dinamakan perubahan zat secara fisik.



Gambar 2.1 Tiga fase zat (padat, cair dan gas)

Setiap zat memiliki suhu transisi. Suhu transisi adalah suhu dimana zat tersebut berubah dari satu fase ke fase lainnya. Tetapi ketika suatu zat mencapai suhu transisi, zat tersebut tidak bisa langsung berubah ke fase lain. Untuk dapat berubah ke fase lain, masih dibutuhkan energi atau kalor tambahan. Energi yang dibutuhkan untuk suhu transisinya disebut energi laten.

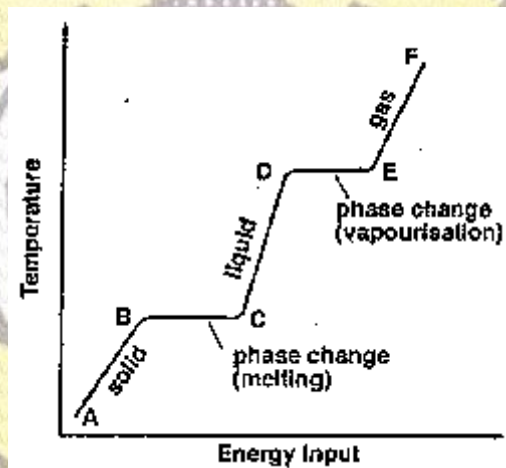
PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Sejumlah energi yang dibutuhkan untuk mengubah wujud suatu zat dari suatu fase ke fase lainnya (energi laten) bermassa m tanpa perubahan suhu dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Q = Lm \dots\dots\dots (2-3)$$

Dimana Q adalah energi laten atau energi yang dibutuhkan untuk mengubah wujud zat. Kemudian L adalah kalor laten. Kalor laten ada dua yaitu L_f dan L_v , dimana L_f adalah kalor laten pembekuan dan L_v adalah kalor laten untuk penguapan. Sedangkan m adalah massa dari zat tersebut



Gambar 2.2 Grafik perubahan suhu berdasarkan energi

(Wicaksono dan Iping : 2010)

2.7 Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan Pengembangan yang dilaksanakan diantaranya yaitu:

2.7.1 Penelitian yang dilakukan oleh Cyril (2010) yang berjudul *“Implementing Digital Game-Based Learning in Schools: Augmented Learning Environment of Europe 2045”*. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa *game* membantu siswa untuk mengembangkan pemikiran strategis,

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

pengambilan keputusan kelompok, dan keterampilan kognitif yang lebih tinggi.

2.7.2 Penelitian oleh Estianti (2015) yang berjudul “Pengembangan Media Permainan Kartu Uno Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Karakter Siswa Kelas VIII Tema Optik”. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa permainan kartu UNO dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan karakter rasa siswa pada pembelajaran IPA Terpadu.

2.7.3 Penelitian oleh Huizenga (2017) yang berjudul “*Teacher perceptions of the value of game-based learning in secondary education.*” Hasil penelitian mengungkapkan bahwa *Game* komputer pada pembelajaran selain meningkatkan prestasi siswa dapat mengurangi beban kognitif. Sisi lain, guru memiliki persepsi positif dengan menggunakan teknologi dalam pembelajaran memberikan nilai tambah dan pengalaman tersendiri, bermain atau membuat permainan untuk memotivasi pembelajaran

2.7.4 Penelitian oleh Yien (2011) yang berjudul “*A Game-Based Learning Approach To Improving Students’ Learning Achievements In A Nutrition Course.*” Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis permainan memberikan kesempatan yang baik untuk merangsang pemikiran abstrak siswa selama proses perkembangan kognitif. Menurut teori psikologi perkembangan, siswa usia remaja cenderung senang bermain baik individu maupun secara berkelompok.

2.7.5 Penelitian oleh Viajayani (2013) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan *Macromedia Flash Pro 8* pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor”. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan membuat siswa senang melihat animasi dan membantu lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Media yang telah dikembangkan termasuk dalam kriteria baik untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

2.8 Kerangka Berpikir

Sejumlah peneliti menemukan masih terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi materi perubahan wujud zat. Chu, Hye-Eun dkk (2012) juga menemukan bahwa banyak siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi perubahan wujud zat. Miskonsepsi yang ditemukan antara lain : (1) Jika air dipanaskan, maka yang terjadi hanyalah perubahan suhu dan (2) Air hanya mendidih pada suhu 100°C . Menurut Kunandar (2007) guru adalah faktor utama yang menentukan mutu pendidikan. Guru memiliki posisi yang paling sentral dalam meningkatkan sumber daya manusia melalui kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran merupakan suatu wadah yang digunakan oleh guru untuk menyampaikan materi pelajaran yang dirangkai lebih menyenangkan dan menarik perhatian siswa dalam proses belajar mengajar. Penggunaan media pembelajaran secara tepat atau sesuai dengan karakteristik peserta didik akan memperbesar kemungkinan bagi peserta didik untuk belajar lebih baik lagi dan meningkatkan penampilan dalam melakukan keterampilan (Susilana dan Riyanan, 2008).

Media pembelajaran yang diperlukan dapat menampilkan semua proses perubahan wujud dibuat menarik dan mengajak bermain. Media berbentuk *game* masih belum banyak ditemui terutama untuk perangkat komputer. Saat ini komputer *portable* atau laptop sudah menjadi kebutuhan siswa sekolah menengah atas (SMA). Pemilihan *software* bisa dicermati agar semua komputer dapat menjalankan media *game*. *Macromedia flash* memiliki beberapa keunggulan yaitu software yang mudah untuk dipelajari dan dipahami, membuat animasi dengan gerakan yang luwes sesuai alur adegan

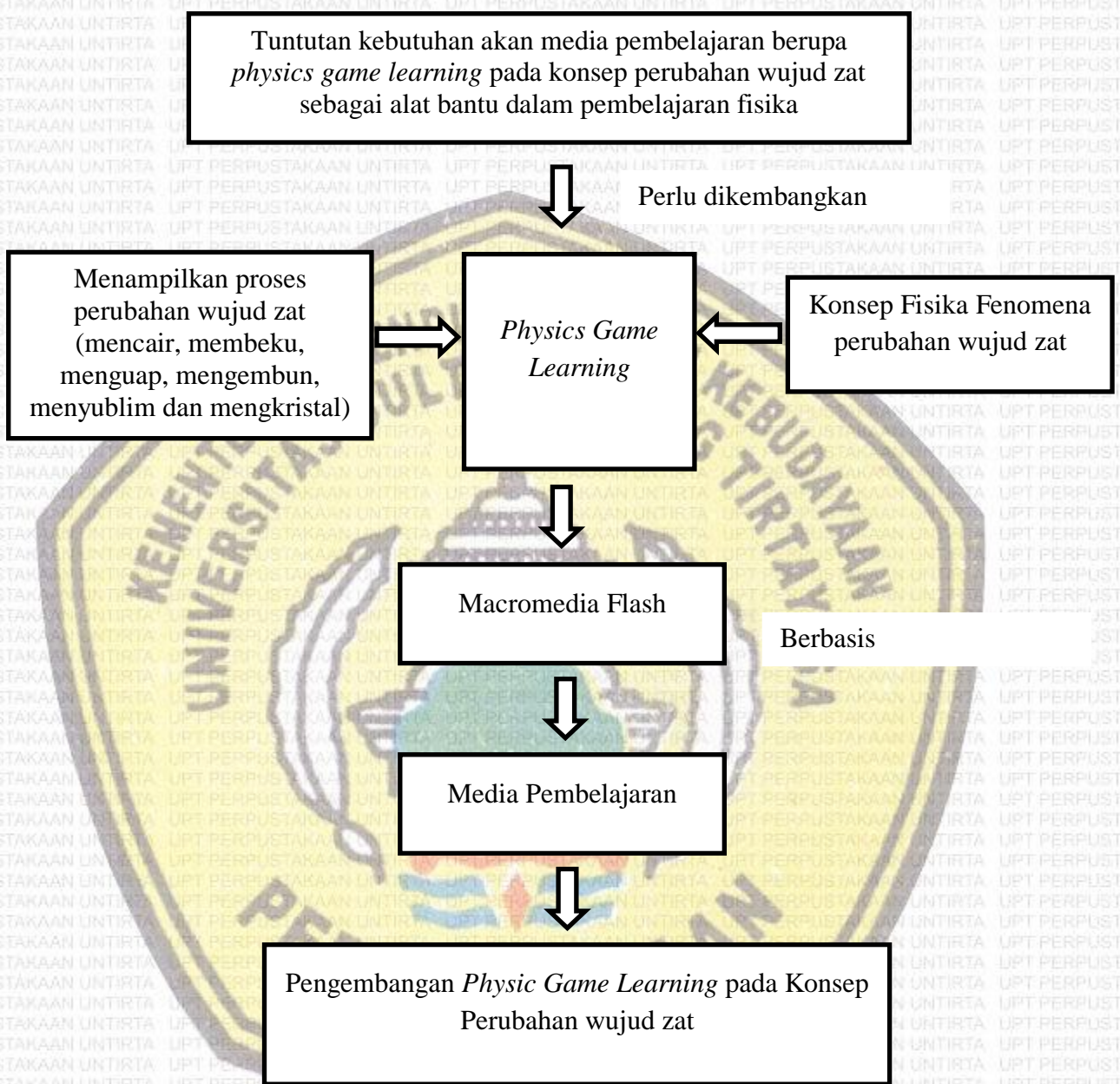
animasi yang diinginkan dan mengasilkan file relatif kecil berekstensi .fla yang bersifat fleksibel karena dapat dikonversikan menjadi file yang berekstensi .swf, .html, .gif .jpg .png, .exe, .mov.

Melihat identifikasi masalah kebutuhan peneliti terlebih dahulu membuat *storyboard* dalam rangka mendesain media *game flash*, kemudian program media *game* berbasis *flash* diproduksi. Setelah diproduksi media di uji oleh ahli media dan ahli materi. Hal ini bertujuan hal ini bertujuan memberikan penilaian, masukan, kritik dan saran agar kualitas media menjadi lebih baik.



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.



Gambar 2.3 Kerangka penelitian yang dikembangkan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan *Research and Development (R & D)* berorientasi pada produk, adaptasi langkah-langkah penelitian pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2012: 407) untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas dan prosedur penelitiannya yang dikemukakan oleh Sadiman, dkk. (2008: 101), model pengembangan media pembelajaran meliputi empat langkah, yakni (1) Analisis Kebutuhan, (2) menulis naskah, (3) memproduksi media, (4) mengevaluasi program media. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa *game* untuk materi perubahan wujud zat.

3.2 Subyek Penelitian

Subyek uji coba (pengguna) adalah siswa kelas XI MIPA Sekolah Menengah Atas. Validator penelitian terdiri dari satu orang ahli media dan satu orang ahli materi. Ahli media menilai kelayakan desain *physics game learning* dari segi aspek kualitas dan interaktifitas. Ahli materi menilai kelayakan desain permainan dari aspek isi materi pada misi permainan yang terdapat simulasi dalam *physics game learning*.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini berupa angket dan dokumentasi. Rancangan instrument terlampir. Instrumen untuk mengambil data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah

3.3.1. Angket

Angket yang disusun meliputi tiga jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam penelitian pengembangan ini. Instrumen penelitian berupa angket yang disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dikembangkan dan disusun menggunakan skala likert. Angket tersebut adalah (1) angket untuk ahli materi; (2) angket untuk ahli media; (3) angket untuk siswa. Angket jenis pertama dipergunakan untuk memperoleh data tentang kevalidan produk melalui uji oleh ahli materi. Angket kedua digunakan untuk memperoleh data tentang kepraktisan produk melalui uji oleh ahli media. Angket ketiga digunakan untuk memperoleh data tentang kualitas produk pengembangan dilihat dari sudut pandang siswa ketika dilakukan ujicoba terbatas.

a) Angket Penilaian Ahli Media

Adapun tujuan angket ini pada media *physics game learning* perubahan wujud zat menetapkan kriteria *game* maya dikatakan baik atau layak, dari aspek desain dengan kriteria-kriteria/kisi-kisi sebagai berikut

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Media

No	Macam-macam aspek yang dinilai	Indikator penilaian aspek yang diamati
1	Aspek Kualitas desain media <i>game</i>	Reliable (handal)
		Maintenable (dapat dipelihara/dikelola)
		Kompatibilitas (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan di berbagai hardware dan software yang banyak dipakai di sekolah)
		desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program).
		petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap)
		trouble shooting (jelas, terstruktur, dan antisipatif)
		program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi
2	Aspek Interaktifitas Media Game	Komunikatif
		Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan
		Visual (<i>layout design, typography, warna</i>)
		Media bergerak (<i>animasi, movie, layout interactive</i> (ikon navigasi))

(Sumber: Wibowo, 2012:94)

b) Angket Penilaian Ahli Materi

Angket ini bertujuan untuk mengetahui dan mengukur kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti dari segi materi yang disampaikan dalam media *physics game learning*. Berikut kisi-kisi angket dalam tabel 3.2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Materi

No	Macam-macam aspek yang dinilai	Indikator penilaian aspek yang diamati
1	Aspek Kesesuaian Media dengan Kurikulum	Kejelasan tujuan pembelajaran.(rumusan, realistis)
		Kedalaman materi
		Relevansi tujuan pembelajaran dengan kompetensi dasar
		Kemudahan untuk dipahami, sistematis, runtut, alur logika jelas
		Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
2	Aspek Motivasi Belajar	Berpikir logis
		Pemberian motivasi belajar
3	Aspek Kebahasaan	Kebakuan bahasa
		Kemudahan untuk diakses dan dipahami
		Kejelasan uraian, pembahasan, dan simulasi

(Sumber: Wibowo, 2012:94)

c) Angket Respon Siswa

Angket ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti. Adapun kisi-kisi angket untuk mengetahui respon siswa sebagai berikut.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator
1	Materi	Keterbaruan dalam menggunakan media
		Dapat memfasilitasi dalam memahami konsep
		Dapat dengan mudah dipahami dan digunakan
2	Kebahasaan	Tulisan jelas dan infromatif
		Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu
3	Penyajian	Antusias dalam menggunakan media
		Mendorong rasa ingin tahu dalam belajar
		Memberikan motivasi untuk belajar fisika

(Sumber: Wibowo, 2012:95)

Berdasarkan kisi-kisi tersebut kemudian dibuat angket berupa pernyataan-pernyataan yang mengacu kisi-kisi kriteria multimedia interaktif yang baik.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

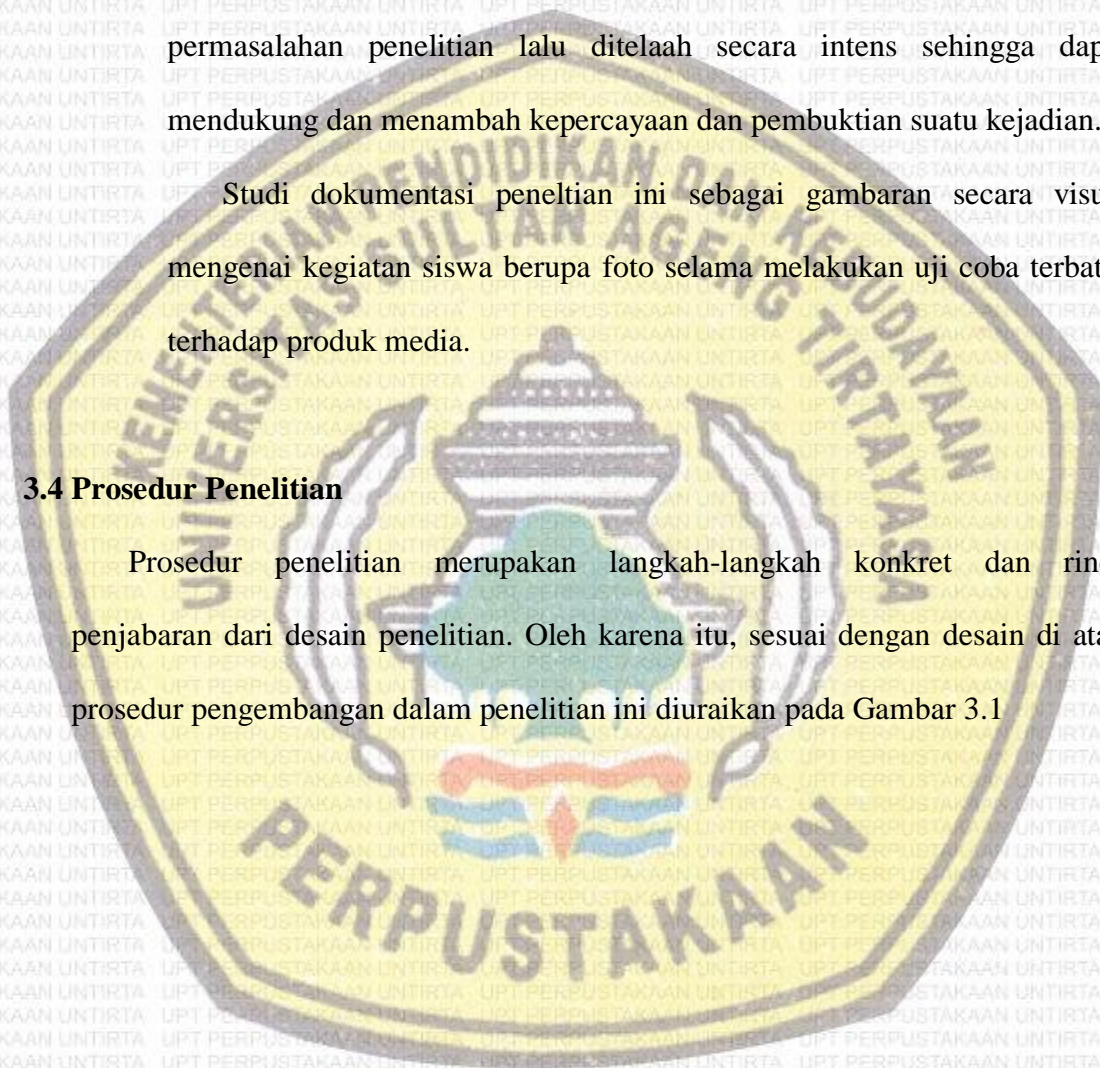
3.3.2. Dokumentasi

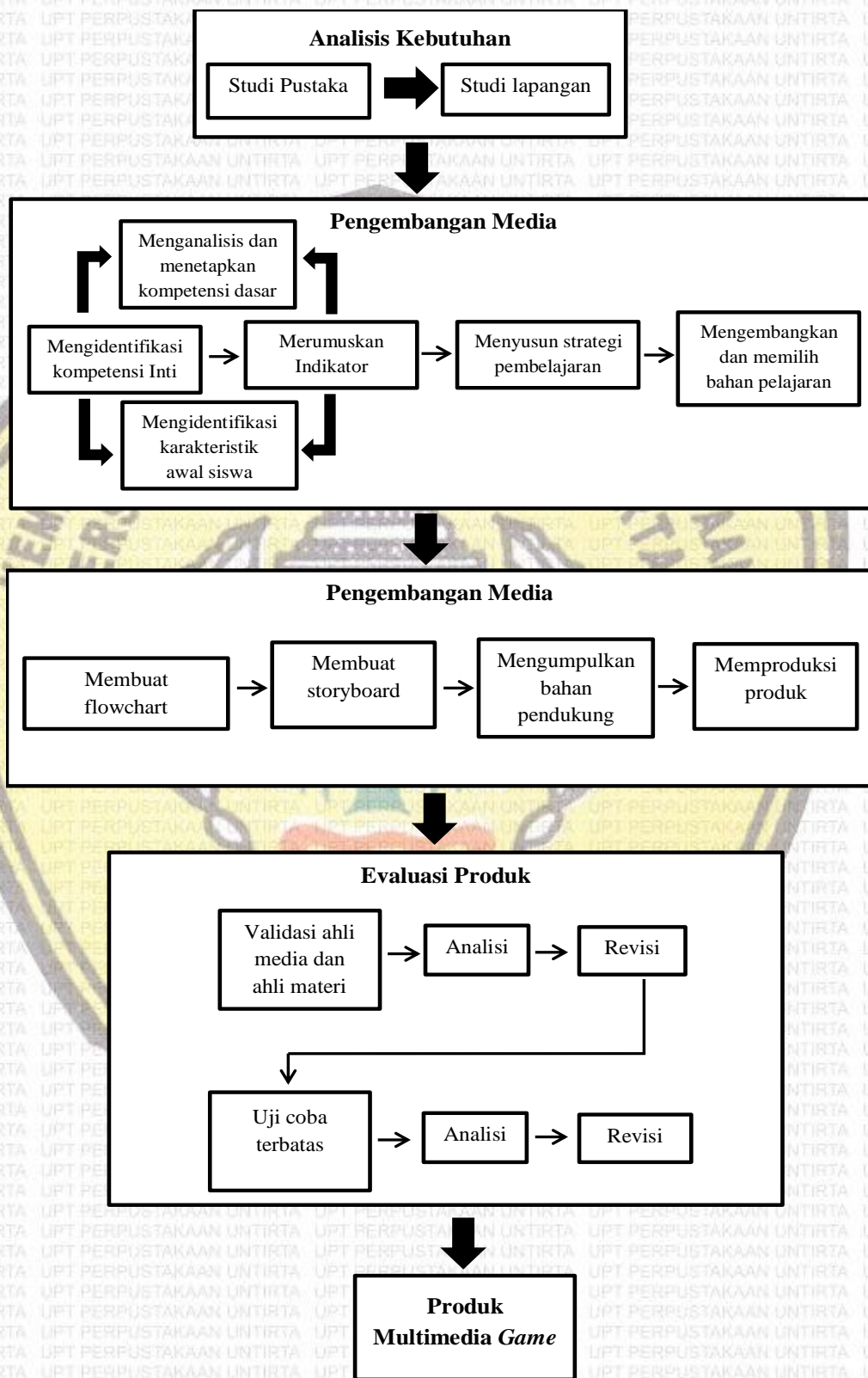
Menurut Satori & Komari'ah (2010:149) studi dokumentasi merupakan pengumpulan dokumen dan data-data yang diperlukan dalam permasalahan penelitian lalu ditelaah secara intens sehingga dapat mendukung dan menambah kepercayaan dan pembuktian suatu kejadian.

