

**IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA SISTEM PEMBELAJARAN E-  
LEARNING BERBASIS WEBSITE DI TINGKAT SEKOLAH DASAR**

**SKRIPSI**

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV

Politeknik Negeri Malang

**Oleh:**

**MUHAMMAD ROYYAN ZAMZAMI**

**NIM. 1841720159**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI  
POLITEKNIK NEGERI MALANG  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**IMPLEMENTASI KONSEP GAMIFIKASI PADA SISTEM**  
**PEMBELAJARANE-LEARNING BERBASI WEBSITE DI TINGKAT**  
**SEKOLAH DASAR**

**Disusun oleh:**  
**MUHAMMAD ROYYAN ZAMZAMI      NIM. 1841720053**

**Proposal Skripsi ini telah diuji pada tanggal**  
**Disetujui oleh:**

- |   |             |   |   |       |
|---|-------------|---|---|-------|
| 1 | Pembimbing  | : | Odhyta Desta Triswidrananta S.Pd., M.Pd |       |
| . | Utama       |   | NIP. -                                  | ..... |
| 2 | Pembimbing  | : | Putra Prima Arhandi, ST., M.Kom         |       |
|   | Pendamping  |   | NIP. 19861103 201404 1 001              | ..... |
| 3 | Pembahas I  | : |   | ..... |
| 4 | Pembahas II | : |   | ..... |

Mengetahui,

Ketua Jurusan  
Teknologi Informasi

Ketua Program Studi  
Teknik Informatika

Rudy Ariyanto, S.T., M.Cs.  
NIP. 19711110 199903 1 002

Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T  
NIP. 19840610 200812 1 004

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 25 Juli 2022



Muhammad Royyan Z.

## ABSTRAK

**Royyan Z., Muhammad.** “Implementasi Gamifikasi Pada Sistem Pembelajaran E-Learning Berbasis Website Di Tingkat Sekolah Dasar”. **Pembimbing: (1) Odhitya Desta Triswidrananta S.Pd., M.Pd. (2) Putra Prima Arhandi, ST., M.Kom**

**Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2022.**

Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi yang semakin pesat, pada saat ini kebutuhan sistem pembelajaran akan suatu konsep semakin banyak yang membutuhkan mekanisme pembelajaran berbasis Teknologi Informasi yang menjadi kebutuhan utama. Salah satu sistem yang banyak digunakan sekarang yaitu sistem e-learning yang dimana didalam sistem tersebut membawa pengaruh transformasi dari pendidikan konvensional ke pendidikan dengan bentuk digital. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan Research and Development (R&D). Metode ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil pengujian black box dengan menguji fungsionalitas pada sistem pembelajaran e-learning gamification, hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan yang diharapkan dan semua fitur yang tersedia berjalan dengan baik. Untuk melakukan pengujian efektivitas sistem pembelajaran e-learning peneliti menggunakan metode pre-test dan post-test terhadap 15 siswa kelas VI-C SDN Purwantoro 1 Kota Malang yang menghasilkan perbedaan nilai atau hasil akhir dari pengujian tersebut berupa perhitungan nilai gain score memperoleh nilai 71 yang tergolong kategori tinggi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa dari rumusan masalah yang telah dijabarkan, peneliti telah berhasil mengimplementasikan sebuah sistem pembelajaran e-learning gamification berbasis website untuk meningkatkan hasil belajar siswa berjalan dengan baik. Efektivitas penggunaan sistem pembelajaran e-learning gamification berbasis website pada mata pelajaran Matematika Computational thinking ini ditinjau dengan cara melihat dengan membandingkan data pretest dan posttest. Media pembelajaran dikatakan berhasil jika nilai gain score yang didapat 0,71 atau berada pada kategori tinggi.