Studi dokumentasi penelitian ini sebagai gambaran secara visual mengenai kegiatan siswa berupa foto selama melakukan uji coba terbatas terhadap produk media.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah konkret dan rinci, penjabaran dari desain penelitian. Oleh karena itu, sesuai dengan desain di atas, prosedur pengembangan dalam penelitian ini diuraikan pada Gambar 3.1





Gambar 3.1 Bagan prosedur penelitian multimedia *game* adaptasi dari sugiyono (2012:409) dan sadiman, dkk (2008:101)

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

3.4.1 Analisis kebutuhan

- 1) Studi lapangan dilakukan untuk melihat secara langsung tentang keadaan sekolah, potensi yang dimiliki, proses pembelajaran dan dokumen hasil belajar siswa. Hasil studi lapangan ini disimpulkan bahwa mata pelajaran IPA Fisika, khususnya materi perubahan wujud zat, memerlukan media dalam pembelajaran,
- 2) Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi. Pengumpulan informasi tersebut dilakukan dengan mempelajari kurikulum fisika sekolah menengah atas (SMA) berkaitan dengan karakteristik mata pelajaran, alokasi waktu yang tersedia. Selanjutnya, kegiatan dilakukan dengan membaca buku-buku teks pelajaran Fisika sekolah menengah atas (SMA) dari beberapa terbitan.

3.4.2 Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran disebut juga tahap pembuatan silabus. Pembuatan silabus memuat unsur-unsur (1) identifikasi standar kompetensi; (2) identifikasi karakteristik awal siswa; (3) analisis dan penetapan kompetensi dasar; (4) perumusan indikator; (5) pengembangan strategi pembelajaran; dan (7) pengembangan dan pemilihan media pembelajaran. Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan media dapat dilihat pada Lampiran A-1 dan A-6.

3.4.3 Pengembangan Media

Tahap pengembangan media dilakukan melalui langkah-langkah

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

- 1) Membuat flowchart/skema materi yang digunakan sebagai alur navigasi pada media yang dikembangkan,
- 2) Mengumpulkan bahan pendukung seperti clip art image, animasi, gambar, suara dan lain-lain yang digunakan untuk membuat media,
- 3) Membuat storyboard yang digunakan untuk membuat frame-frame yang benar.
- 4) Memproduksi bahan melalui komputer dengan menggunakan macromedia *flash* profesional berdasarkan *storyboard* dan *flowchart*.

3.4.4 Evaluasi Produk

Tahap evaluasi produk ini mengacu pada Sadiman (2008: 99-181) yaitu

- 1) Memvalidasi produk melalui ahli materi dan ahli media, serta validasi dari beberapa guru, dilanjutkan dengan analisis data dan revisi produk.
- 2) Melaksanakan uji coba terbatas yaitu untuk melihat respon siswa terhadap media *physics game learning* yang dikembangkan dengan menggunakan angket respon siswa. Uji coba ini melibatkan 24 orang siswa yang dilanjutkan dengan analisis data dan revisi produk.

3.4.5 Produk Multimedia *Game*

Produk multimedia ini merupakan tahap akhir dari serangkaian langkah pengembangan multimedia *game* berbasis komputer untuk pembelajaran Fisika pokok bahasan perubahan wujud zat. Multimedia *game* tersebut dikemas dalam bentuk CD pembelajaran interaktif.

3.5 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode analisis data kuantitatif. Data diperoleh dari hasil lembar kuisioner yang diberikan kepada ahli media, ahli materi guru dan siswa terhadap penilaian media yang dikembangkan. Selain itu data juga diambil dari saran dan kritik mengenai kualitas produk multimedia virtual yang digunakan dalam pembelajaran sains. Langkah-langkah dalam menganalisis produk yang dikembangkan sebagai berikut

3.5.1. Angket validasi ahli dan respon siswa

Penilaian dari hasil uji ahli dan respon siswa dilakukan berdasarkan data berupa lembar penilaian. Teknik analisis data kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif, yang berupa pernyataan sangat baik, baik, cukup, kurang dan sangat kurang yang diubah menjadi data kuantitatif dengan skala 5 yaitu dengan penskoran dari 1 sampai 5. Langkah-langkah analisis tersebut antara lain :

- Mengubah penilaian yang kualitatif menjadi kuantitatif sesuai aturan pemberian skor sebagai berikut.

Tabel 3.4 Aturan Pemberian Skor validasi Ahli

Nilai	Skor
Sangat Baik (SB)	5
Baik (B)	4
Cukup (C)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

(Purwanto, 2013:35)

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor Respon Siswa

Pernyataan Sikap	Sangat Setuju (SS)	Setuju (S)	Kurang Setuju (KS)	Tidak Setuju (TS)	Sangat Tidak Setuju (STS)
Positif	5	4	3	2	1
Negative	1	2	3	4	5

(Sugiyono, 2012:135)

- b. Skor yang diperoleh dari penilaian kelayakan oleh uji ahli akan dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \dots\dots\dots (3-1)$$

Keterangan:

NP = Nilai rata-rata dalam persen (%) yang diberi

R = Skor yang diperoleh dari setiap aspek

SM = Skor maksimum dari seluruh aspek

100 = Bilangan tetap

(Purwanto, 2013 : 102)

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Jumlah skor yang diperoleh siswa pada setiap indikator kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum S_t}{\sum S_{maks}} \times 100\% \dots\dots\dots (3-2)$$

Keterangan:

P = Persentase (%)

$\sum S_t$ = Jumlah skor yang diperoleh

$\sum S_{maks}$ = Jumlah skor maksimum

(Sugiyono, 2012:113)

e. Hasil yang telah diperoleh dalam bentuk persen diubah kembali menjadi bentuk kualitatif sesuai dengan aturan pada tabel 3.1 dan 3.2 untuk menentukan kategori kelayakan media dan kelayakan media yang telah diuji dan diujicobakan. Hasil uji oleh ahli dapat dinyatakan layak apabila memenuhi minimal kategori kelayakan yaitu nilai rata-rata 61% - 80% dan hasil uji coba terbatas terhadap produk media yang dilakukan oleh siswa dapat dinyatakan baik apabila memenuhi minimal kriteria interpretasi yaitu nilai rata-rata 61% - 80%. Kriteria atau kategori persentase skala angket dapat disusun sebagai berikut:

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tabel 3.6 Interpretasi Respon Siswa

Skor dalam Persentase	Klarifikasi
$80\% \leq \bar{x} \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% \leq \bar{x} < 80\%$	Baik
$40\% \leq \bar{x} < 60\%$	Cukup
$20\% \leq \bar{x} < 40\%$	Tidak Baik
$0\% \leq \bar{x} < 20\%$	Sangat Tidak Baik

(Sugiyono, 2012: 144)

Tabel 3.7 Kriteria Interpretasi Kelayakan Media *Physics Game Learning*

Skor dalam Persentase	Klarifikasi
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Tidak Layak
<20%	Sangat Tidak Layak

(Purwanto, 2013: 103)

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Karakteristik Media *Physics Game Learning*

Adapun karakteristik media *physics game learning* yang telah dikembangkan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Karakteristik media *physics game learning*

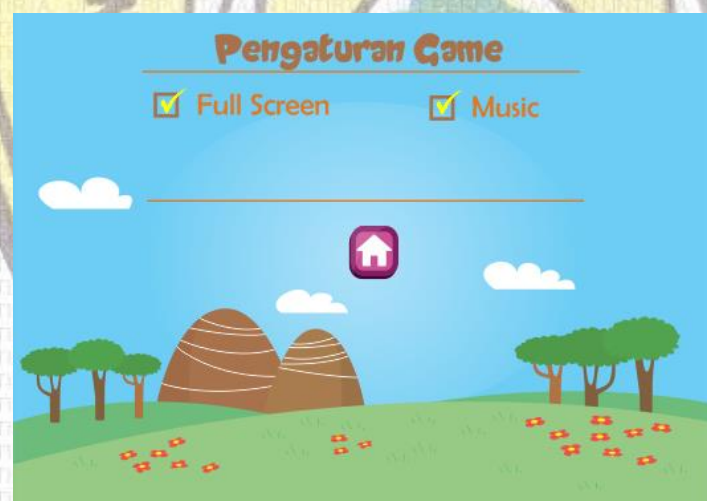
Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Screen Login</i>• <i>Physics Game Learning</i> sebagai judul <i>screen</i>• Terdapat tempat login berupa username dan password.• Tombol tombol navigasi tentang• Tombol tombol navigasi pengaturan• Tombol navigasi <i>exit</i>

Gambar

Keterangan





- Sub *Screen* menampilkan informasi dari media *Physics Game* sebagai judul sub *Learning*, data penyusun dan daftar pustaka
- Tombol navigasi Home



- Pengaturan *Game* sebagai judul sub *screen*
- Tombol navigasi *Fullscreen*
- Tombol navigasi *Music*
- Tombol navigasi *Home*

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Screen</i> setelah login. • Tombol navigasi KI dan KD. • Tombol navigasi Indikator. • Tombol navigasi Permainan.
	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan <i>screen</i> dari sub menu KI dan KD • Tombol navigasi panah untuk kembali • Tombol navigasi X untuk keluar

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar

Keterangan



- Tampilan *screen* dari sub menu Indikator
- Tombol navigasi panah untuk kembali
- Tombol navigasi X untuk keluar.



- Menu Permainan judul dari *screen*.
- Sub menu Misi 1 berupa tombol navigasi
- Sub menu Misi 2 berupa tombol navigasi
- Sub menu Misi 3 berupa tombol navigasi.
- Tombol navigasi *home*

PERINGATAN !!!

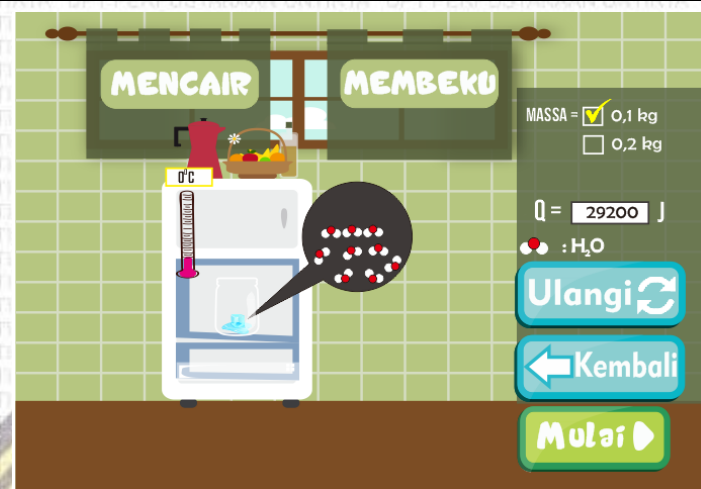
1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • Sub screen misi 1 berisikan petunjuk. • Tombol navigasi play
	<ul style="list-style-type: none"> • Sub screen dari mencair • Gambar Termometer. • Gambar tabung reaksi • Gambar kompor • Kolom kalor • Tampilan partikel H₂O • Tombol nagiasi massa yang dapat dipilih. • Tombol nagiasi ulangi. • Tombol nagiasi kembali • Tombol nagiasi mulai

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar



Keterangan

- Sub *screen* dari membeku
- Gambar Termometer.
- Gambar tabung reaksi
- Tampilan partikel H₂O
- kolom kalor
- Tombol nagiasi massa yang dapat dipilih
- Tombol nagiasi ulangi.
- Tombol nagiasi kembali
- Tombol nagiasi mulai



- Sub *screen* misi 2 berisikan petunjuk.
- Tombol navigasi play

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar



Keterangan

- Sub screen dari menguap
- Gambar Termometer.
- Gambar tabung reaksi
- Gambar kompor
- Kolom kalor
- Tampilan partikel H₂O
- Tombol nagiasi massa yang dapat dipilih.
- Tombol nagiasi ulangi.
- Tombol nagiasi kembali
- Tombol nagiasi mulai



- Sub screen dari mengembun
- Gambar Termometer.
- Gambar tabung reaksi
- Gambar kompor
- Kolom kalor
- Tampilan partikel H₂O

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • Tombol nagiasi massa • Tombol nagiasi ulangi. • Tombol nagiasi kembali • Tombol nagiasi mulai
	<ul style="list-style-type: none"> • Sub <i>screen</i> misi 2 berisikan petunjuk. • Tombol navigasi play
	<ul style="list-style-type: none"> • Sub <i>screen</i> dari menyublim • Gambar tabung reaksi berisi kapur barus • Gambar kompor • Kolom kalor • Tampilan partikel Kapur barus • Parameter api • Tombol nagiasi

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • ulangi. • Tombol nagiasi kembali • Tombol nagiasi mulai
	<ul style="list-style-type: none"> • Sub screen dari mengkristal • Gambar wajan berisi telur • Gambar kompor • Kolom kalor • Tampilan partikel uap karbon. • Parameter api • Tombol nagiasi ulangi. • Tombol nagiasi kembali • Tombol nagiasi mulai

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Screen Akhir</i> berisikan kata finish. • Keterangan bahwa <i>game</i> telah selesai. • Tombol <i>home</i> • Tombol <i>exit</i>

4.1.1.1. Tahapan Pengembangan Media *Physics Game Learning*

Proses Pengembangan Media *Physics Game Learning* dilakukan sesuai dengan langkah-langkah sugiyono (2012) yang telah dimodifikasi melalui beberapa tahap:

a) Analisis Kebutuhan

Tahapan awal pembuatan media pembelajaran ialah dengan mengidentifikasi dan menganalisis pembelajaran fisika yang ada saat ini.

Analisis yang dilakukan berupa studi pustaka dan studi lapangan.

1) Studi Pustaka

Tahapan analisis pertama yaitu studi pustaka yang dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi dasar kurikulum 2013 revisi serta memahami kedalaman dan keluasan kompetensi untuk dikembangkan. Kompetensi dasar perbuahan wujud zat terdapat pada kelas XI KD 3.5, yaitu. menganalisis pengaruh kalor dan

perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.

2) Studi Lapangan

Tahapan selanjutnya dengan melakukan studi pendahuluan dengan memberikan lembar observasi kepada guru (lampiran A-3). Proses pembelajaran didominasi oleh *teacher centered learning* (guru sebagai pusat pembelajaran) yang artinya dalam pembelajaran guru menyampaikan informasi dan siswa hanya mendengarkan saja.

Walaupun di sekolah terdapat potensi yaitu adanya sarana dan prasarana yang memadai untuk pembelajaran antara lain laboratorium Fisika, laboratorium komputer, dan LCD tetapi penggunaannya belum maksimal. Selain itu, di beberapa toko buku juga sudah tersedia media pembelajaran untuk materi perubahan wujud zat tetapi yang menyertakan *game* simulasi belum banyak ditemukan.

b) Desain Pembelajaran

Kompetensi dasar perubahan wujud zat terdapat pada kelas XI KD 3.5 yaitu. menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari. Analisis materi didapat yaitu tentang perubahan wujud zat yang termuat pada kurikulum 2013 dan terdapat 2 indikator. Media yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika

adalah buku teks dan gambar-gambar. Mereka lebih sering mendengarkan penjelasan dan mengerjakan LKS. Padahal guru menginginkan media pembelajaran yang lebih bervariasi sehingga siswa lebih tertarik untuk belajar.

c) Pengembangan Media

Setelah tahap analisis selesai tahapan selanjutnya adalah pengembangan media. Pengembangan Media diawali dengan pembuatan *flowchart*. *Flowchart* dibuat dalam bentuk bagan untuk menunjukkan penyajian materi pembelajaran serta alur media pembelajaran secara umum (Rifa, 2012: 65). *Flowchart* tidak bergantung tidak bergantung pada bahasa pemrograman, biasanya digambarkan dalam bentuk simbol-simbol grafis yang menunjukkan arah aliran kegiatan yang terdiri dari 3 menu tampilan yaitu menu kompetensi dasar, tujuan dan Permainan (lampiran A-4).

Selanjutnya, berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat dilakukan pengumpulan data dari berbagai informasi. Data yang dikumpulkan peneliti antara lain pengumpulan materi perubahan wujud zat, animasi dan gambar yang mendukung pembuatan media *physics game learning*. Data tersebut digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan media *game*.

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dilakukan pembuatan *storyboard*. *Storyboard* merupakan rancangan garis besar isi media *physics game learning*. *Storyboard* yang dibuat menggunakan naskah berupa gambar yang beralur disertai keterangan pada setiap desain layar

yang ditampilkan (lampiran A-5) salah satu rancangan storyboard dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Salah satu rancangan *storyboard*

Pada rancangan *storyboard* tampilan yang muncul setelah login adalah menu utama. Menu utama terdiri dari 3 tab menu. Pada tab kompetensi dasar, siswa dapat melihat kompetensi yang akan dilaksanakan. Pada tab tujuan terdapat tujuan yang akan dicapai oleh siswa. Siswa dapat masuk ke permainan pada tab permainan didalamnya terdapat 3 misi yang terdiri dari misi 1 (proses mencair dan membeku), misi 2 (proses menguap dan mengembun) dan misi 3 (proses menyublim dan mengkristal). Bagian akhir media terdiri dari selesainya semua misi dan ucapan terimakasih.

Setelah merancang desain berupa *flowchart* dan *storyboard*, tahap selanjutnya adalah pembuatan media *physics game learning*. Perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan media *physics game learning* terdiri

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

dari perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Perangkat lunak yang digunakan adalah *software macromedia flash 8* dan *corel draw X7*. *Macromedia flash 8* merupakan sebuah program aplikasi yang ditujukan untuk para designer ataupun programmer yang bermaksud merancang animasi untuk keperluan bisnis maupun proses pembelajaran. Program ini dapat menyimpan file dalam format swf agar mempermudah dalam menjalankan media ini tanpa menginstal perangkat lunaknya, tapi dapat digunakan pada flash player. *Software corel draw X7* dalam pembuatan media ini digunakan untuk membuat dan mengedit tombol maupun gambar yang diperlukan. Penggunaan *software* tersebut dapat membantu proses pembuatan media *physics game learning* karena aplikasi tersebut mudah digunakan oleh para pemula yang ingin mendesain ataupun membuat suatu program animasi yang dibutuhkan dan *software* tersebut dapat diunduh secara gratis.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam pembuatan media *physics game learning* adalah Laptop dengan *Intel Core i3 RAM 4GB*. *Game* dalam media *physics game learning* di desain dalam bentuk *game* simulasi. Pengembangan media yang dihasilkan terdiri dari dari tiga bagian yaitu bagian awal, inti dan akhir. Bagian awal media terdiri dari home (menu untuk *login*), kompetensi dasar, tujuan, author, pengaturan, dan menu permainan. Setelah produk media selesai dibuat dalam format swf media siap untuk di validasi oleh ahli sesuai bidangnya.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

d) Evaluasi Media

Setelah media selesai dibuat maka siap untuk divalidasi serta uji coba produk. Validasi dilakukan oleh validator yang berkompeten dibidangnya.

1) Validasi Multimedia (Validasi Ahli)

Instrumen yang digunakan untuk menilai media harus divalidasi terlebih dahulu. Validasi instrumen dilakukan dengan dosen pembimbing. Saran dan kritik dari dosen pembimbing akan menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan revisi terhadap instrumen yang akan digunakan.

Produk media selesai dibuat maka dikonsultasikan dengan dosen pembimbing yang menghasilkan saran dan perbaikan. Setelah revisi selanjutnya dilakukan penilaian oleh validator. Penilaian media yang dikembangkan dilakukan oleh 3 validator yang terdiri dari 2 dosen sebagai ahli media, dan 1 dosen ahli materi.

Penilaian bertujuan untuk memperoleh masukan, saran serta evaluasi terhadap media yang dikembangkan. Validasi juga untuk mengetahui kelayakan media *physics game learning* diproduksi, kemudian diuji coba pada kelompok kecil dan uji coba lapangan untuk mendapat pengembangan media pembelajaran yang diharapkan.

2) Revisi Produk

Tahap selanjutnya setelah validasi dengan ahli media dan ahli materi selesai. Media *physics game learning* di perbaiki berdasarkan

komentar dan saran tim ahli, hasil penelitian pada media dapat dilihat sebagai berikut.

a. Ahli Media

Perbaikan pada media berdasarkan saran dari ahli media adalah:

- (1) Sebelum di revisi tampilan embun yang belum menempel di bawah ketika penguapan terjadi belum muncul. Setelah revisi ketika proses penguapan terjadi maka sedikit- sedikit embun di bawah wadah terlihat beserta tampilan partikelnya.