**Kata Kunci :** Sistem Informasi, Gamification e-learning, sekolah dasar, computational thinking

## **ABSTRACT**

**Royyan Z., Muhammad.** *“Implementation of Gamification in Website-Based E-Learning System at Elementary School”*. **Supervisor:** (1) **Odhitya Desta Triswidrananta S.Pd., M.Pd.** (2) **Putra Prima Arhandi, ST., M.Kom**

**Thesis, Informatics Management Study Program, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2022.**

*Along with the rapid development of Information Technology, at this time the need for a learning system for a concept is increasingly requiring Information Technology-based learning mechanisms which are the main needs. One of the systems that is widely used now is the e-learning system which in that system brings the effect of transformation from conventional education to education in digital form. In this research, the researcher uses Research and Development (R&D) research and development methods. This method is used to produce a particular product, and test the effectiveness of that product. The results of the black box test by testing the functionality of the e-learning gamification learning system, the results obtained are as expected and all the available features are running well. To test the effectiveness of the e-learning learning system, researchers used pre-test and post-test methods on 15 students of class VI-C SDN Purwantoro 1 Malang City which resulted in differences in the value or the final result of the test in the form of calculating the gain score, obtaining a score of 71 which classified as high category. Based on the research that has been done as a whole, it can be concluded that from the formulation of the problem that has been described, the researcher has succeeded in implementing a website-based e-learning gamification learning system to improve student learning outcomes going well. The effectiveness of the use of the website-based e-learning gamification learning system in the Computational Thinking Mathematics subject is reviewed by comparing the pretest and posttest data. Learning media is said to be successful if the gain score obtained is 0.71 or is in the high category.*

**Keyword :** *information System, Gamification e-learning, elementary school, computational thinking*

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	4
1.5 Manfaat .....	4
1.5.1 Bagi Mahasiswa .....	4
1.5.2 Bagi Jurusan Teknologi Informasi .....	4
1.5.3 Bagi Tempat Penelitian .....	4
BAB II. LANDASAN TEORI .....	5
2.1 Sistem Informasi .....	5
2.1.1 Sistem.....	5
2.1.2 Informasi .....	5
2.1.3 Sistem Informasi .....	6
2.2 Pembelajaran <i>E-Learning</i> .....	6
2.3 Gamifikasi .....	7
2.4 Website.....	8
2.5 Xampp.....	9
2.6 PHP .....	9
2.7 MySQL.....	10
2.8 Apache Web Server .....	11
2.9 Penelitian Terdahulu .....	12
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	13

3.3 Metode Pengembangan.....	14
3.4 Proses Bisnis .....	16
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM</b>	<b>19</b>
4.1 Analisis Sistem .....	19
4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional .....	21
4.3 Diagram Perancangan Sistem .....	21
4.4 Perancangan Interface.....	26
4.5 Perancangan Sistem .....	28
<b>BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>32</b>
5.1 Batasan Implementasi .....	32
5.2 Batasan <i>Databases</i> .....	33
5.2.1 Tabel siswa .....	33
5.2.2 Tabel <i>badge</i> .....	34
5.2.3 Tabel pengajar .....	34
5.2.4 Tabel login .....	34
5.2.5 Tabel ujian .....	35
5.2.6 Tabel ujian soal .....	35
5.2.7 Tabel hasil .....	36
5.3 Implementasi kode program .....	37
5.3.1 Implementasi pengerjaan kuis .....	37
5.3.2 Implementasi simpan hasil .....	45
5.3.3 Implementasi <i>leaderboard</i> .....	51
5.4 Implementasi Antarmuka .....	52
5.4.1 Halaman login .....	52
5.4.2 Halaman data siswa.....	53
5.4.3 Halaman <i>create udpate</i> siswa.....	53
5.4.4 Halaman data pengajar .....	54
5.4.5 Halaman <i>create udpate</i> pengajar .....	54
5.4.6 Halaman data mapel .....	55
5.4.7 Halaman <i>create update</i> mapel .....	55
5.4.8 Halaman data kelas.....	56
5.4.9 Halaman <i>create update</i> kelas .....	56
5.4.10 Halaman pengambilan mapel .....	57
5.4.11 Halaman data <i>challenge</i> .....	57