Sebelum Revisi

Sebelum Revisi

Gambar 4.2 Perubahan muncul embun dan tampilan partikelnya

- (2) Sebelum revisi daftar pustaka tidak tercantum, setelah revisi daftar pustaka tercantum pada *screen* penyusun.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

Gambar 4.3 Pencatuman daftar pustaka

(3) Pada tab menu kompetensi dasar mengubah nama tab menu menjadi KI dan KD beserta isisnya dan penomoran pada kompetensi dasara yang sudah ada.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

Gambar 4.4 Perubahan kompetensi dasar

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan,dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

(1) Mengubah tab tujuan menjadi indikator beserta penjelasannya.



Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.5 Perubahan tujuan menjadi indikator

b. Ahli Materi

Perbaikan pada media berdasarkan saran dari ahli media adalah:

(1) Mengubah gambar yang kurang bagus pada kapur barus menjadi gambar kapur barus seperti pada percobaan.



Sebelum Revisi

Sesudah Revisi

Gambar 4.6 Perubahan gambar kapur barus

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

3) Uji coba produk (uji coba terbatas)

Media *physics game learning* yang telah divalidasi dan direvisi berdasarkan kritik dan saran dari tim ahli media dan ahli materi kemudian dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui kesiapan produk sebelum uji coba skala besar dan respon siswa terhadap media yang telah dibuat. Pada uji coba ini siswa diberi lembar angket yang terdiri dari tiga aspek yaitu materi, kegrafikan dan kebahasaan.

4.1.2. Kelayakan Media Physics Game Learning

a) Penilaian Validasi Media *Physics Game Learning* Oleh Ahli Media

Penilaian kelayakan oleh ahli media meliputi dua aspek yaitu aspek kualitas desain media dan aspek interaktifitas media *game*.

Setiap aspek memperoleh nilai rata-rata 96% dengan kategori sangat layak, ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Penilaian Validasi Media *Physics Game Learning* oleh Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Skor Penguji		Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase
		I	II			
1	Aspek Kualitas Desain Media <i>Game</i>	35	33	68	70	97%
2	Aspek Interaktifitas Media <i>Game</i>	19	19	38	40	95%
Jumlah keseluruhan				106	110	96%

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b) Penilaian Validasi Media *Physics Game Learning* Oleh Ahli Materi

Penilaian ahli materi dinilai dari 3 aspek yaitu aspek kesesuaian media dengan kurikulum, aspek motivasi belajar, aspek Kebahasaan. Setiap aspek memperoleh nilai rata-rata 98% dengan kategori sangat layak, ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Penilaian Validasi Media oleh Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Penguji	Skor Maks	Persentase
1	Aspek Kesesuaian Media <i>Game</i> dengan Kurikulum	30	30	100%
2	Aspek Motivasi Belajar	9	10	90%
3	Aspek Kebahasaan	15	15	100%
Jumlah Keseluruhan		54	55	98%

c) Uji Coba Terbatas

Setelah merevisi hasil uji ahli, produk akan diujicobakan kepada siswa. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui respon riswa terhadap media yang telah dibuat dari aspek media dan materi. (lampiran B-3).

Produk diuji cobakan kepada 24 orang siswa kelas XI Mipa 6 yang berada di SMAN 5 kota Serang.

Pada ujicoba ini, dilakukan tahap persiapan siswa diberi pengarahan singkat berupa penjelasan tentang perangkat permainan dan cara menjalankan permainan ini. Permainan dimulai ketika semua perangkat telah siap, login dan masuk ke menu permainan. Permainan selesai ketika siswa telah menjalankan semua misi yang tersedia. Hasil

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

penilaian uji coba terbatas pada media *physics game learning* memiliki nilai rata-rata sebesar 86% ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.4 Hasil Respon Siswa Terhadap Media *Physics Game Learning*

No	Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks	Persentase
1	Aspek Materi	409	480	85%
2	Aspek Kebahasaan	202	240	84%
3	Aspek Penyajian	316	360	88%
Jumlah Keseluruhan		927	1080	86%

4.2. Pembahasan

4.2.1. Karakteristik Media *Physics Game Learning*

Berdasarkan deskripsi hasil penelitian yang telah diuraikan berikut pembahasan karakteristik media *physics game learning*.

a) Tampilan Awal



Gambar 4.7 Tampilan login

Pada tampilan tersebut terlihat terdapat judul media yaitu *physics game learning*, terdapat kolom username yang diisi dengan kata

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

“ajipancer” dan kolom password diisi dengan kata “penfis14”. Beberapa tombol navigasi yang memiliki fungsi yang berbeda-beda jika diklik maka akan menuju *screen* masing-masing tombol tersebut.

b) Tampilan Tombol Tentang



Gambar 4.8 Tampilan tombol tentang

Tombol navigasi tentang dimana jika diklik akan ditampilkan informasi *physics game learning*, data diri penyusun dan daftar pustaka seperti di atas. Tombol home jika diklik akan kembali ke menu login.

c) Tampilan Pengaturan *Game*



Gambar 4.9 Tampilan pengaturan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tampilan diatas akan terlihat apabila user mengklik tombol pengaturan. Pengaturan berisikan tombol *fullscreen* yang dapat diklik centang kuning akan mengubah tampilan menjadi penuh di desktop apabila diklik centang hilang maka tampilan media menjadi tidak penuh. Tombol music yang dapat diklik berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan music yang ada.

d) Tampilan Menu Utama



Gambar 4.10 Tampilan menu utama

Tampilan diatas akan terlihat setelah login. Terlihat judul *screen physics game learning* berupa running text. Selain itu, beberapa tab menu yaitu KI dan KD, Indikator dan Perminan. Tab menu tersebut memiliki fungsinya masing-masing. Terdapat tombol panah jika diklik akan kembali ke menu login dan tombol X untuk keluar dari media.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

e) Tampilan tab KI dan KD



Gambar 4.11 Tampilan tab KI dan KD

Tampilan diatas akan terlihat setelah mengklik tab KI dan KD. Tampilan pada *screen* berisikan penjelasan kompetensi inti yang ketiga dan kompetensi dasar. Terdapat tombol panah jika diklik akan kembali ke menu login dan tombol X untuk keluar dari media.

f) Tampilan Tab Indikator.



Gambar 4.12 Tampilan tab indikator

Tampilan diatas akan terlihat setelah mengklik tab Indikator. Tampilan pada *screen* berisikan penjelasan indikator yang terdapat pada

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

media yang telah dikembangkan yaitu Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya, menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda. Terdapat tombol panah jika diklik akan kembali ke menu login dan tombol X untuk keluar dari media.

g) Tampilan Menu Permainan



Gambar 4.13 Tampilan menu permainan

Tampilan diatas akan terlihat setelah mengklik tab permainan pada *screen* sebelumnya. *Screen* berisikan sub menu misi1, misi2 dan misi3 yang masing memiliki simulasi *game* yang berbeda-beda. Terdapat tombol *home* jika diklik akan kembali ke menu utama dan tombol X untuk keluar dari media.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

h) Tampilan sub menu misi 1



Gambar 4.14 Tampilan sub menu misi 1

Tampilan diatas terlihat ada karakter yang memberikan informasi mengenai simulasi yang akan digunakan oleh user pada misi 1 yaitu mencair dan membeku. Terdapat tombol *play* jika diklik maka kan masuk ke *screen* mencair. *home* jika diklik akan kembali ke menu utama, tombol panah kembali ke menu permainan dan tombol X untuk keluar dari media.

i) Tampilan *screen* mencair



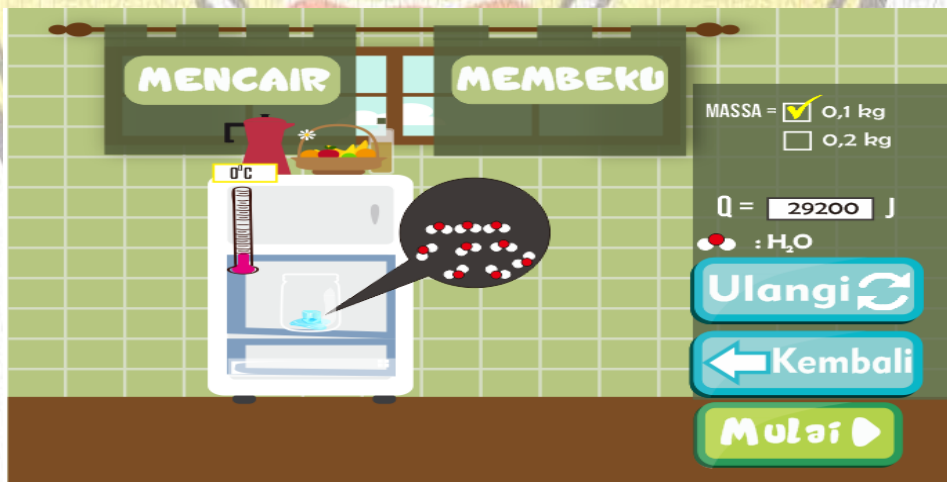
Gambar 4.15 tampilan *screen* mencair

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tampilan diatas terlihat ada tombol tab mencair dan membeku. Terdapat beberapa komponen gambar yang berada di tengah yakni termometer menunjukkan suhu selama proses simulasi, tabung reaksi sebagai wadah es batu, kompor, penyangga tabung dan gambar partikel es batu.. Disisi samping *screen* terdapat kolom kalor yang akan menampilkan angka setelah mengklik tombol mulai. Setelah user mengklik mulai proses simulasi akan berjalan dimana kompor akan menyala dan terjadi proses pemanasan, kolom kalor akan menampilkan angka dimana jumlah kalor diterima. Saat terjadi pemanasan suhu akan naik ditampilkan pada temperatur sampai sebesar 100°C , partikel mulai bergerak cepat sehingga terjadi perubahan wujud. Setelah wujud berubah simulasi selesai dan kompor padam klik ulang jika ingiin mengulangi simulasi tersebut.

j) Tampilan *screen* membeku



Gambar 4.16 Tampilan *screen* membeku

Tampilan diatas menampilkan *screen* membeku yang terlihat ada tombol tab mencair dan membeku. Selain itu terdapat beberapa gambar

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

yaitu kulkas yang terbuka sebagai tempat terjadinya proses perubahan wujud, termometer, tabung reaksi berisi air, termometer dan gerakan dari partikel air. Apabila user sudah mengklik mulai maka proses pendinginan akan terjadi, nilai kalor akan ditampilkan gerakan partikel pun mulai lambat dan tersusun. Nilai suhu akan berubah ti tunjukan pada termometer, ketika sampai suhu 0°C maka akan terjadi perubahan wujud menjadi es batu dan simulasi selesai.

k) Tampilan sub menu misi 2



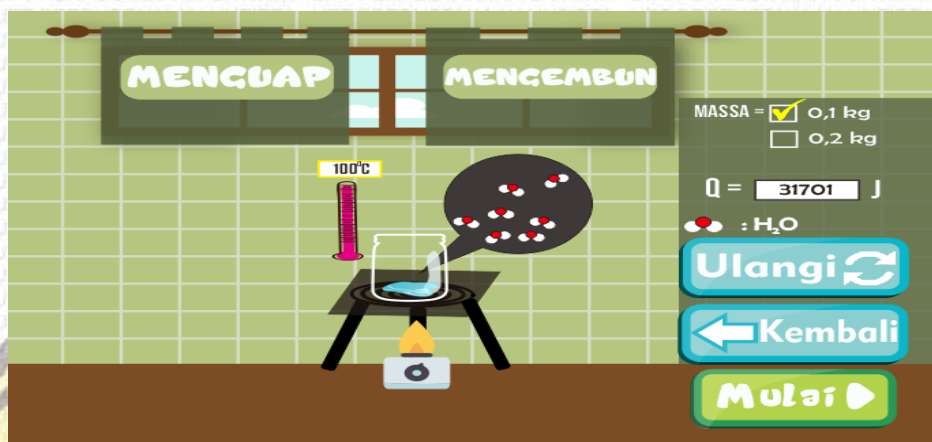
Gambar 4.17 Tampilan sub menu misi 2

Tampilan diatas terlihat ketika telah mengklik misi 2, muncul karakter yang memberikan informasi mengenai simulasi yang akan digunakan oleh user pada misi 2 yaitu menguap dan mengembun. Terdapat tombol *play* jika diklik maka kan masuk ke *screen* menguap. *home* jika diklik akan kembali ke menu utama,tombol panah kembali ke menu permainan dan tombol X untuk keluar dari media.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan,dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

1) Tampilan screen Menguap



Gambar 4.18 Tampilan screen menguap

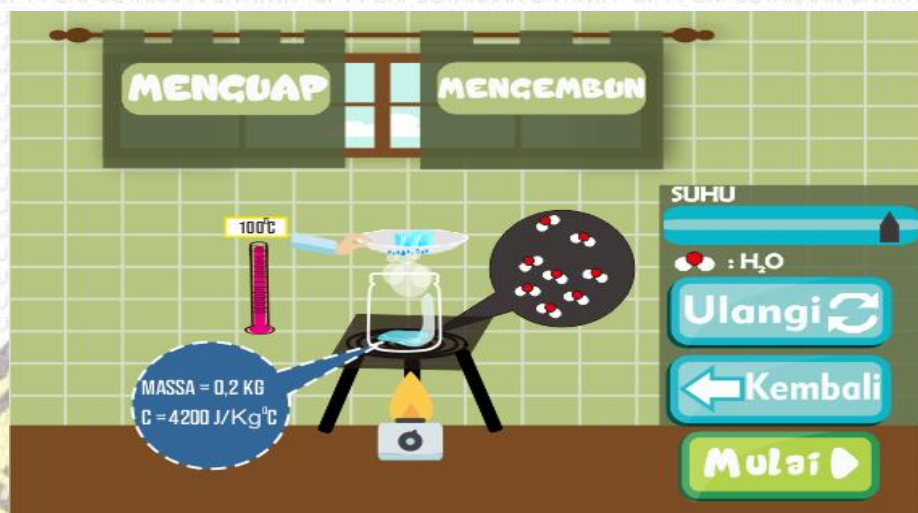
Tampilan diatas terlihat ada tombol tab menguap dan mengembun.

Terdapat beberapa komponen gambar yang berada di tengah yakni termometer, tabung reaksi sebagai wadah es batu, kompor, penyangga tabung dan gambar partikel es batu. Saat user telah memilih massa dan mengklik tombol mulai maka proses penguapan dimulai, kompor menyala disertai suhu yang naik partikel bergerak cepat samapi ikatan terpecah dan wujud air berubah.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

m) Tampilan *screen* mengembun



Gambar 4.19 Tampilan *screen* mengembun

Terlihat pada *screen* terdapat tombol tab menguap dan mengembun. Langkah awal user mengatur parameter api besar atau kecil kemudian klik mulai. Selanjutnya proses perubahan wujud terjadi dengan suhu yang naik serta gerakan partikel yang semakin cepat. Kemudian diberikan wadah berisi es diatas tabung reaksi untuk melihat embun atau butiran air ketika sudah terjadi penguapan. Setelah terjadi pemanasan selesai dan penguapan terjadi terlihat beberapa butiran air di bawah wadah air.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

n) Tampilan sub menu 3



Gambar 4.20 Tampilan *screen* sub menu 3

Tampilan diatas terlihat ketika telah mengklik misi 3, muncul karakter yang memberikan informasi mengenai simulasi yang akan digunakan oleh user pada misi 3 yaitu menyublim dan mengkristal. Terdapat tombol *play* jika diklik maka kan masuk ke *screen* menyublim. Tombol *home* jika diklik akan kembali ke menu utama, tombol panah kembali ke menu permainan dan tombol X untuk keluar dari media.

o) Tampilan *screen* mnyublim



Gambar 4.21 Tampilan *screen* menyublim

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Tampilan *screen* diatas terlihat kapur barus berada di tabung reaksi dengan susunan partikel yang rapi. User menggerakkan parameter api sebelum memulai menjalankan simulasi dan klik mulai untuk memulai proses perubahan wujud kapur barus. Setelah proses berjalan maka semakin lama bentuk kapur barus mengecil dan menghilang disertai gerakan partikel yang semakin cepat dan lepas ke udara. Ketika semua kapur barus hilang maka kompor padam, klik tombol ulangi untuk mencoba kembali.

p) Tampilan *Screen* mengkristal



Gambar 4.22 Tampilan *screen* mengkristal

Tampilan diatas terlihat proses mengkristal melalui simulasi memasak telur diwajan yang dipanaskan. Langkah awal user mengatur parameter api kemudian mengklik mulai untuk menjalankan proses memasak. Ketika proses memasak berlangsung maka terjadi penghitaman dibawah wajan yang mana disebabkan oleh api kompor melapaskan karbon dan menempel. Saat sudah semakin banyak karbon

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

terlihat gerakan partikel yang mulai tersusun dan terikat maka simulasi selesai dan kompor padam dan tombol finish muncul.

q) Tampilan *screen* akhir



Gambar 4.23 Tampilan akhir

Screen diatas menampilkan seluruh misi telah dilaksanakan dan simulasi selesai karakter memeberikan informasi. Tombol *home* untuk kembali ke menu utama dan tombol X keluar permainan.

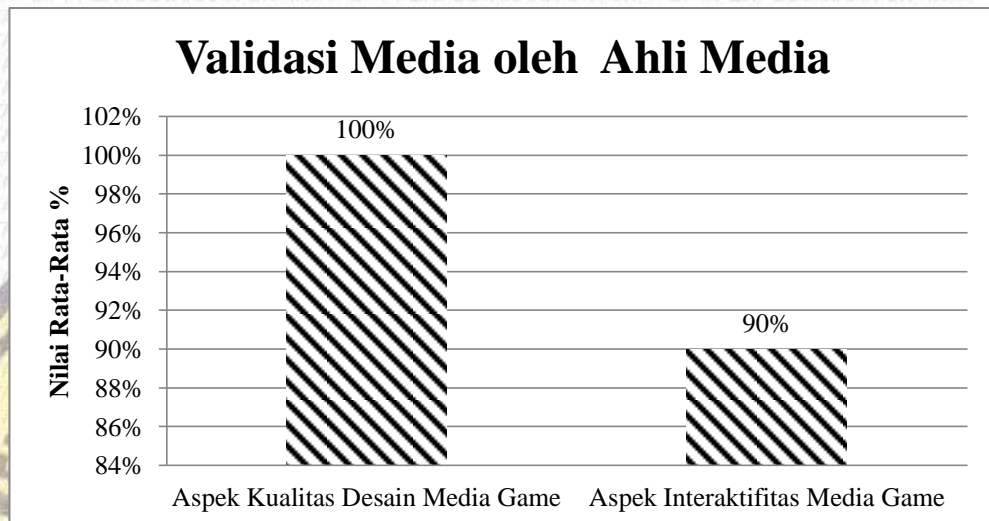
4.2.2. Kelayakan Media *Physics Game Learning*

Media physics game learning yang dikembangkan telah dinilai oleh tim ahli. Hasil penilaian oleh ahli media ditinjau dari aspek kualitas desain *media game* memperoleh skor 97% dan aspek kualitas desain memperoleh skor 95% (gambar 4.24). Skor rata-rata validasi ahli media sebesar 96% dengan kategori sangat layak. Hal ini dikarenakan, kriteria pada indikator kesesuaian, ukuran dan tata letak simulasi sudah terpenuhi. Salah satu kriterianya tersebut sudah dilengkapi simulasi *game* sesuai materi, simulasi *game* yang disajikan sudah menarik. Adapun saran ahli media

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

keseluruhan media sudah bagus, interaktif dan menarik, sesuai dengan kaidah materi.



Gambar 4.24 Diagram validasi media oleh ahli media

Hasil penilaian oleh ahli materi ditinjau dari aspek kesesuaian media dengan kurikulum memperoleh skor 100%, aspek motivasi belajar memperoleh skor 90% dan aspek kebahasaan memperoleh skor 100% (gambar 4.25). Jadi jumlah penilaian validasi ahli materi memperoleh skor rata-rata 98% dengan kategori sangat layak.

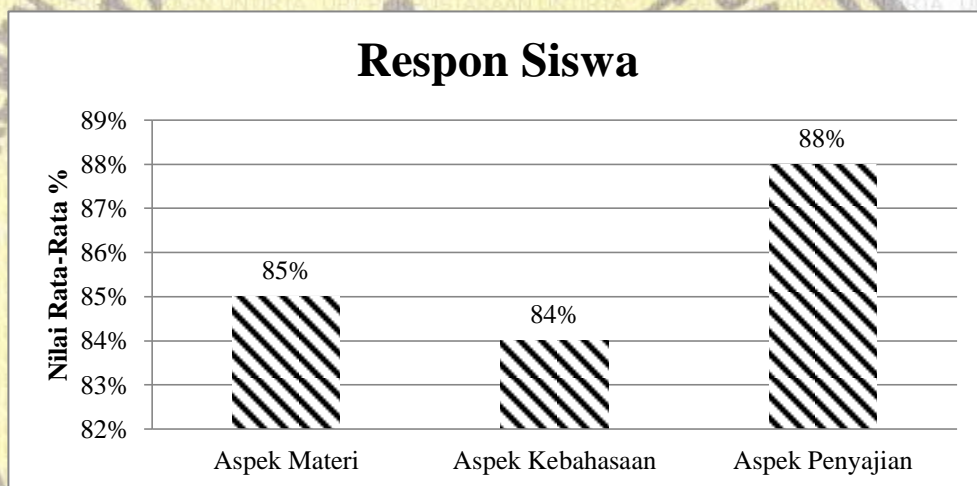


Gambar 4.25 Diagram validasi media oleh ahli materi

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Hasil penilaian respon siswa ditinjau aspek materi pada media *physics game learning* memperoleh nilai rata-rata 85% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa semua indikator aspek materi terpenuhi dengan baik. Siswa menyatakan simulasi yang disajikan mudah dipahami. Hasil penilaian respon siswa pada aspek kebahasaan memperoleh nilai 84% dengan kategori sangat baik. Pada aspek penyajian memperoleh nilai sebesar 88% dengan kategori sangat baik.