5.4.12	Halaman <i>create update challenge</i> .....	58
5.4.13	Halaman pemberian <i>badge</i> .....	58
5.4.14	Halaman data soal .....	59
5.4.15	Halaman <i>create</i> dan <i>update</i> soal .....	59
5.4.16	Halaman <i>challenge</i> .....	60
5.4.17	Halaman informasi <i>challenge</i> .....	60
5.4.18	Halaman pengerjaan <i>challenge</i> .....	61
5.4.19	Halaman <i>leaderboard</i> .....	61
5.5	Pengujian sistem .....	62
5.5.1	Pengujian <i>blackbox</i> .....	62
5.5.2	Pengujian efektifitas media .....	64
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN .....		66
6.1	Hasil pengujian sistem .....	66
6.1.1	Hasil pengujian <i>blackbox</i> .....	66
6.1.2	Hasil uji coba efektivitas media .....	66
6.2	Pembahasan .....	67
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....		69
7.1	Kesimpulan .....	69
7.2	Saran .....	69
LAMPIRAN .....		72
Lampiran 1. Surat ijin observasi .....		72
Lampiran 2. Bukti observasi pada pengajar matematika SDN Purwantoro 1 ....		73
Lampiran 3. Bukti testing pada siswa kelas 6 SDN Purwantoro 1 .....		73
Lampiran 4. Pertanyaan wawancara .....		74
Lampiran 5. Soal Pre test .....		75



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 model Borg and Gall .....	14
Gambar 3. 2 Proses bisnis .....	17
Gambar 3. 4 <i>Blackbox testing</i> .....	18
Gambar 4. 1 <i>Use case system</i> .....	22
Gambar 4. 2 <i>Activity diagram admin</i> .....	23
Gambar 4. 3 <i>Activity diagram guru</i> .....	24
Gambar 4. 4 <i>Activity diagram siswa</i> .....	25
Gambar 4. 5 <i>Level dan exp</i> .....	29
Gambar 4. 6 Papan Peringkat .....	31
Gambar 5. 1 <i>Database skripsi</i> .....	33
Gambar 5. 2 tabel siswa .....	33
Gambar 5. 3 Gambar tabel siswa .....	34
Gambar 5. 4 Tabel pengajar .....	34
Gambar 5. 6 Tabel login .....	34
Gambar 5. 7 Tabel ujian .....	35
Gambar 5. 8 Tabel ujian soal .....	35
Gambar 5. 9 Tabel hasil .....	36
Gambar 5. 11 Halaman <i>login</i> .....	52
Gambar 5. 12 Halaman data siswa .....	53
Gambar 5. 13 Halaman <i>create</i> dan <i>update</i> siswa .....	53
Gambar 5. 14 Halaman pengajar .....	54
Gambar 5. 15 Halaman <i>create</i> dan <i>update</i> pengajar .....	54
Gambar 5. 16 Halaman mapel .....	55
Gambar 5. 17 Halaman <i>create</i> dan <i>update mapel</i> .....	55
Gambar 5. 18 Halaman data kelas .....	56
Gambar 5. 19 Halaman <i>create</i> dan <i>update</i> kelas .....	56
Gambar 5. 20 Halaman pengambilan mapel .....	57
Gambar 5. 21 Halaman data <i>challenge</i> .....	57
Gambar 5. 22 Halaman <i>create</i> dan <i>update challenge</i> .....	58
Gambar 5. 23 Halaman pemberian <i>badge</i> .....	58
Gambar 5. 24 Halaman data soal .....	59

Gambar 5. 25Halaman <i>create</i> dan <i>update</i> soal .....	59
Gambar 5. 26 Halaman <i>challenge</i> .....	60
Gambar 5. 27 Halaman informasi <i>challenge</i> .....	60
Gambar 5. 28 Halaman pengerjaan <i>challenge</i> .....	61
Gambar 5. 29 Halaman <i>leaderboard</i> .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Kebutuhan perangkat lunak.....	20
Tabel 4. 2 Kebutuhan perangkat keras .....	20
Tabel 4. 3 Kebutuhan akses sistem .....	21
Tabel 4. 4 Perancangan <i>interface</i> .....	26
Tabel 5. 1 <i>Source token</i> .....	37
Tabel 5. 2 <i>Source sheet.js</i> .....	38
Tabel 5. 3 <i>Source</i> potongan <i>sheet.js</i> .....	45
Tabel 5. 4 <i>Source Challenge.php</i> .....	48
Tabel 5. 5 <i>Source</i> leaderboard.....	51
Tabel 5. 6 <i>Pengujian BlackBox User Admin</i> .....	62
Tabel 5. 7 <i>Pengujian Blackbox User Guru</i> .....	63
Tabel 5. 8 <i>Pengujian BlackBox User Siswa</i> .....	64
Tabel 5. 9 Kategori pembagian skor .....	65
Tabel 6. 1 Hasil <i>Pretest dan Posttest</i> .....	66
Tabel 6. 2 Hasil <i>gain score</i> .....	67