Gambar 4.26 Diagram hasil respon siswa

Media *physics game learning* disajikan menarik terdapat gambar dan simulasi dengan variable yang dipilih oleh siswa. Menurut Rastegarpour dan Marashi (2012) menyatakan bahwa apabila di dalam suatu kelas pada saat proses belajar mengajar diberikan suatu media, maka akan meningkatkan hasil belajar siswa tersebut. Marty (2011) mengatakan pembelajaran dengan *game* membuat aktivitas belajar menjadi menarik bagi siswa.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik media *physics game learning* adalah.
 - sebagai salah satu media alternatif pembelajaran fisika berupa simulasi *game* sederhana yang memperlihatkan proses perubahan wujud zat secara visual dan mikroskopis.
 - Media yang dapat diubah variabelnya oleh pengguna dengan memilih massa zat yang bernilai 0,1 kg dan 0,2 kg pada proses mencair, membeku dan menguap.
2. Kelayakan media *physics game learning* yang dikembangkan memperoleh hasil uji ahli media pembelajaran nilai rata-rata yang diperoleh adalah 96% dan nilai rata-rata ahli materi pembelajaran adalah 98% dengan kategori sangat layak. Hasil uji respon siswa pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI sejumlah 24 orang memperoleh skor dengan rata-rata sebesar 86% dengan kategori sangat baik.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan media *physics game learning* yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang disampaikan yaitu:

1. Perlu dikembangkan pula media *physics game learning* secara *online* dengan menggunakan website sehingga media tersebut dapat terus diupdate dengan pembaharuan pada media serta mampu didownload oleh pengguna.
2. Materi yang disajikan diperluas lagi, karena materi yang terdapat di *physics game learning* hanya sebagai penguat dari materi yang disampaikan oleh guru di kelas.
3. Selain pada siswa kelas XI Sekolah Menengah Atas, uji skala terbatas juga sebaiknya dilakukan pada guru fisika kelas XI Sekolah Menengah Atas. Hal ini bertujuan agar guru yang berperan mengawasi dan memandu siswa.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Anggra. 2008. *Memahami Teknik Dasar Pembuatan Game Berbasis Flash*. Yogyakarta: Gava Media.
- Calderon, Cordova. C., dkk .2016. *Design of a machine vision applied to educational board game* Journal Information Technology and Science. Vol.75.
- Cyril, Brom, dkk. 2010. *Implementing Digital Game-Based Learning in Schools: Augmented Learning Environment of 'Europe 2045'*. Volume 6, 23-41.
- Chu, Hye Eun, dkk. 2012. *Evaluation of Student's Understanding of Thermal Concepts in Everyday Contexts*. International Journal of Science Education Vol.34 No.10.
- Dega, B. G., Kriek, J. & Mogese, T. F. (2013). *Students' Conceptual Change in Electricity and Magnetism using Simulations: A Comparison of Cognitive Perturbation and Cognitive Conflict*. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 50 (6)
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Estianti, Wahyu, Arif Widiatmoko, dan Sarwi. 2015. *Pengembangan Media Permainan Kartu Uno Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Karakter Siswa Kelas VIII Tema Optik*. Unnes science education journal. Vol. 4, (1)
- Fikriyaturrohman dan Rini Nurhakiki. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Hands-On Equations Berbantu Komputer Pada Materi Persamaan Linier Satu Variabel untuk Siswa Kelas VII*. Malang : Unniversitas Negeri Malang.
- Gonen, Selahattin. Serhat Kocakaya. 2010. *A Cross-Age Study in the Understanding of Heat and Temperature*. Eurasian Journal Physics Chemistry Education 2(1):1-5
- Halliday, David., dkk. 2010. *Fisika Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Heinich, Robert. et al. 2005. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Henry, Samuel. (2010). *Cerdas dengan Game*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Huizenga, J.C., dkk. 2017. *Teacher perceptions of the value of game-based learning in secondary education*. Computers & Education. Vol.20

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Iriyanti, Pramu. N., Dkk. 2012. *Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Pokok Wujud Zat Siswa Kelas Vii Smp Negeri 1 Bawang Tahun Ajaran 2009/2010*. Jurnal Pendidikan Kimia. Vol 1. (1)

Janice, dkk. 2013. *Learning Physics with Digital Game Simulations in Middle School Science*. Springer sains. Vol 10956-013-9438-8.

Kunandar. 2007. *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dan Persiapan menghadapi Sertifikasi Guru*. Jakarta: PT.Grafindo persada.

Latifah, Lutfatul. 2013. *Metode Diskusi Kelompok Berbasis Inquiri Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Di Sma*. Jurnal Ilmiah guru COPE. Vol.1.

Liu, Dofeng, dkk. 2017. *Intelligent tutoring Module for a 3Dgame-based science e-learning platform*.Intelegencia artificial Vol 20 (60).

Marty, J.-C. and T. Carron, 2011. *Observation of collaborative activities in a game-based learning platform*. IEEE Trans. Learn. Technol., vol. 4, no. 1, pp. 98–110,.

Purwanto. 2013. *Prinsip-Prinsip dan Tejnik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Quan, Gina. 2011. *Improvements of Student Understanding of Heat and Temperature*. Journal of University of Washington Research Experience for Undergraduates 2011 and The Physics Education Group.

Rifa, Ifa. 2012. *Games Edukatif di Dalam dan Luar Sekolah*. Yogyakarta: FlashBook.

Rastegarpour, Hasana and Poopak Marashi. 2012. *The Effect of Card Games and Computer Games on Learning of Chemistry Concepts*. Journal Social and Behavioral Science. 31

Sadiman, Arief S., dkk. 2008. *Media Pendidikan: pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada

Salam, S. Hossain, A. dan Rahman, S. 2015. *Effects of using Teams Games Tournaments (TGT) Cooperative Technique for Learning Mathematics in Secondary Schools of Bangladesh*. Malaysian Online Journal of Educational Technology. Vol 3 (3).

Sudjana .2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta

Susilana dan Riyana. 2008. *Media Pembelajaran : Hakikat pengembangan, Pemanfaatan, dan Penilaian*. Bandung : Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan FIP UPI

- Swandi, Ahmad., dkk. 2014. *Pegembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual untuk Mengatasi Miskonsepsi Pada Materi Fisika Inti di SMAN 1 Binamu, Jeneponto*. Jurnal Fisika Indonesia. Vol 18. No 52.
- Tanahoung, Choksin. 2010. *Probing Thai Freshmen Science Student's Conceptions of Heat and Temperature Using Open-ended questions: A case study*. Eurasian J. Physics Chemistry Education Vol. 2.(2)
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Viajayani, Eka Renny., dkk. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 pada Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor*. Jurnal Pendidikan Fisika. Vol 1. No.1.
- Wibowo, Frmanul C., dkk . 2017. *Effectiveness of Dry Cell Microscopic Simulation (DCMS) to Promote Conceptual Understanding about Battery*. *Journal of Physiscs: Conference. Series*. 887 012009.
- Wibowo.2012. *Evaluasi Pembelajaran Kelas Penggunaan Media Berbasis Komputer*. Bandung: Alfabeta.
- Wicaksono, Denny Satria dan Hakim Nur Fitro. 2012. *Media Pembelajaran Fisika Interaktif Bahasan Kapasitor Berbasis Flash dan XML*. Indonesian Journal on Computer Science Speed. Vol 9, 128-135.
- Wicaksono, T.B. dan Iping S.S. 2010. *Simulasi Fenomena Perubahan Wujud Zat Berbasis Model Partikel dengan Metode Smoothed Particle Hydrodynamic*. Conference Series .2087-3328
- Yien, dkk. 2011. *A Game-Based Learning Approach To Improving Students' Learning Achievements In A Nutrition Course*. The Turkish Online Journal of Educational Technology. Vol 10, 2.
- Zulkifly. 2003. *Psikologi Perkembangan*. Bandung: Rosdakarya.
- Zielke, M. A., dkk.2009. "Serious games for immersive cultural training: creating a living world.," IEEE Comput. Graph. Appl., vol. 29 (2)

Lampiran A-1

Silabus Pembelajaran

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
 KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
 KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Kegiatan Pembelajaran
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor <ul style="list-style-type: none"> • Suhu dan pemuaiian • Hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya • Azas Black • Perpindahan 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Menyimak peragaan tentang: <ul style="list-style-type: none"> - Simulasi pemuaiian rel kereta api - Pemanasan es menjadi air - Konduktivitas logam (aluminium, besi, tembaga, dan 	Tugas Memecahkan masalah sehari-hari berkaitan dengan suhu dan perpindahan kalor Unjuk kerja Ceklist lembar pengamatan kegiatan	4 Minggu (4 x 3 JP)	Sumber: <ul style="list-style-type: none"> • Buku Teks Pelajaran Fisika • <i>Panduan Praktikum Fisika SMA</i> • <i>e-dukasi.net</i> Alat

	<p>kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi</p>	<p>timah)</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai pengaruh kalor terhadap perubahan suhu benda, pengaruh perubahan suhu benda terhadap ukuran benda (pemuai), dan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Menanyakan pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari Menanyakan karakteristik termal suatu bahan, terutama kapasitas dan konduktivitas kalor <p>Eksperimen/explorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan eksperimen tentang pengaruh kalor terhadap suhu, wujud, dan ukuran benda Mendiskusikan tentang azas Black dan perpindahan kalor Melakukan eksperimen 	<p>eksperimen</p> <p>Portofolio</p> <p>Laporan tertulis kelompok</p> <p>Tes</p> <p>Tes tertulis bentuk uraian tentang pemuai, dan asas Black dan/atau pilihan ganda tentang perpindahan kalor dengan cara konduksi dan konveksi</p>	<ul style="list-style-type: none"> kalorimeter kubus logam termometer stopwatch lilin batang logam aluminium, besi, tembaga, dan timah pemanas air
--	---	--	---	---

		<p>untuk menentukan kalor jenis logam</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengolah data eksperimen tentang kalor jenis logam dengan menggunakan kalorimeter dalam bentuk penyajian data, membuat grafik, menginterpretasi dan grafik, dan menyusun kesimpulan. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan hasil eksperimen Mengomunikasikan hasil percobaan dalam bentuk grafik 			
--	--	---	--	--	--

Mengetahui,
Kepala sekolah
SMAN 5 kota Serang

Drs. Suparman, MM
NIP. 19650628195121003

Guru Mata Pelajaran

Dra Sri Hartini, Spd
NIP.196501101994122001



Lampiran A-2

Analisis Materi Perubahan Wujud Zat

Topik	Kompetensi Dasar	Indikator	Tujuan Pembelajaran	Sub topik
Perubahan wujud zat	3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	<p>1 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.</p> <p>2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda</p>	<p>1. Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.</p> <p>2. Menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda</p>	<p>1 Pengertian zat.</p> <p>2 Macam-macam perubahan zat.</p>



Lampiran A-3

Lembar Observasi Media Pembelajaran

**LEMBAR OBSERVASI TERHADAP MEDIA YANG DIGUNAKAN
DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA KONSEP
PERUBAHAN WUJUD ZAT**

Sekolah : *SMAN 5 KOTA SERANG*

Nama : *Dra. Sri Hartini, M.Pd.*

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> Menurut bapak/ibu pembelajaran fisika yang ideal itu seperti apa? Indikator pendukung seperti apa yang dapat mewujudkan jawaban dari Bapak/Ibu sampaikan tadi hal itu merupakan kriteria pembelajaran Fisika yang ideal 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Menggunakan media Pembelajaran dan model Pembelajaran yang membuat siswa tertarik dan termotivasi.</i> <i>Adanya Sarana dan Prasarana Sesuai dengan Perkembangan teknologi</i> <i>Adanya Laboratorium.</i>
2.	<ul style="list-style-type: none"> Apakah siswa selalu aktif dalam pembelajaran fisika? Bagaimana cara Bapak/Ibu dapat mengajak siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Tidak semua siswa aktif</i> <i>Dengan memberi motivasi pada awal Pembelajaran dan Permainan.</i>
3.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis metode dan media seperti apa yang Bapak/Ibu gunakan sehingga siswa tersebut menjadi aktif dalam proses pembelajaran Fisika? Dari hal yang Bapak/Ibu sampaikan, apakah hal tersebut terjadi di seluruh Bab dalam pembelajaran Fisika? Ataukah Bapak/Ibu mengalami Hambatan disalah satu Bab dalam konsep Fisika? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Metode Pembelajaran, discovery</i> <i>Media Pembelajaran dengan powerpoint berupa gambar</i> <i>Tidak seluruh bab. karena setiap bab tidak dapat menggunakan metode yang sama.</i> <i>Iya, salah satunya bab mengenai Perpindahan kalor</i>
4.	<ul style="list-style-type: none"> Adakah materi Fisika yang bersifat abstrak? kira-kira bagaimana cara Bapak/Ibu untuk menyampaikan informasi pada materi abstrak tersebut? Bagaimana cara Bapak/Ibu dalam mengajarkan siswa tentang konsep perubahan wujud zat? 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Ada, materi mengenai Perpindahan kalor, Hukum termodinamika dan induksi elektrometik</i> <i>Dengan metode ceramah secara langsung dan mencari contoh, berupa gambar di buku & gambar.</i> <i>Dengan metode ceramah dan memberikan tugas di LKS.</i>

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

5.	<ul style="list-style-type: none"> Dengan adanya metode dan media tersebut, bagaimana reaksi siswa dalam meresponnya sudah sejauh mana keterkaitan siswa dalam proses pembelajaran fisika pada konsep perubahan wujud zat? 	<ul style="list-style-type: none"> Hanya beberapa siswa yang termotivasi dalam pembelajaran tersebut.
6.	<ul style="list-style-type: none"> Apakah dalam proses pembelajaran fisika, Bapak/Ibu media berbantuan IT? Jenis media IT seperti apa yang Bapak/Ibu gunakan? Apakah dalam konsep perubahan wujud zat pun menggunakannya? 	<ul style="list-style-type: none"> Iya, berupa powerpoint Powerpoint berupa gambar-gambar Tidak, hanya diberikan penjelasannya dan tugas kelompok
7.	<ul style="list-style-type: none"> Apa yang Bapak/Ibu ketahui mengenai "Game Learning"? Pernahkan Bapak/Ibu menggunakan media tersebut? Jika pernah pada konsep apa game learning tersebut tersebut? 	<ul style="list-style-type: none"> Belum mengetahuinya Tidak, pernah menggunakan.

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

**LEMBAR OBSERVASI TERHADAP MEDIA YANG DIGUNAKAN
DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN FISIKA PADA KONSEP
PERUBAHAN WUJUD ZAT**

Sekolah : SMAN 6 Kota Serang

Nama : Linda Humaira, S.Pd

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	<ul style="list-style-type: none"> Menurut bapak/ibu pembelajaran fisika yang ideal itu seperti apa? Indikator pendukung seperti apa yang dapat mewujudkan jawaban dari Bapak/Ibu sampaikan tadi hal itu merupakan kriteria pembelajaran Fisika yang ideal 	<p>Dengan sarana, prasarana yang memadai dan waktu yang cukup.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Waktu pembelajaran - tempat yang memanjang - Motivasi peserta didik
2.	<ul style="list-style-type: none"> Apakah siswa selalu aktif dalam pembelajaran fisika? Bagaimana cara Bapak/Ibu dapat mengajak siswa aktif dalam kegiatan pembelajaran? 	<ul style="list-style-type: none"> - Ya, tapi beberapa - Dengan contoh sehari-hari
3.	<ul style="list-style-type: none"> Jenis metode dan media seperti apa yang Bapak/Ibu gunakan sehingga siswa tersebut menjadi aktif dalam proses pembelajaran Fisika? Dari hal yang Bapak/Ibu sampaikan, apakah hal tersebut terjadi di seluruh Bab dalam pembelajaran Fisika? Ataukah Bapak/Ibu mengalami Hambatan disalah satu Bab dalam konsep Fisika? 	<ul style="list-style-type: none"> - Metode diskusi, media dengan peragaan dan video - Tidak - Tidak ada
4.	<ul style="list-style-type: none"> Adakah materi Fisika yang bersifat abstrak? kira-kira bagaimana cara Bapak/Ibu untuk menyampaikan informasi pada materi abstrak tersebut? Bagaimana cara Bapak/Ibu dalam mengajarkan siswa tentang konsep perubahan wujud zat? 	<ul style="list-style-type: none"> - Ada, dengan peragaan dan gambar - Dengan diskusi dan mengerjakan kelompok

PERINGATAN !!!

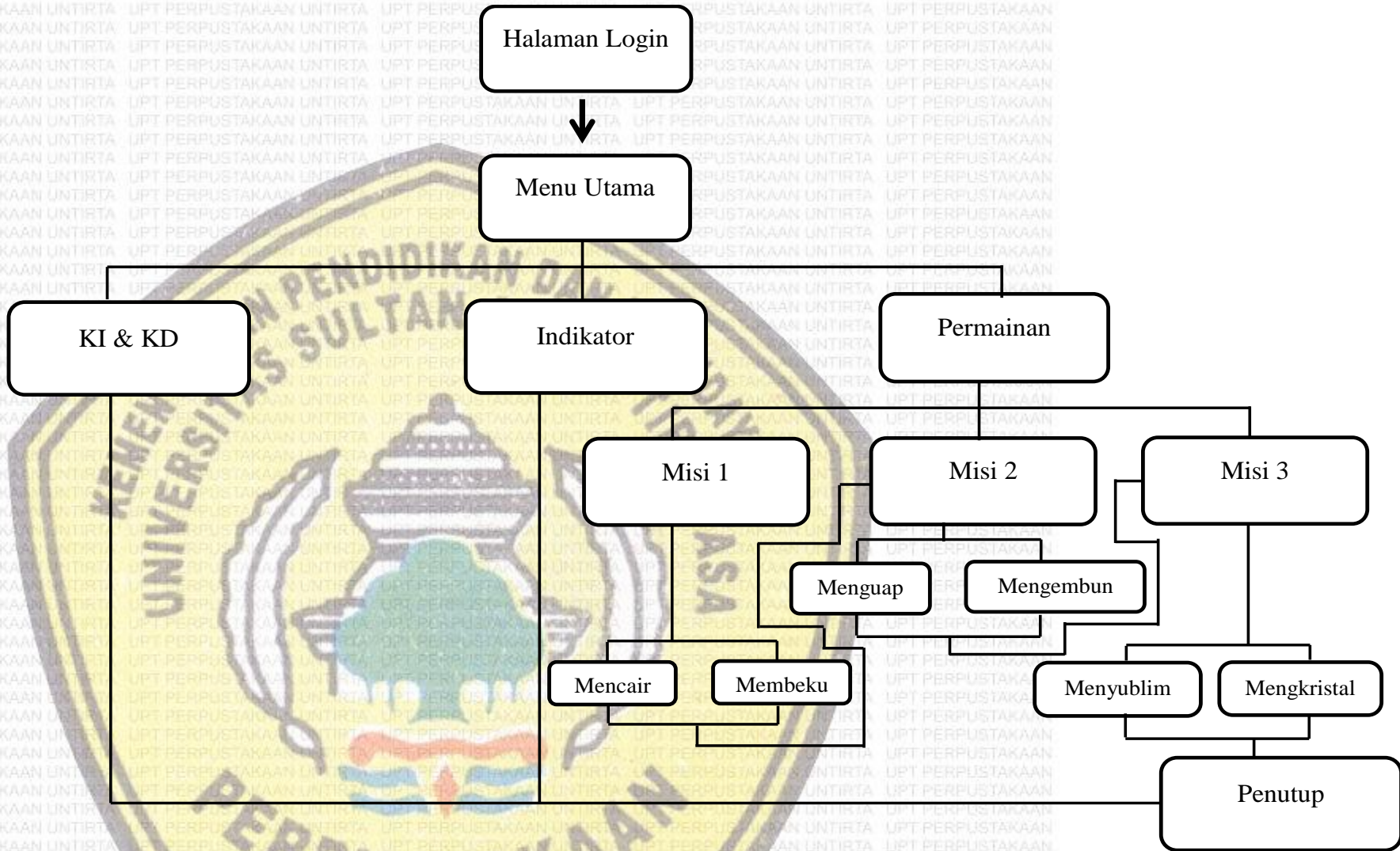
- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

5.	<ul style="list-style-type: none"> Dengan adanya metode dan media tersebut, bagaimana reaksi siswa dalam meresponnya sudah sejauh mana keterkaitan siswa dalam proses pembelajaran fisika pada konsep perubahan wujud zat? 	<p>-Responnya cukup baik, dan terlihat memperhatikan selama proses belajar</p>
6.	<ul style="list-style-type: none"> Apakah dalam proses pembelajaran fisika, Bapak/Ibu media berbantuan IT? Jenis media IT seperti apa yang Bapak/Ibu gunakan? Apakah dalam konsep perubahan wujud zat pun menggunakannya? 	<p>-Ya</p> <p>-power point</p> <p>-Tidak</p>
7.	<ul style="list-style-type: none"> Apa yang Bapak/Ibu ketahui mengenai "Game Learning?" Pernahkan Bapak/Ibu menggunakan media tersebut? Jika pernah pada konsep apa game learning tersebut tersebut? 	<p>- Pembelajaran dengan bermain</p>

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Flowchart konten/isi media *physics game learning*

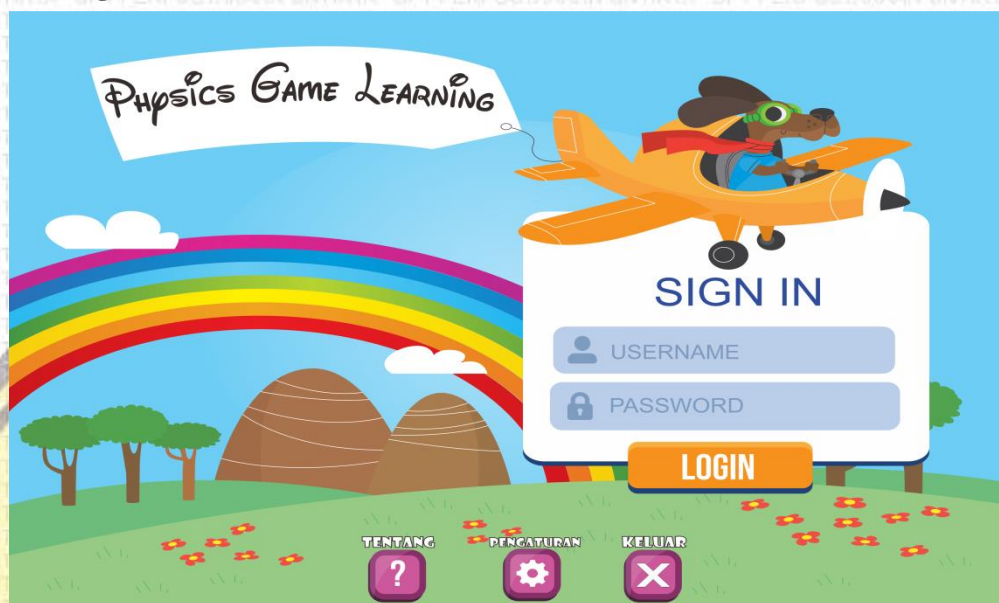


Lampiran A-5

Rancangan Media (Storyboard)

Judul Simulasi : Perubahan Wujud Zat

1. Screen login dan nama



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Physics Game Learning	Merupakan judul dari media game tersebut, muncul setelah 3 detik dari semua tampilan dan berkedip-kedip
Nama	Kolom yang dapat di input nama
Login	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menuju menu permainan
Username	Kolom yang dapat di masukan nama Anda
Password	Kolom yang dapat masukan angka sembarang
Tentang	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menuju ke tampilan berisi informasi media ini
Pengaturan	Tombol navigasi, jika di klik maka Akan menuju ke tampilan pengaturan
X	Tombol navigasi, jika di klik maka akan keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

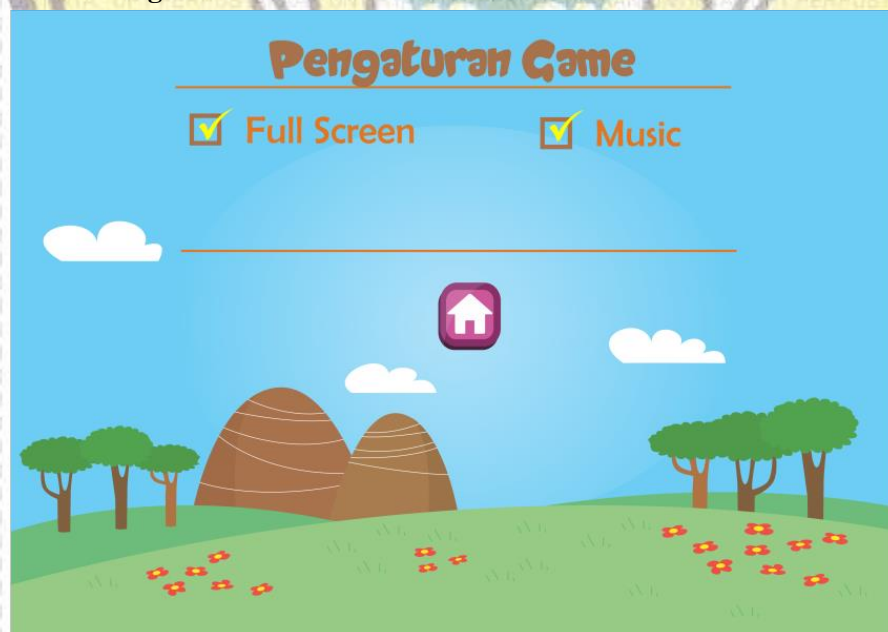
2. Screen Tentang



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Physics game learning	Judul dari simulasi, selanjutnya muncul informasi mengenai media physics game learning
Tombol Home	Tombol navigasi, jika diklik akan menuju menu utama login

3. Screen Pengaturan



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Full Screen	Apabila di klik muncul centang membuat game menjadi tampilan penuh
Music	Apabila di centang warna akan menghidupkan music.
Tombol Home	Tombol navigasi, jika diklik akan menuju menu utama login

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

4. SCREEN Menu Kompetensi, Tujuan Dan Permainan



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Physics Game learning	Judul screen berupa running teks secara terus-menerus
Kompetensi Dasar	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan kompetensi dasar pada materi simulasi
Tujuan	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan tujuan pembelajaran
Permainan	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan menu permainan
Tombol Back	Tombol navigasi, jika diklik akan menuju menu utama login
X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/ seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/ seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

5. Screen Kompetensi Dasar

ME LEARNING **PHYSICS GAME**

KI dan KD →

Indikator

Permainan

Kompetensi Inti
Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar
3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari

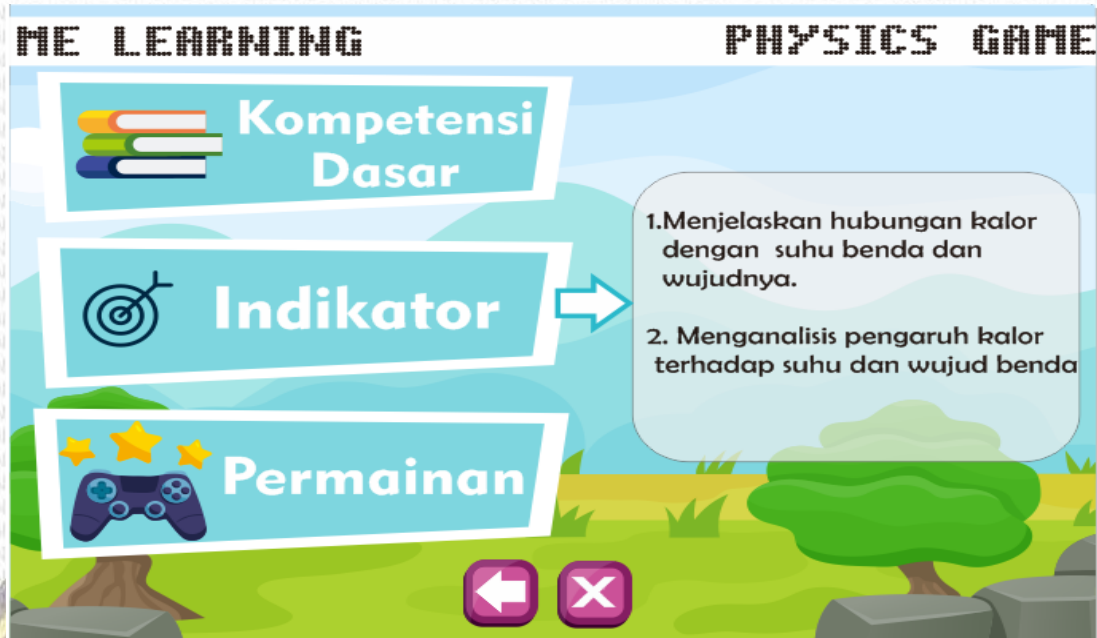
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Physics Game learning	Judul screen berupa running teks secara terus-menerus
Kompetensi Dasar	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan kompetensi dasar pada kolom disampingnya
Tujuan	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan tujuan pembelajaran
Permainan	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan menu permainan
Tombol Back	Tombol navigasi, jika diklik akan menuju menu utama login
X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

6. Screen Indikator



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Physics Game learning	Judul screen berupa running teks secara terus-menerus
Kompetensi Dasar	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan kompetensi dasar.
Indikator	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu penjelasan tujuan pembelajaran pada kolom disampingnya
Permainan	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan menu permainan
Tombol Back	Tombol navigasi, jika diklik akan menuju menu utama login
X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

7. Screen Menu Permainan



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
MENU PERMAINAN	Merupakan judul menu
MISI 1	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses mencair dan membeku
MISI 2	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses menguap dan mengembun
MISI 3	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses menyublim dan mengkristal
Tombol Home	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menuju menu kompetensi utama
X	Keluar dari permainan

8. Screen Misi 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Karakter Dimas	Muncul diawal, user diminta untuk membantu karakter tersebut
PLAY	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses mencair dan membeku
Ikon Panah	Tombol navigasi, jika di klik maka akan kembali ke menu permainan
Ikon Home	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menuju menu kompetensi utama
Ikon X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

9. Sub Screen Mencair

a. Screen awal mencair massa 1



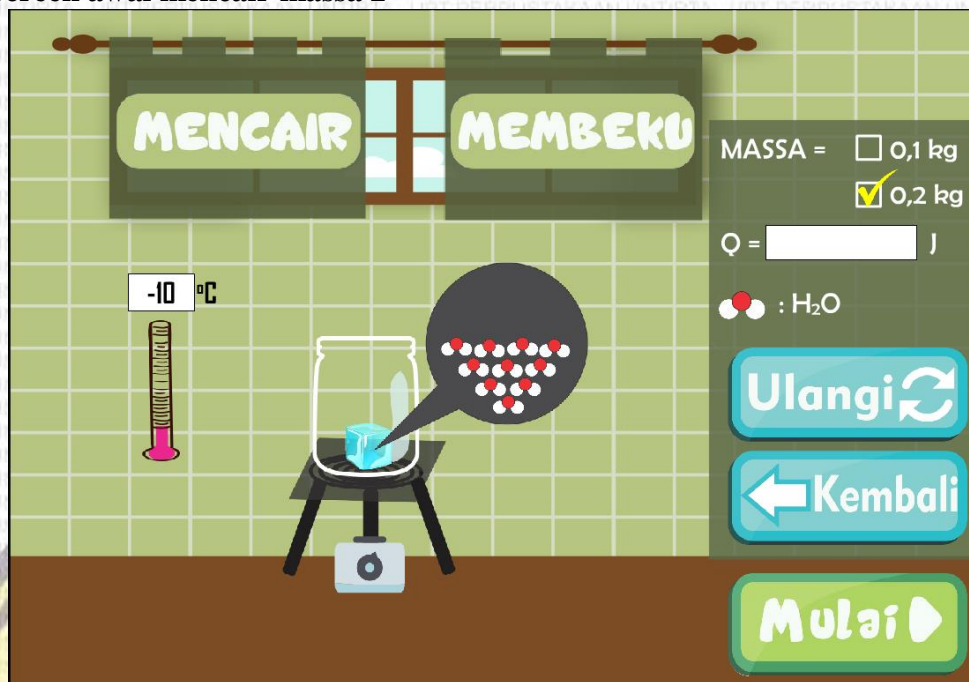
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, setelah mengklik massa nilainya 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play.
Termometer	Menunjukkan besaran suhu awal sebelum proses pemanasan yaitu -10°C
Gambar Susunan Partikel	Sebelum pemanasan partikel bergerak lambat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen awal mencair massa 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, yang dapat diklik akan menampilkan centang pada kotak massa nilainya 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play.
Termometer	Menunjukkan besaran suhu awal sebelum proses pemanasan yaitu -10°C
Gambar Susunan Partikel	Sebelum pemanasan partikel bergerak lambat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen proses mencair massa 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, yang dapat diklik akan menampilkan centang pada kotak massa nilainya 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play sebesar 35500J
Termometer	Menunjukkan besaran selama proses pemanasan hingga mencapai 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mulai pemanasan partikel bergetar satu persatu agak cepat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	sudah menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

d. Screen proses mencair massa 2



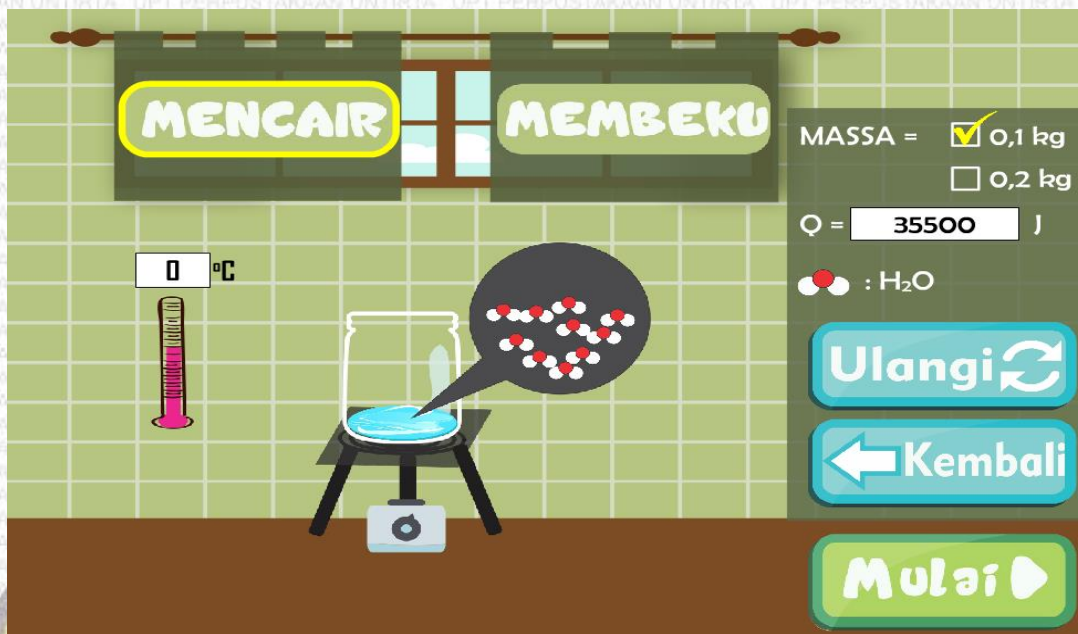
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, yang dapat diklik akan menampilkan centang pada kotak massa nilainya 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play yaitu sebesar 106500J
Termometer	Menunjukkan besaran selama proses pemanasan hingga mencapai 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mulai pemanasan partikel bergetar satu persatu agak cepat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	sudah menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

e. Screen akhir mencair 1



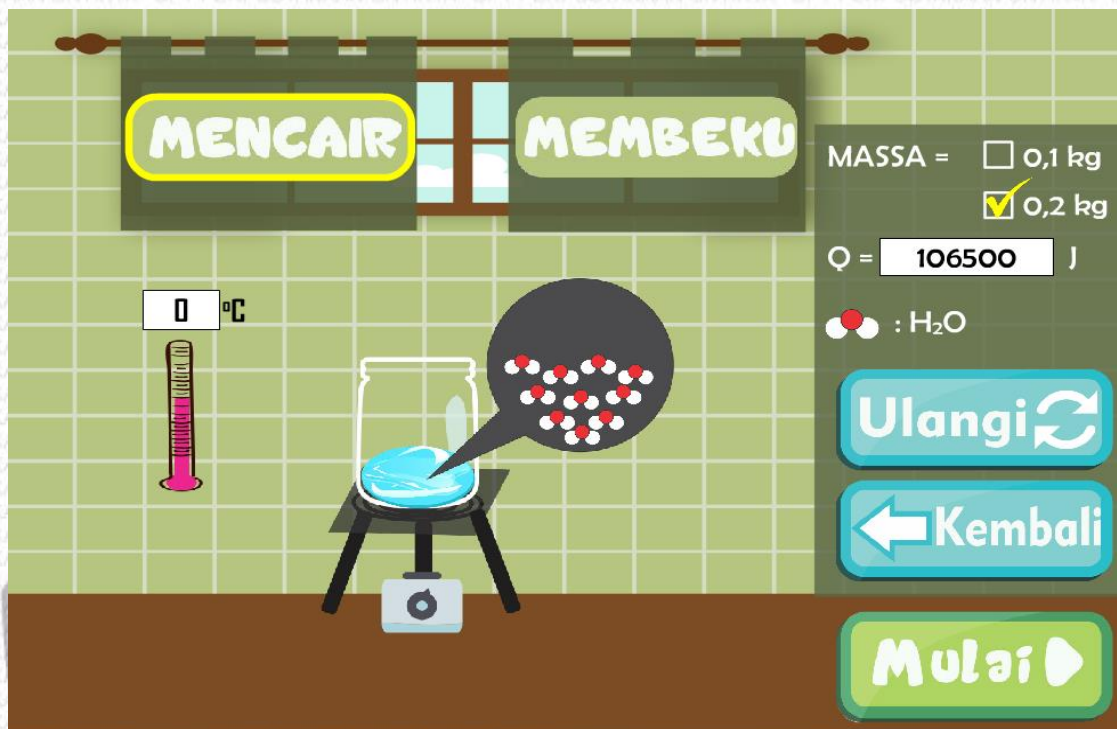
Deskripsi

Bagian pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, yang dapat diklik akan menampilkan centang pada kotak massa nilainya 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play yaitu sebesar 35500J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan hingga mencapai 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mulai pemanasan partikel bergetar seluruhnya agak cepat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	sudah padam ketika telah wujud benda berubah
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

f. Screen akhir mencair 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal
Massa	Tombol navigasi, yang dapat diklik akan menampilkan centang pada kotak massa nilainya 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play yaitu sebesar 35500J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan hingga mencapai 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mulai pemanasan partikel bergetar seluruhnya agak cepat dan terikat pada kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik tombol wujud zat terlihat dalam wadah
Gambar kompor	sudah padam ketika telah wujud benda berubah
Play	Tombol navigasi, jika di klik kompor akan menyala. dan memulai simulasi pemanasan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

10. Sub Screen Membeku
a. Screen awal membeku massa 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan skerang telah dipilih 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan, muncul setelah mengklik salah satu massa, dimulai dari 10°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat pada ikatannya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik salah satu massa wujud zat nampak pada wadah
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen awal membeku 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu. Sekarang ketika telah memilih massa 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan, muncul setelah mengklik salah satu massa, dimulai dari 10°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat pada ikatannya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik salah satu massa wujud zat nampak pada wadah dan lebih banyak dari zat yang bermassa 0,1 kg
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen Proses membeku 1



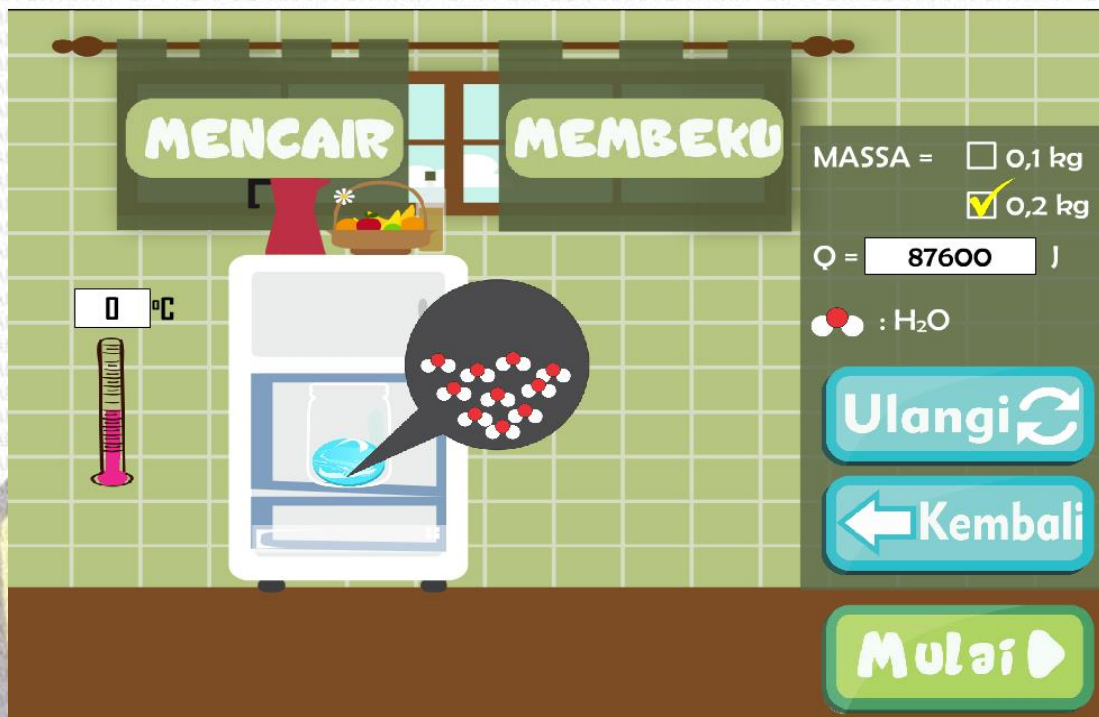
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu. Sekarang ketika telah memilih massa 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play menampilkan angka sebesar 29200 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pendinginan seuhu berubah menjadi 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik play proses pendinginan berjalan terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat mulai melambat satu persatu
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik play proses pendinginan berjalan terlihat wujud zat sudah mulai berubah menjadi padat.
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

d. Screen Proses membeku 2



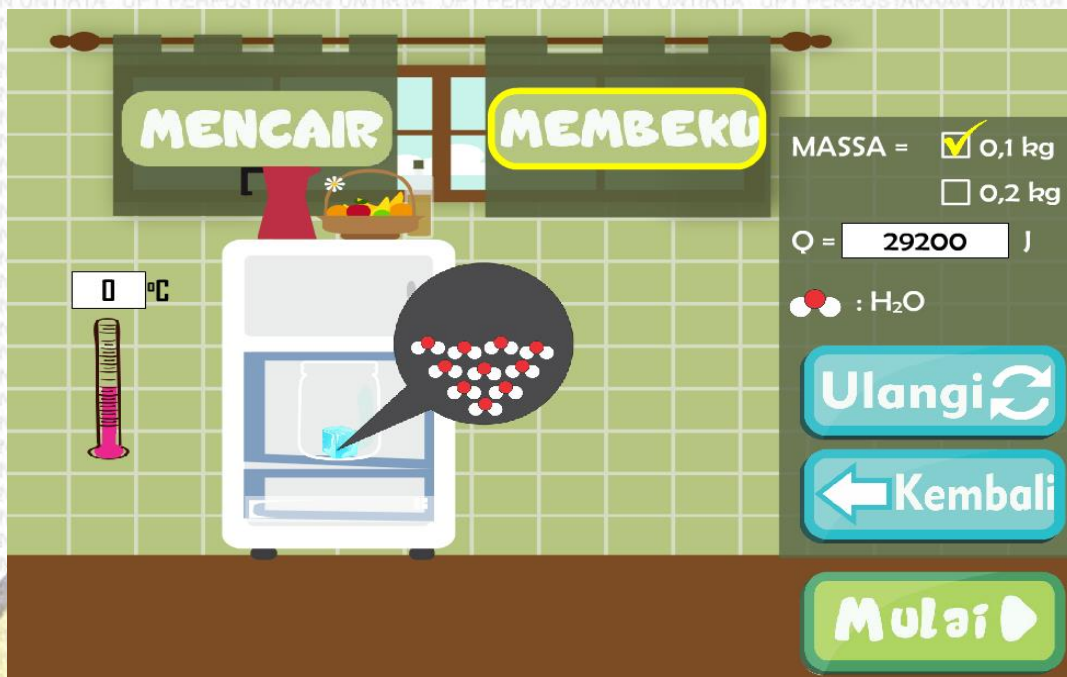
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu. Sekarang ketika telah memilih massa 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play menampilkan angka sebesar 87600 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pendinginan suhu berubah menjadi 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik play proses pendinginan berjalan terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat mulai melambat satu persatu
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik play proses pendinginan berjalan terlihat wujud zat sudah mulai berubah menjadi padat.
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penyusunan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

e. Screen akhir membeku 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu. Sekarang ketika telah memilih massa 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play menampilkan angka sebesar 29200 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pendinginan suhu berubah menjadi 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah proses pendinginan berjalan terlihat partikel yang masing-masing bergetar lambat tersusun rapat
Gambar Wujud Benda	Selama proses pendinginan wujud zat berubah menjadi padat.
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

f. Screen akhir membeku 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Membeku	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses membeku dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip selama tampilan simulasi
Mencair	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mencair dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu. Sekarang ketika telah memilih massa 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play menampilkan angka sebesar 87600 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pendinginan seuhu berubah menjadi 0°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik play proses pendinginan berjalan terlihat partikel yang masing-masing bergetar lambat dan tersusun rapat
Gambar Wujud Benda	Setelah proses pendinginan berjalan terlihat wujud zat sudah menjadi padat dan lebih besar dari massa yang 0,1 kg
Gambar Kulkas	Menampilkan bagian dalam kulkas yang tertutup serta terjadinya perpindahan kalor pada air.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 1.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

11. Screen Misi 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Karakter Dimas	Muncul diawal, user diminta untuk membantu karakter tersebut
PLAY	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses menguap dan mengembun
Ikon Panah	Tombol navigasi, jika di klik maka akan kembali ke menu permainan
Ikon Home	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menuju menu kompetensi utama
Ikon X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

12. Sub Screen Menguap

a. Screen awal menguap 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan, muncul setelah mengklik salah satu massa, dimulai dari 25 ^o C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat pada ikatannya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik salah satu massa wujud zat nampak pada wadah
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi pendinginan dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen awal menguap 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan, muncul setelah mengklik salah satu massa, dimulai dari 25 ⁰ C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar agak cepat pada ikatannya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik salah satu massa wujud zat nampak pada wadah
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen proses menguap 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play besarnya 31701 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan setelah mengklik Play menampilkan sampai suhu 100°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar cepat dan mulai melepas ikatan dari kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik Play hampir seluruh wujud benda telah berubah menjadi gas
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

d. Screen proses menguap 2



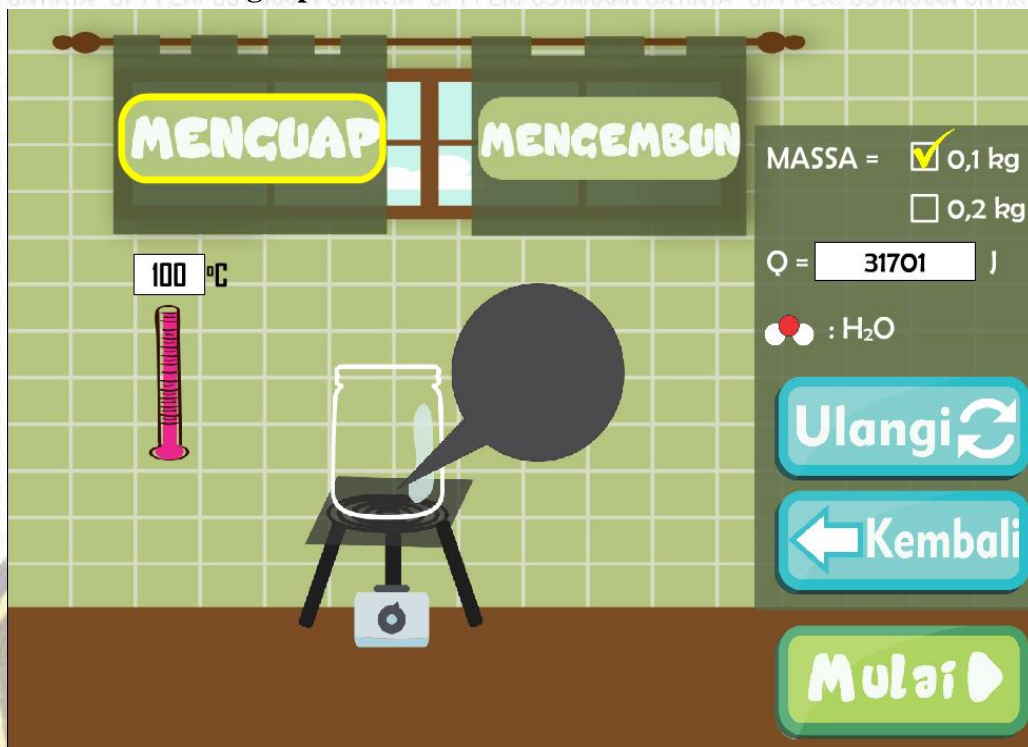
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play besarnya 63000 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan setelah mengklik Play menampilkan sampai suhu 100°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang masing-masing bergetar cepat dan mulai melepaskan ikatan dari kelompoknya
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik salah satu massa wujud zat nampak pada wadah
Gambar kompor	Akan menyala dan memulai pemanasan ketika mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali screen misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

e. Screen akhir menguap 1



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,1 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play besarnya 31701 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan setelah mengklik Play menampilkan sampai suhu 100°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang bergetar cepat melepas ikatan dari kelompoknya ke atas.
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik Play seluruh wujud benda telah berubah menjadi gas
Gambar kompor	Kompor padam setelah proses selesai..
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke layar misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

f. Screen akhir menguap 2



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal
Massa	Tombol navigasi, terdapat dua pilihan jika diklik salah satunya maka akan menampilkan centang dan tampilan mikroskopis zat beserta suhu tampilan sekarang telah dipilih 0,2 kg
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat setelah mengklik tombol play besarnya 63000 J
Termometer	Menunjukkan besaran suhu selama proses pemanasan setelah mengklik Play menampilkan sampai suhu 100°C
Gambar Susunan Partikel	Setelah mengklik salah satu massa terlihat partikel yang bergetar cepat melepas ikatan dari kelompoknya ke atas.
Gambar Wujud Benda	Setelah mengklik Play seluruh wujud benda telah berubah menjadi gas
Gambar kompor	Kompor padam setelah proses selesai..
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menampilkan jumlah kalornya pada kolom tersedia
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke layar misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

13. Sub Screen Mengembun

a. Screen awal mengembun



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal
Massa	Menunjukkan besar massa air yaitu sebesar 0,2 Kg.
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat yaitu sebesar 4200 J.
Suhu	Tombol navigasi, user dapat menggerakkan parameter ke kanan untuk memperbesar api dan otomatis suhu akan naik, dimulai pada suhu 30 ⁰ C ditampilkan termometer.
Gambar Susunan Partikel	Sebelum pemanasan, masing-masing partikel bergetar lambat, susunan tidak teratur namun tetap terikat pada kelompoknya.
Gambar Wujud Benda	Sebelum pemanasan, berwujud air.
Gambar Kompor	Sebelum pemanasan, kompor padam dapat dihidupkan dengan mengklik tombol play.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 2.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen proses mengembun



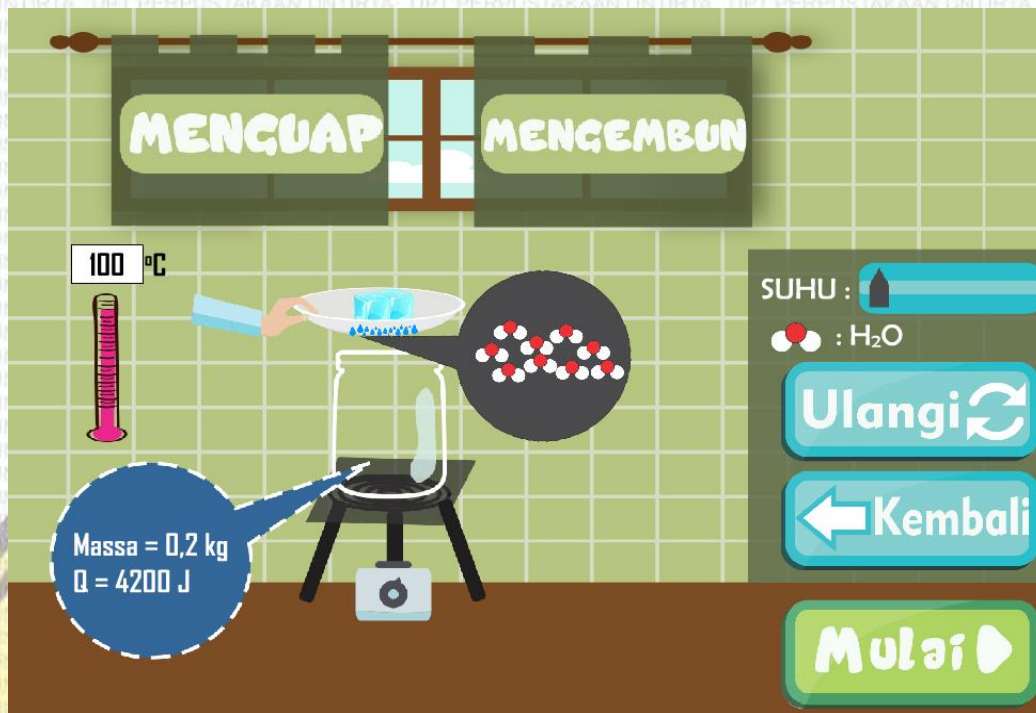
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal
Massa	Menunjukkan besar massa air yaitu sebesar 0,2 Kg.
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat yaitu sebesar 4200 J.
Suhu	Tombol navigasi, user dapat menggerakkan parameter ke kanan untuk menaikkan suhu ditampilkan termometer sampai suhu 100°C .
Gambar Susunan Partikel	Selama pemanasan, masing-masing partikel bergetar semakin cepat satu persatu, susunan tidak teratur dan mulai lepas ke atas
Gambar wadah	Selama proses pengembunan, wadah berisi es diletakkan diatas proses pemanasan, mulai terlihat menempelnya uap air..
Gambar Wujud Benda	Selama pemanasan, berwujud air dan berubah jadi uap air.
Gambar Kompor	Setelah mengklik tombol play maka api menyala dan dapat diatur besar kecilnya dengan parameter.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menyalakan kompor.
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 2

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen akhir mengembun



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengembun	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengembun dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menguap	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menguap dari awal
Massa	Menunjukkan besar massa air yaitu sebesar 0,2 Kg.
Q	Menunjukkan jumlah kalor yang diserap atau dilepas selama proses perubahan wujud zat yaitu sebesar 4200 J.
Suhu	Tombol navigasi yang menunjukkan suhu selama proses perubahan wujud zat. Suhu berakhir pada 100°C.
Gambar Susunan Partikel	Setelah pendinginan, masing-masing partikel bergetar agak lambat ke atas, susunan tidak teratur dan menjadi terikat pada kelompoknya.
Gambar wadah	Setelah proses pengembunan, pada bagian bawah wadah terdapat titik-titik air hasil proses pengembunan.
Gambar Wujud Benda	Setelah menguap keseluruhan, uap berwujud air dan menempel di bagian bawah wadah.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menyalakan kompor.
Gambar Kompor	Setelah selesai proses, api padam.
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 2

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

14. Screen Misi 3



Deskripsi

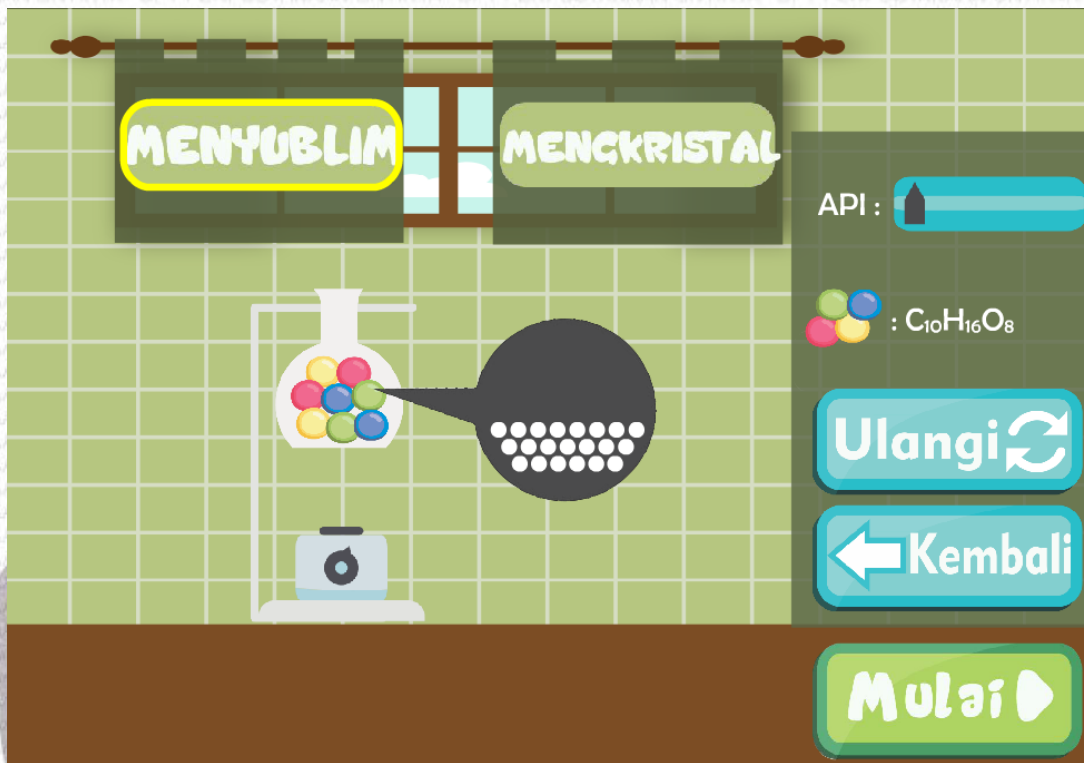
Bagian pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Karakter Dimas	Muncul diawal, user diminta untuk membantu karakter tersebut
PLAY	Tombol navigasi, jika di klik maka akan menampilkan suatu tugas yang berhubungan dengan proses menyublim dan mengkristal
Ikon Panah	Tombol navigasi, jika di klik maka akan kembali ke menu permainan
Ikon Home	Akan menuju menu kompetensi utama
Ikon X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

15. Sub Screen Menyublilm

a. Screen Awal Menyublilm



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menyublilm	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublilm dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengkrystal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkrystal dari awal
Gambar Wujud Benda	Gambar benda berupa kapur barus/ kamper dengan ikatan molekul $C_{10}H_{16}O_8$
Gambar Kompor	Sebelum menyublilm, apinya padam dapat dihidupkan dengan mengklik lingkaran hitam pada kompor dan memulai proses pemanasan.
Gambar Susunan Partikel	Sebelum berjalan, susunan partikel teratur dan masing-masing partikel bergetar lambat.
API	Tombol navigasi parameter dapat di geser oleh user untuk memperbesar dan mengecilkan api
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menyalakan kompor.
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen proses menyublim



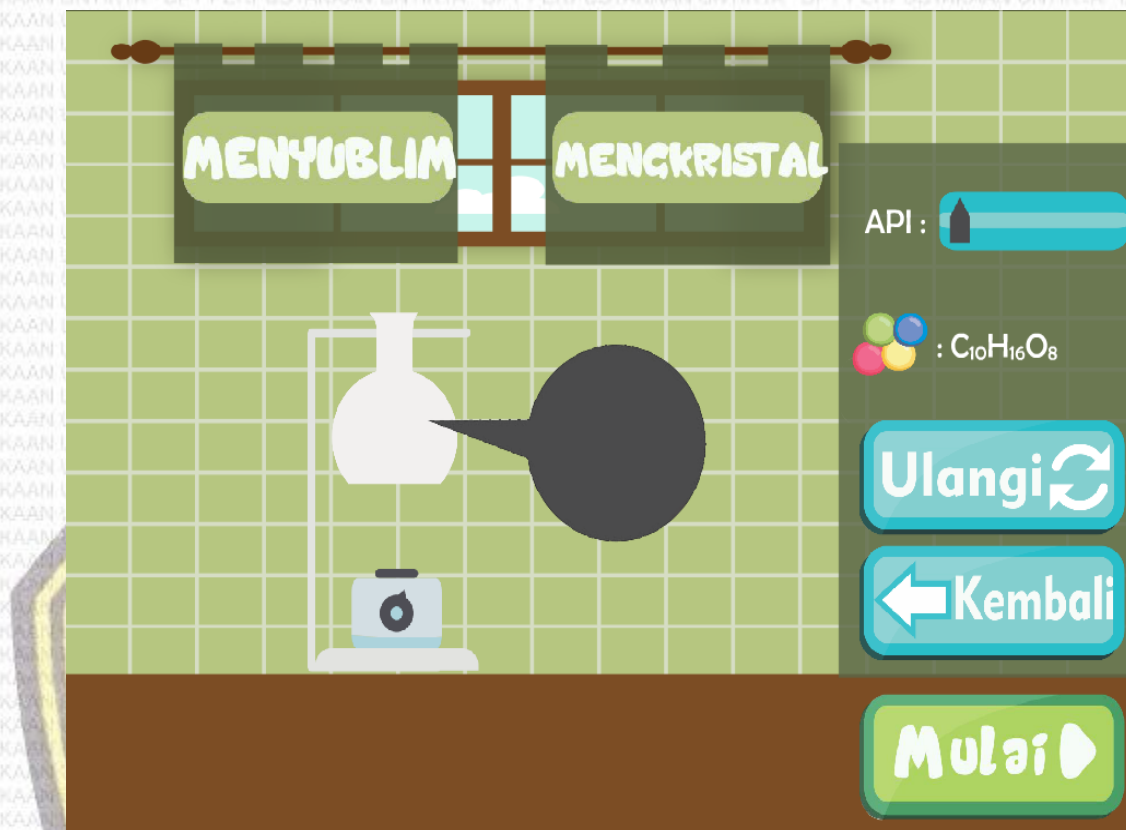
Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menyublim	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublim dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengkristal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkristal dari awal
Gambar Wujud Benda	Gambar benda berupa kapur barus/ kamper dengan ikatan molekul $C_{10}H_{16}O_8$, selama proses pemanasan benda semakin berkurang.
Gambar Kompor	Setelah di klik Play, kompor menyala dan dapat diatur besarnya dengan parameter.
Gambar Susunan Partikel	Setelah kompor menyala susunan partikel bergerak semakin cepat, perlahan-lahan lepas dari ikatannya dan lepas ke lingkungan.
API	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke layar utama.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menyalakan kompor.
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen akhir menyublিম



Deskripsi

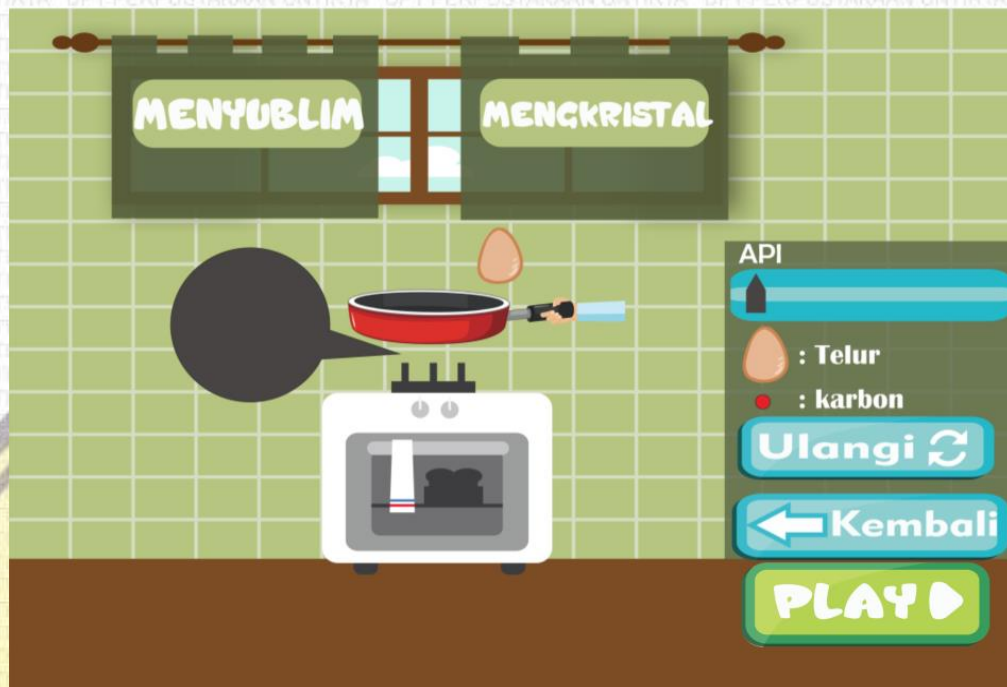
Bagian pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Menyublím	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublím dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Mengkristal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkristal dari awal
Gambar Wujud Benda	Gambar benda berupa kapur barus/ kamper dengan ikatan molekul $C_{10}H_{16}O_8$, telah habis berubah wujud menjadi gas ke lingkungan.
Gambar Kompor	Setelah menyublím, kompor padam
Gambar Susunan Partikel	Setelah kapurbarus dipanaskan dan berubah, susunan partikel bergerak cepat dan lepas ke lingkungan.
API	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke layar utama.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi dan menyalakan kompor.
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

16. Sub Screen Mengkristal

a. Screen Awal



Deskripsi

Bagian pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengkristal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkristal dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menyublim	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublim dari awal
Parameter api	Tombol navigasi, ketika ketika di geser ke kekiri akan mengecilkan api dan sebaliknya jika ke kanan
Gambar wajan	Merupakan benda yang akan mengalami pengkristalan di bagian bawahnya
Gambar Kompor	kompor padam, menghidupkannya dan memulai simulasi dengan klik lingkaran abu pada kompor.
Gambar Susunan Partikel	Sebelum mulai memasak, susunan partikel belum terlihat
Gambar Telur	Gambar benda berupa telur yang akan di masak hingga matang di wajan.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi, menyalakan kompor telur menjadi pecah
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

b. Screen proses mengkristal



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengkristal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkristal dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menyublim	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublim dari awal
Parameter api	Tombol navigasi, ketika ketika di geser ke kekiri akan mengecilkan api dan sebaliknya jika ke kanan
Gambar wajan	Dibawah wajan sudah mulai terlihat asap dari api kompor.
Gambar Kompor	Selama memasak kompor hidup dengan api berwarna merah.
Gambar Susunan Partikel	Setelah mulai memasak atau proses mengkristal, susunan partikel terlihat dari asap kompor mulai menempel ke bawah wajan dan terikat dengan kelompoknya.
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi, menyalakan kompor telur menjadi pecah
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

c. Screen Akhir Mengkristal



Deskripsi

Bagian Pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Mengkristal	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses mengkristal berupa masak telur dari awal sekaligus judul simulasi dengan berkedip-kedip
Menyublim	Tombol navigasi, ketika di klik akan menampilkan proses menyublim dari awal
Parameter api	Tombol navigasi, ketika ketika di geser ke kekiri akan mengecilkan api dan sebaliknya jika ke kanan
Play	Tombol navigasi, jika di klik akan memulai simulasi, menyalakan kompor telur menjadi pecah
Gambar wajan	Dibawah wajan sudah terlihat jelaga/karbon dari proses mengkristal.
Gambar Kompor	Setelah proses mengkristal dan memasak, api kompor padam.
Gambar Susunan Partikel	Setelah proses mengkristal, partikel menjadi berikatan dan susunannya teratur dan masing-masing partikel bergetar lambat. Menempel pada bagian bawah wajan
Ulangi	Tombol navigasi, ketika di klik akan mengulang kembali proses simulasi dari awal.
Kembali	Tombol navigasi, ketika di klik, maka akan kembali ke misi 3
Gambar loading	Setelah semua proses selesai, jeda 3 detik untuk muncul loading sampai selesai, menuju screen akhir.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

17. Screen Akhir Game



Deskripsi

Bagian pada Screen	Penjelasan Proses pada Screen
Gambar bintang & ribbon	Muncul diawal
Karakter Dimas	Muncul setelah gambar bintang.
Gambar awan dan tulisan	Muncul setelah gambar karakter.
Ikon Home	Tombol navigasi jika diklik akan menuju menu kompetensi utama
Ikon X	Keluar dari permainan

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran A-6

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA
Kelas/Semester : XI/1
Mata Pelajaran : Fisika
Topik : Suhu dan Kalor
Waktu : 2 x 30 Menit

A. Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator pencapaian kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1.1 Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir	

dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.	
1.2 Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika.	
1.3 Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.	1.3.1 Terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor.
1.4 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari.	1.4.1 Menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya. 1.4.2 Menganalisis pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda 1.4.3 Melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda.

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui proses pembelajaran yang berlangsung, semua peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
2. Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar fisika
3. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
4. Setelah mendengarkan guru siswa mampu menjelaskan hubungan kalor dengan suhu benda dan wujudnya.
5. Setelah mendengarkan guru dan mengamati media simulasi siswa mampu menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan wujud benda.

6. Setelah mendengarkan guru dan mengamati simulasi siswa mampu melakukan percobaan tentang pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda.

D. Materi Pembelajaran

1. Kalor

Kalor Merupakan energi yang dapat berpindah dari suhu tinggi kesuhu rendah. Jika mengalami perubahan suhu menggunakan rumus:

$$Q = m.c.\Delta T \text{ atau } Q = C . \Delta T$$

Jika tidak mengalami perubahan suhu

Untuk perubahan es menjadi air digunakan rumusan

$$Q = m.L$$

Untuk perubahan air menjadi uap air

$$Q = m.U$$

Ket:

Q = kalor (joule)

c = kalor jenis (J/Kg.K)

C = kapasitas kalor (J/K)

L = kalor laten lebur (J/Kg)

U = kalor laten uap (J/Kg)

2. Perubahan fasa

Zat dapat menyerap panas dalam jumlah yang besar tanpa mengalami perubahan apapun pada temperaturnya. Ini terjadi selama perubahan fasa, artinya ketika kondisi fisis zat itu berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. Jenis perubahan fasa adalah pembekuan, perubahan cair menjadi padatan (seperti pembekuan air menjadi es); penguapan, perubahan cairan menjadi uap atau gas (seperti pada penguapan air) dan sublimasi perubahan padatan langsung menjadi gas(seperti pada penguapan bola-bola kamper atau karbon dioksida padat yang seringkali dinamakan es kering). Ada juga perubahan fasa lain, seperti padatan dari bentuk kristalin ke bentuk lainnya.

E. Metode Pembelajaran

Metode/strategi Pembelajaran : Pembelajaran Scientific

Model Pembelajaran : Discovery Learning, Pembelajaran Berbasis Masalah

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan,dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

F. Alat/Media/Sumber Pembelajaran

1. Alat/media pembelajaran
 - a. Spidol, papan tulis.
 - b. Laptop dan infokus.
2. Sumber pembelajaran
 - a. Buku Fisika untuk SMA-MA/SMK Kelas XII.
 - b. Buku Fisika lain yang relevan.

G. Kegiatan/Skenario Pembelajaran

Alokasi waktu : 2 x 30 Menit per pertemuan

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan pembukaan pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdo'a untuk memulai pembelajaran.2. Memeriksa kehadiran siswa.3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.4. Melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi suhu dan kalor.5. Melakukan motivasi dengan menampilkan video yang berkaitan dengan materi.	10 menit
Kegiatan Inti	<p><u>Mengamati:</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Siswa mendengarkan penjelasan serta menyumbangkan pendapat jika diberikan pertanyaan terkait dengan materi suhu dan kalor beserta penerapannya.2. Siswa mengamati berbagai fenomena suhu dan kalor secara hardcopy atau softcopy dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan oleh guru, dengan sungguh-sungguh.3. Siswa mengamati simulasi fenomena suhu dan kalor di kehidupan sehari-hari melalui laptop dan infokus yang ditampilkan guru.4. Siswa mencatat data hasil tayangan animasi yang dilakukan oleh guru.	45 menit

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

	<p><u>Menanya:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa mendiskusikan tentang fenomena suhu dan kalor. Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan tayangan animasi tentang suhu dan kalor dengan rasa ingin tahu, dan menunjukkan sikap kritis dalam berpikir. <p><u>Mencoba:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa diminta guru mengerjakan beberapa soal dengan mencontohkan cara penyelesaian soalnya. <p><u>Mengkomunikasikan:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa diberi penguatan tentang latihan soal oleh guru yang dikerjakan siswa di papan tulis. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> Siswa menyimpulkan proses pembelajaran yang dibimbing oleh guru mengenai materi suhu dan kalor dan fenomenanya dalam kehidupan sehari-hari. Guru menugaskan siswa mengerjakan PR yaitu uji kompetensi di buku paket Fisika untuk SMA kelas XI. Guru menginformasikan materi minggu depan dan menyuruh siswa untuk mempelajari materi tersebut. Kegiatan pembelajaran berakhir, ditutup dengan do'a dan memberi salam. 	5 menit

G. Penilaian Proses dan Hasil Belajar

Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
Sikap Spiritual	Penilaian Diri	Lembar Penilaian Diri
Sikap Sosial	Penilaian Diri	Lembar Penilaian Diri
Pengetahuan	Tes Tulis	Uraian

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/ seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/ seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

1. Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan.

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan.

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

NO	ASPEK PENGAMATAN	SKOR				Ket
		1	2	3	4	
1.	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan proses pembelajaran.					
2.	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan.					
3.	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi.					
4.	Mengungkapkan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap Tuhan saat melihat kebesaran Tuhan.					
5.	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan.					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 – 16.

Baik : apabila memperoleh skor 9 – 12.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Cukup : apabila memperoleh skor 5 – 8.

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4.

2. Sikap sosial

a. Peduli

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kepedulian. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap kepedulian yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan.

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan.

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No.	Aspek Pengamatan	Skor				Ket
		1	2	3	4	
1.	Menjaga kebersihan kelas.					
2.	Suka menolong teman/orang lain.					
3.	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan.					
4.	Rela berkorban untuk orang lain.					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyekoran :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 – 16.

Baik : apabila memperoleh skor 9 – 12.

Cukup : apabila memperoleh skor 5 – 8.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4.

b. Tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan.

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan.

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan.

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan.

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No.	Aspek Pengamatan	Skor				Ket
		1	2	3	4	
1.	Melaksanakan tugas individu dengan baik.					
2.	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan.					
3.	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat.					
4.	Mengembalikan barang yang dipinjam.					
5.	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan.					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penyelesaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 – 20.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

- Baik : apabila memperoleh skor 11 – 15.
 Cukup : apabila memperoleh skor 6 – 10.
 Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5.

c. Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

- Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.
 Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama Peserta Didik :
 Kelas :
 Tanggal Pengamatan :
 Materi Pokok :

P

No.	Sikap yang diamati	Melakukan		Ket
		Ya	Tidak	
1.	Masuk kelas tepat waktu.			
2.	Mengumpulkan tugas tepat waktu.			
3.	Memakai seragam sesuai tata tertib.			
4.	Mengerjakan tugas yang diberikan.			
5.	Tertib dalam mengikuti pembelajaran.			
6.	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan.			
7.	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran.			
8.	Membawa buku teks mata pelajaran.			
	Jumlah			

Peserta didik memperoleh nilai :

- Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA.
 Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA.

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

3	Di bawah ini termasuk proses perubahan wujud zat yang melepaskan kalor adalah pada saat zat ... A. membeku dan menguap B. membeku dan mengembun C. menguap dan melebur D. melebur dan mengembun Jawaban B	25
4	Minyak kelapa pada musim dingin dapat membeku. Peristiwa ini disebabkan minyak kelapa ... A. pada musim dingin tidak mendapat kalor B. pada musim dingin kelebihan energi kalor C. kurang menghasilkan kalor sehingga membeku D. banyak melepaskan kalor sehingga membeku Jawaban D	25
Jumlah		100

Pedoman penyekoran

Perhitungan skor menggunakan rumus :

(Skor diperoleh / skor maksimum) x 100 = skor akhir.

Serang, 04 September 2017

Peneliti

Guru Mata Pelajaran

Aji Pancer Agung Rino

Dra Sri Hartini, Spd

NIM: 2280142482

NIP.196501101994122001

Mengetahui,

Kepala sekolah

SMAN 5 kota Serang

Drs. Suparman, MM

NIP. 19650628195121003

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran B-1

Angket Uji Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA TERHADAP MEDIA *PHYSICS GAME* LEARNING PADA KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT

Nama Validator : Mudi. Guntara, M.Pd.
 Instansi : Pend. Fisika UNTIRTA

Petunjuk Pengisian

- Mohon diberikan tanda (✓) centang pada kolom yang sesuai untuk menilai kesesuaian kualitas media pembelajaran
- Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 Nilai SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
 Berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan media *Physics Game Learning* pada konsep Perubahan Wujud Zat

No	Aspek yang di nilai	Skor Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
Kualitas Desain Media Game :						
1	Semua tombol navigasi mudah ditemukan, menarik dan berfungsi dengan baik					✓
2	Jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf dan tata letak huruf yang digunakan				✓	
3	Kejelasan simulasi, ukuran simulasi, dan tata letak simulasi					✓
4	Kesesuaian simulasi, ukuran simulasi dan tata letak simulasi					✓
5	Tampilan <i>background</i> media simulasi game					✓
6	Teks dan simulasi yang digunakan					✓
7	Komposisi warna tampilan yang digunakan pada simulasi game				✓	
Interaktifitas Media Game :						
1	Kemudahan penggunaan tombol navigasi					✓
2	Kejelasan pertautan tombol kehalaman lain					✓
3	Kemudahan struktur materi untuk dimengerti					✓
4	Penggunaan bahasa yang sederhana dan jelas				✓	

Kesimpulan:

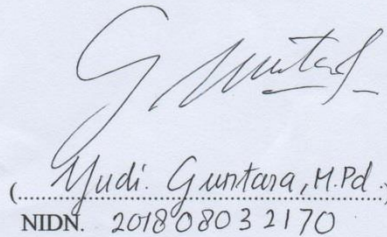
Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan tanpa revisi	
Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan dengan revisi sesuai saran	✓
Tidak layak digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan	

Kritik dan Saran Mengenai *Physics Game Learning* :

1. KI KD yg dipakai dimasukkan
2. Indikator / tujuan harus jelas (disusun dg menggunakan nomor)
3. Tambahkan daftar pustaka

Serang, 05 Desember 2018

Validator


(Mudi Guntara, M.Pd.)
NIDN. 201808032170

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran B-1

Angket Uji Ahli Media

LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA TERHADAP MEDIA *PHYSICS GAME* LEARNING PADA KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT

Nama Validator : Sofyan Nurhaji, M.Pd.
 Instansi : FKIP UNTIRTA.

Petunjuk Pengisian

- Mohon diberikan tanda (✓) centang pada kolom yang sesuai untuk menilai kesesuaian kualitas media pembelajaran
- Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 Nilai SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
 Berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan media *Physics Game Learning* pada konsep Perubahan Wujud Zat

No	Aspek yang di nilai	Skor Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
Kualitas Desain Media Game :						
1	Semua tombol navigasi mudah ditemukan, menarik dan berfungsi dengan baik					✓
2	Jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf dan tata letak huruf yang digunakan					✓
3	Kejelasan simulasi, ukuran simulasi, dan tata letak simulasi					✓
4	Kesesuaian simulasi, ukuran simulasi dan tata letak simulasi					✓
5	Tampilan <i>background</i> media simulasi game					✓
6	Teks dan simulasi yang digunakan					✓
7	Komposisi warna tampilan yang digunakan pada simulasi game					✓
Interaktifitas Media Game :						
1	Kemudahan penggunaan tombol navigasi					✓
2	Kejelasan pertautan tombol kehalaman lain					✓
3	Kemudahan struktur materi untuk dimengerti					✓
4	Penggunaan bahasa yang sederhana dan jelas				✓	

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Kesimpulan:

Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan tanpa revisi	✓
Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan	

Kritik dan Saran Mengenai *Physics Game Learning* :

Keseluruhan sudah bagus, Interaktif dan menarik
Sesuai di kaidah materi game juga unik dan
menjelaska Animasi menarik

Konitas Desain Media Game :

1. Demas tombol navigasi sudah dimakan
dengan baik

2. Jeda huruf, ukuran huruf, warna huruf dan susun huruf yang
digunakan

3. Kejelasan tulisan, ukuran simbol, dan susun

4. Kejelasan simbol, ukuran simbol dan susun

5. Terpilih background media simulasi game

6. Foto dan simbol yang digunakan

7. Komposisi warna tampilan yang digunakan pada simulasi game

Interaktifitas Media Game :

1. Kemudahan penggunaan tombol navigasi

2. Kejelasan penataan tombol kehalaman lain

3. Kejelasan struktur materi untuk dimengerti

4. Penggunaan bahasa yang sederhana dan jelas

Serang, 4 Desember 2018

Validator

(Sofyan Nurhaji, M. Pd.)
NIDN. 0007079001

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran B-2

Angket Uji Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI TERHADAP MEDIA *PHYSICS GAME LEARNING* PADA KONSEP PERUBAHAN WUJUD ZAT

Nama Validator : *Ganesha Antarnusa*

Instansi : *UnTirta*

Petunjuk Pengisian

- Mohon diberikan tanda (√) centang pada kolom yang sesuai untuk menilai kesesuaian kualitas media pembelajaran
- Gunakan indikator penilaian pada lampiran sebagai pedoman penilaian
 Nilai SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, K = Kurang, SK = Sangat Kurang
 Berilah saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan media *Physics Game Learning* pada konsep Perubahan Wujud Zat

No	Aspek yang di nilai	Skor Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
Kesesuaian Media Game dengan Kurikulum :						
1	Hubungan antara materi dengan kompetensi dasar					✓
2	Sistematika penyajian materi untuk mencapai kompetensi					✓
3	Ketercapaian tujuan pembelajaran					✓
4	Pertimbangan terhadap tingkat kesulitan materi					✓
5	Kesesuaian antara simulasi yang di tampilkan dengan konten/materi.					✓
6	Relevansi materi dengan visualisasi dan simulasi yang diberikan					✓
Aspek Motivasi belajar :						
1	Simulasi physics game learning dapat memotivasi					✓
2	Dapat mengembangkan berpikir logis dalam memahami konsep perubahan wujud zat				✓	
Aspek Kebahasaan						
1	Kebakuan bahasa yang digunakan					✓
2	Kelengkapan kalimat/informasi yang dibutuhkan pengguna					✓
3	Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)					✓

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Kesimpulan:

Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan tanpa revisi	✓
Layak selanjutnya digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan dengan revisi sesuai saran	
Tidak layak digunakan dalam pembelajaran di instansi pendidikan	

Kritik dan Saran Mengenai *Physics Game Learning* :

Saran: Memberbaiki beberapa kalimat yang belum baku, seperti "Menanya", resolusi gambar perlu diperhalus kualitasnya.

Sarang, 5 Desember 2018

Validator

(Ceanesha Antarnusa)

NIDN. 4110654

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran B-3

Angket Respon Siswa

Angket Respon Siswa

Nama : Faddy Aulia Ahmad
Kelas : XI (MIPA) 6

Petunjuk:

1. Berikan pendapat dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
2. Berikan tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan	Skor penilaian
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya merasa Pembelajaran menggunakan media game simulasi merupakan pembelajaran baru yang dilaksanakan di institusi kami					✓
2.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan memfasilitasi saya untuk memahami konsep fisika yang membutuhkan pemikiran abstrak					✓
3.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih memperluas wawasan materi perubahan wujud zat					✓
4.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran mudah digunakan dan mudah dipahami					✓
5.	Saya merasa media game simulasi menggunakan bahasa yang baku.					✓
6.	Media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti				✓	
7.	Saya merasa senang dan antusias dalam menggunakan media game simulasi					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
8.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi menarik dan mudah dimengerti					✓
9.	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media game simulasi dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Angket Respon Siswa

Nama : Holisah
 Kelas : XI IPA VI

Petunjuk:

1. Berikan pendapat dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
2. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan	Skor penilaian
Sangat Setuju(SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya merasa Pembelajaran menggunakan media game simulasi merupakan pembelajaran baru yang dilaksanakan di institusi kami				✓	
2.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan memfasilitasi saya untuk memahami konsep fisika yang membutuhkan pemikiran abstrak				✓	
3.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih memperluas wawasan materi perubahan wujud zat				✓	
4.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran mudah digunakan dan mudah dipahami				✓	
5.	Saya merasa media game simulasi menggunakan bahasa yang baku.				✓	
6.	Media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti				✓	
7.	Saya merasa senang dan antusias dalam menggunakan media game simulasi				✓	

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
8.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi menarik dan mudah dimengerti					✓
9.	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media game simulasi dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Angket Respon Siswa

Nama : *Rita Rahmawati*
 Kelas : *XI MIPA 6*

Petunjuk:

1. Berikan pendapat dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
2. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan	Skor penilaian
Sangat Setuju(SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya merasa Pembelajaran menggunakan media game simulasi merupakan pembelajaran baru yang dilaksanakan di institusi kami					✓
2.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan memfasilitasi saya untuk memahami konsep fisika yang membutuhkan pemikiran abstrak				✓	
3.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih memperluas wawasan materi perubahan wujud zat				✓	
4.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran mudah digunakan dan mudah dipahami					✓
5.	Saya merasa media game simulasi menggunakan bahasa yang baku.				✓	
6.	Media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti			✓		
7.	Saya merasa senang dan antusias dalam menggunakan media game simulasi				✓	

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
8.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi menarik dan mudah dimengerti				✓	
9.	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media game simulasi dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Angket Respon Siswa

Nama : *Nu Salamatul S.*
 Kelas : *Xi Mipa 6*

Petunjuk:

1. Berikan pendapat dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
2. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan	Skor penilaian
Sangat Setuju(SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya merasa Pembelajaran menggunakan media game simulasi merupakan pembelajaran baru yang dilaksanakan di institusi kami				√	
2.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan memfasilitasi saya untuk memahami konsep fisika yang membutuhkan pemikiran abstrak				√	
3.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih memperluas wawasan materi perubahan wujud zat				√	
4.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran mudah digunakan dan mudah dipahami				√	
5.	Saya merasa media game simulasi menggunakan bahasa yang baku.				√	
6.	Media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti				√	
7.	Saya merasa senang dan antusias dalam menggunakan media game simulasi					√

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
8.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi menarik dan mudah dimengerti					✓
9.	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media game simulasi dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Angket Respon Siswa

Nama : Erica
Kelas : XI MIPA 6

Petunjuk:

- Berikan pendapat dengan sejujur-jujurnya dan sebenar-benarnya.
- Berikan tanda (✓) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan	Skor penilaian
Sangat Setuju(SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

No	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
1.	Saya merasa Pembelajaran menggunakan media game simulasi merupakan pembelajaran baru yang dilaksanakan di institusi kami					✓
2.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan memfasilitasi saya untuk memahami konsep fisika yang membutuhkan pemikiran abstrak					✓
3.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran fisika lebih memperluas wawasan materi perubahan wujud zat					✓
4.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran mudah digunakan dan mudah dipahami					✓
5.	Saya merasa media game simulasi menggunakan bahasa yang baku.					✓
6.	Media pembelajaran menggunakan bahasa yang mudah dimengerti					✓
7.	Saya merasa senang dan antusias dalam menggunakan media game simulasi					✓

PERINGATAN !!!

- Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
- Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No.	Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS
8.	Saya merasa media game simulasi yang digunakan dalam pembelajaran menjadi menarik dan mudah dimengerti					✓
9.	Saya merasa senang belajar dengan menggunakan media game simulasi dan berharap dapat digunakan pada pokok bahasan yang lainnya					✓

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran C-1

Tabel Hasil Penilaian Validasi Ahli Media terhadap Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

No	Aspek Penilaian	Skor Penguji		Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase
		I	II			
Aspek Kualitas Desain Media Game						
1	Semua tombol navigasi mudah ditemukan, menarik dan berfungsi dengan baik	5	5	10	10	100%
2	Jenis huruf, ukuran huruf, warna huruf dan tata letak huruf yang digunakan	5	4	9	10	90%
3	Kejelasan simulasi, ukuran simulasi, dan tata letak simulasi	5	5	10	10	100%
4	Kesesuaian simulasi, ukuran simulasi dan tata letak simulasi	5	5	10	10	100%
5	Tampilan <i>background</i> media simulasi game	5	5	10	10	100%
6	Teks dan simulasi yang digunakan	5	5	9	10	90%
7	Komposisi warna tampilan yang digunakan pada simulasi game	5	4	9	10	90%
Jumlah Total Aspek Kualitas Desain Media Game		35	33	68	70	97%
Aspek Interaktifitas Media Game						
1	Kemudahan penggunaan tombol navigasi	5	5	10	10	100%
2	Kejelasan pertautan tombol kehalaman lain	5	5	10	10	100%
3	Kemudahan struktur materi untuk dimengerti	5	5	10	10	100%
4	Penggunaan bahasa yang sederhana dan jelas	4	4	8	10	80%
Jumlah Total Aspek Interaktifitas Media Game		19	19	38	40	95%
Jumlah Keseluruhan				106	110	96%

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran C-2

Tabel Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi terhadap Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

No	Aspek Penilaian	Skor Penguji	Skor Maks	Persentase
Aspek Kesesuaian Media Game dengan Kurikulum				
1	Hubungan antara materi dengan kompetensi dasar	5	5	100%
2	Sistematika penyajian materi untuk mencapai kompetensi	5	5	100%
3	Ketercapaian tujuan pembelajaran	5	5	100%
4	Pertimbangan terhadap tingkat kesulitan materi	5	5	100%
5	Kesesuaian antara simulasi yang di tampilkan dengan konten/materi.	5	5	100%
6	Relevansi materi dengan visualisasi dan simulasi yang diberikan	5	5	100%
Jumlah Total Aspek Kesesuaian Media Game dengan Kurikulum		30	30	100%
Aspek Motivasi Belajar				
1	Simulasi physics game learning dapat memotivasi	5	5	100%
2	Dapat mengembangkan berpikir logis dalam memahami konsep perubahan wujud zat	4	5	80%
Jumlah Total Aspek Motivasi Belajar		9	10	90%
Aspek Kebahasaan				
1	Kebakuan bahasa yang digunakan	5	5	100%
2	Kelengkapan kalimat/informasi yang dibutuhkan pengguna	5	5	100%
3	Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	5	5	100%
Jumlah Total Aspek Kebahasaan		15	15	100%
Jumlah Keseluruhan		39	40	98%

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

Lampiran C-3

Tabel Hasil Penilaian Respon Siswa terhadap Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

No	Penilaian siswa	Aspek Materi	Aspek Kebahasaan	Aspek Motivasi	Jumlah	Nilai Akhir (%)
1	Aliyah	19	9	12	40	89
2	Andhika. A. K	17	7	14	38	84
3	Danur. M	15	8	12	35	78
4	Dila. A	18	10	11	39	87
5	Dzikri. M	15	8	15	38	84
6	Eric. A	20	10	15	45	100
7	Fany. P	16	8	15	39	87
8	Fithri. N. F	20	10	15	45	100
9	Khoirunnisa	20	8	15	43	96
10	M. Farhan. A. P	19	10	15	44	98
11	Marsa. H. H	17	8	13	38	84
12	Miftah. H. R	18	10	14	42	93
13	M. Majid	17	8	11	36	80
14	M. Armando. L	20	10	15	45	100
15	Nadya. N	17	8	11	36	80
16	Nia Salamatul. S	16	8	15	39	87
17	Rika Rahmawati	18	9	13	40	89
18	Ronald. A	16	8	12	36	80
19	Silva Heryan	17	9	13	39	87
20	Teddy. H	19	9	15	43	96
21	Werpen. A. S	19	9	15	43	96
22	Fadly A.	20	10	15	45	100
23	Holisoh	16	8	15	39	87
24	Indira	17	8	13	38	84
Total Skor		409	202	316	927	2060
Rata-rata peraspek		85%	84%	88%	-	86%

Nilai Rata-rata

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

LAMPIRAN D-1

DOKUMENTASI



PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

SK Pembimbing Penyusunan Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA

Nomor : 0174 /UN43.2/PP/SK/2018

Tentang

PENGANGKATAN PEMBIMBING PENYUSUNAN SKRIPSI JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,

- Menimbang : a. Bahwa untuk pelayanan Bimbingan Penyusunan Skripsi mahasiswa, dipandang perlu diangkat Pembimbing Penyusunan Skripsi. b. Bahwa pengangkatan Pembimbing Penyusunan Skripsi tersebut perlu ditetapkan dalam keputusan Dekan. Mengingat : a. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional; b. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi; c. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi; d. Keputusan Presiden RI Nomor 32 Tahun 2001 tentang Penegerian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; e. Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor: 17 tahun 2015 tentang Statuta Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; f. Keputusan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor: 291/M/KP/V.1/2015 tentang Pengangkatan Prof. Dr. H. Sholeh Hidayat, M.Pd. sebagai Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Periode 2015-2019; g. SK Rektor Untirta Nomor: 818/UN43/KP/SK/2015 tentang pengangkatan Dekan FKIP Untirta; h. Keputusan Rektor Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Nomor: 325/UN43/AK/SK/2017 tentang Pedoman Akademik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Tahun Akademik 2017-2020. Memperhatikan : Surat usulan Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Nomor : 056/UN43.2.08/PP/2018 tanggal 29 Agustus 2018 tentang Permohonan SK Dosen Pembimbing Skripsi.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan : Pertama : Mengangkat saudara yang tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing Skripsi. Kedua : Surat keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan, akan diadakan perubahan dan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Serang Pada tanggal : 29 Agustus 2018 Dekan.

[Signature]

Dr. H. Aceng Hasani, M. Pd. NIP 19670820 199802 1 003

- Tembusan disampaikan kepada Yth : 1. Rektor Untirta. 2. Wakil Dekan di lingkungan FKIP Untirta 3. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika 4. Yang bersangkutan.

Lampiran Surat Keputusan Dekan

Nomor : 0174 /UN43.2/PP/SK/2018

Tanggal : 29 Agustus 2018

Perihal : Daftar mahasiswa dan Dosen Pembimbing TA/Skripsi
Jurusan Pendidikan Fisika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Semester Ganjil Tahun Akademik 2018/2019

DAFTAR MAHASISWA DAN DOSEN PEMBIMBING TA/SKRIPSI
Semester : Ganjil Tahun Akademik 2018/2019

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing
1	2280141985	Fitri Wijayanti	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (<i>Problem Based Learning</i>) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Usaha dan Energi	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M., Ph.D. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.
2	2280142083	Dedy Bahrudin	Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Menggunakan Aplikasi <i>Be Fast</i> pada Materi Hukum <i>Newton</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M., Ph.D. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.
3	2280142106	Budi Kurniawan	Penerapan Metode <i>Thiessen Polygon</i> untuk Mendeteksi Sebaran Curah Hujan di Kabupaten Tangerang	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si Pembimbing 2: Ranmat Firman Septiyanto, M.Si.
4	2280142108	Linda Ayustiaa	Penerapan Model Savi Berbasis Proyek pada Pembelajaran Impuls dan Momentum Linear untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
5	2280142138	Elin Evie Setia Asih	Penerapan Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> dengan Simulasi Phet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Konsep Energi Mekanik	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
6	2280142142	Vokal Ilma Fadhladini	Penerapan Model PBL Berbantuan Simulasi <i>Macromedia Flash</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Siswa pada Materi Fluida Dinamis	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
7	2280142157	Yudis Setiawan	Penerapan Model <i>Project Based Learning</i> dengan Media Simulasi Phet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing
8	2280142174	Ajra Salmah	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif <i>Think-Pair-Share</i> Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep pada Materi Momentum Impuls	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Indri Sari Utami, M.Pd.
9	2280142201	Nadia Nurliana Ferlis	Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri dengan Menggunakan Alat Peraga <i>Track Collision</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Momentum & Impuls	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Indri Sari Utami, M.Pd.
10	2280142224	Nevi Kilauwati	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> dengan Game untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Gerak Harmonis Sederhana	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
11	2280142226	Nidaan KioGya	Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis <i>Insring-Web</i> untuk Konstruksi Konsepsi pada Konsep Perpindahan Kalor	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M. Pd.
12	2280142227	Rizaldi Firdaus W	Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbasis <i>Role Playing</i> dengan Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
13	2280142239	Rizal Haris	Penerapan Model <i>Student Teams Achievement Division</i> Berbantu Media Simulasi Phet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA pada Materi Gerak Harmonis Sederhan	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
14	2280142243	Widia Tri Priane	Model <i>Pdeode</i> untuk Mengatasi Miskonsepsi pada Materi Momentum dan Impuls bagi Siswa Kelas X di SMAN 2 KS Cilegon	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Rahmat Firman Septiyanto, M.Si.
15	2280142249	Ulfah Oktafia F	Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Gerak Harmonis Sederhana	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Indri Sari Utami, M.Pd.
16	2280142276	Aang Maulana	Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Tandur	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengemukakan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

No	NIM	Nama	Judul	Dosen Pembimbing
17	2280142283	Asri May Sittah	Keefektifan Teknik <i>Scaffolding</i> terhadap Hasil Belajar Siswa terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Momentum dan Impuls	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.
18	2280142309	Asih Kurniasih	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Momentum dan Impuls	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
19	2280142326	Ika Nurfariyah Afriyanti	Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Model Belajar Tander pada Materi Momentum dan Impuls untuk Meningkatkan Hasil Belajar	Pembimbing 1: Drs. H. Andri Suherman, M.Si. Pembimbing 2: Indri Sari Utami, M.Pd.
20	2280142328	Desma Aulia Yusofa	Penerapan Model Kooperatif Tipe <i>Two Stay Two Stray</i> Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Konsep Kalor	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Dina Rahmi Darman, M.Pd.
21	2280142334	Mufidah	Penerapan Model Inkuiri Terbimbing Berbasis Phet untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Konsep Gerak Harmonik Sederhana.	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Indri Sari Utami, M.Pd.
22	2280142376	Riza Rinaldi	Pembelajaran Fisika Berbasis Fenomena Alam melalui Metode <i>Discovery</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Momentum dan Impuls	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.
23	2280142419	Nurrachmah Dwi Anggriani	Penerapan Model <i>Creative Problem Solving</i> Berbasis Teknologi Informasi terhadap Hasil Belajar pada Materi Momentum dan Impuls	Pembimbing 1: Yus Rama Denny M, Ph.D. Pembimbing 2: Rudi Haryadi, M.PFis.
24	2280142422	Didi Rizkiyattullah	Penerapan Media Virtual Phet pada Materi Fisika Gas Ideal untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMA Kelas XI	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Rahmat Firman Septiyanto, M. Si.
25	2280142434	Cecep Fathurohman	Penerapan Media Simulasi Phet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Fluida	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Rahmat Firman Septiyanto, M. Si.
26	2280142460	Muhammad Aditia	Penerapan Model <i>Pictorial Riddle</i> pada Materi Usaha dan Energi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Pembimbing 1: Dr. Yayat Ruhiat, M.Si. Pembimbing 2: Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

LAMPIRAN D-3

SK Penelitian Dari Fakultas

Cetak Surat Permohonan Penelitian Tugas Akhir / Skripsi

https://eadministrasi.untirta.ac.id/backend/modul/cetak/cetak_su...



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

Alamat: Kampus I Jalan Raya Jakarta Km. 04 Pakupatan Kota Serang

Kampus II Jalan Ciwaru Raya No. 25 Kota Serang

Kampus III D3 Keperawatan Jl. Letnan Jidun No. 2 Kepandean Kota Serang

Tlp. (0254) 280330, Ext. 111, (0254) 203205, 7910005/7910008 Fax. (0254) 281254

Website: www.fkip.untirta.ac.id email: surat.fkip@untirta.ac.id, akperkaberang@gmail.com

Nomor : 1758/UN.43.2/KK/2018
Lampiran : -
Hal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir / Skripsi
12 November 2018

Kepada Yth,
Kepala SMA Negeri 5 Kota Serang

Di
Serang

Sehubungan dengan rencana Penyusunan Tugas Akhir/Skripsi bagi mahasiswa kami, dengan ini mengajukan permohonan tempat penelitian di Perusahaan/Lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.

Adapun data mahasiswa yang bersangkutan adalah sebagai berikut.

Nama : AJI PANCER AGUNG RINO
NIM : 2280142482
Fakultas : FKIP
Jurusan/Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA
Semester : Ganjil
Telepon / HP : 085216653096
Durasi (Lama Penelitian) : 2 Minggu
Rencana Topik : "Pengembangan Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat"

Demikian permohonan kami sampaikan atas kerjasamanya dan perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Suroso Mukti Leksono, M.Si.
NIP. 197202262005011002

Tembusan :

- Ketua Program Studi PENDIDIKAN FISIKA

1 dari 1

12/11/2018 00.01

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

157

LAMPIRAN D-5

Kartu Bimbingan Skripsi

11/30/2018









Cetak Daftar Tugas Akhir

FORM TA-02


FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : AJI PANCER AGUNG RINO
NIM : 2280142482
Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
Pembimbing 1 : Dr. YAYAT RUHIAT, M.Si.

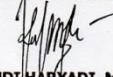
Judul Tugas Akhir:
Pengembangan Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
	04 September 2017	Bimbingan mengenai judul skripsi	
	05 September 2017	Bimbingan mengenai proposal dari bab 1 - bab 3	
	09 Oktober 2017	Bimbingan mengenai revisi proposal	
	05 April 2018	Bimbingan mengenai uji dan instrumen validasi	
	9 Oktober 2018	Bimbingan mengenai penelitian	
	26 Oktober 2018	Bimbingan Skripsi Bab 4 - bab 5 dan revisi hasil validasi	
	7 Desember 2018	Bimbingan akhir revisi	
	10 Desember 2018	ACC Sidang	

Serang, 30 November 2018
Mahasiswa,


AJI PANCER AGUNG RINO
NIM. 2280142482

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,


RUDI HARYADI, M.PFis.
NIP.

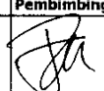
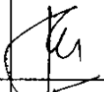

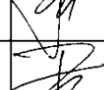
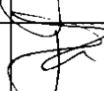
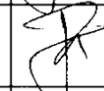

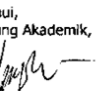
PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.


FORM BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : AJI PANCER AGUNG RINO
 NIM : 2280142482
 Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA - S1 Reguler
 Semester : Genap Tahun Akademik 2017/2018
 Pembimbing 2 : Dr. FIRMANUL CATUR WIBOWO, M.Pd.

Judul Tugas Akhir:
 Pengembangan Media Physics Game Learning Pada Konsep Perubahan Wujud Zat

No	Tanggal	Topik Pembahasan	Paraf Pembimbing
	12 September 2017	Pengajuan judul Skripsi	
	16 September 2017	Revisi judul skripsi membahas bab 1	
	5 Oktober 2017	Bimbingan Bab 1- bab 3	
	3 April 2018	Bimbingan mengenai instrumen penelitian validasi	
	11 Oktober 2018	Bimbingan mengenai penelitian, uji instrumen	
	29 Oktober 2018	Bimbingan skripsi bab 4- bab 5	
	6 Desember 2018	Revisi Bab 4 dan Bab 5 serta draft keseluruhan	
	8 Desember 2018	Acc Sidang.	

Serang, 30 November 2018
 Mahasiswa,


AJI PANCER AGUNG RINO
 NIM. 2280142482

Mengakhiri,
 Pembimbing Akademik,


RUDI HARYADI, M.Pd.
 NIP.

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis yang bernama Aji Pancer Agung Rino, dilahirkan di Pematang pada tanggal 25 Februari 1996 merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan bapak Suparjo dan ibu Janatun. Memiliki satu adik yang bernama Jamas Bintang. Penulis tinggal bersama orang tua di Cikarang. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Karang Baru 04 lulus pada tahun 2007, kemudian penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Cikarang Utara, lulus pada tahun 2010 selanjutnya penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Cikarang Utara lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa mengambil jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Pada semester akhir tahun 2018 penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media *Physics Game Learning* Pada Konsep Perubahan Wujud Zat”

PERINGATAN !!!

1. Dilarang mengutip sebagian/seluruh karya tulis ini untuk digandakan/diperjualbelikan.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis ilmiah, penyusunan laporan, dan atau tinjauan suatu masalah dengan catatan tidak merugikan Penulis.
3. Dilarang mengumumkan sebagian/seluruhnya karya tulis ini dalam bentuk apapun.