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan Teknologi Informasi yang semakin pesat, pada saat ini kebutuhan sistem pembelajaran akan suatu konsep semakin banyak yang membutuhkan mekanisme pembelajaran berbasis Teknologi Informasi yang menjadi kebutuhan utama. Salah satu sistem yang banyak digunakan sekarang yaitu sistem *e-learning* yang dimana didalam sistem tersebut membawa pengaruh transformasi dari pendidikan konvensional ke pendidikan dengan bentuk digital.

Pembelajaran secara konvensional menggunakan modul yang kurang interaktif menghasilkan tingkat pemahaman materi pelajaran yang rendah dan hanya menekankan pada aspek kognitif peserta didik. Peserta didik hanya bersikap pasif dan merasa bosan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, seorang pendidik yang menggunakan proses pembelajaran tradisional dengan hanya menjadikan buku sebagai sumber utama informasi dapat menjadikan peserta didik merasa bosan dan kurang tertarik pada mata pelajaran yang bersangkutan. Karena kurangnya interaktif dari media yang digunakan, siswa menjadi kurang aktif dalam mencari solusi dari soal yang diberikan, dikarenakan feedback dari media yang digunakan masih kurang (Arif & Ar Rosyid, 2019). Penerapan konsep gamifikasi pada platform pembelajaran daring atau e-learning dapat mejadi alternatif agar minat belajar dari peserta didik meningkat dan memberikan hasil yang positif terhadap kemampuan yang dimiliki oleh para siswa (Khairy, Wahyu Wibowo, & Dio Syahrizal, 2021).

Penggunaan teknologi yang memungkinkan pengalaman belajar berbeda akan sangat menguntungkan, baik bagi guru maupun anak-anak sebagai pembelajar. Menurut Khabidin (2019) Contoh aplikasi yang dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran adalah aplikasi Kahoot!. Kahoot! merupakan aplikasi kuis/permainan berbasis android atau laptop. Dimana aplikasi ini membangun visualisasi dalam proses hingga proses pembelajaran lebih efektif. Kahoot! itu sendiri merupakan aplikasi permainan mendukung visual demonstrasi siswa dalam proses pembelajaran di kelas (Sulistiyawati, Sholikhin, Septi Nur, & Listiawan, 2021). Matematika merupakan salah satu pelajaran dasar yang diberikan secara formal kepada siswa sejak Sekolah Dasar (SD)/Madratsah Ibtidaiyah(MI).

Matematika dianggap sebagai salah satu mata pelajaran penting yang menjadi indikator tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan pembelajaran kemampuan berpikir logis. Secara konsep, pengajaran mata pelajaran matematika diajarkan secara terstruktur mengikuti tahapan pengembangan kognisi siswa di sekolah. Penelitian Ayub et al., (2017) dalam penelitian Wijanto et al., (2019) merujuk pada hasil survey yang diterbitkan oleh Programme for International Students Assessment (PISA) menyatakan kemampuan matematika pada tahun 2012 Indonesia mencapai skor 375 dari data PISA, (2012), sempat naik pada tahun 2015 pada skor 386 PISA, (2015) lalu kembali turun pada tahun 2018 di angka 379 (Apriani<sup>1</sup>, Ismarmiaty, Susilowat, Kartarina, & Suktiningsih, 2021). Berdasarkan hasil dari wawancara dengan salah satu guru dari SDN Purwantoro 1 Kota Malang pada kelas 6 di matapelajaran matematika masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yang menyebabkan siswa merasa jenuh sehingga mempengaruhi hasil belajar siswa, maka dengan adanya media pembelajaran berbasis *website* diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Sebagai orang tua tentunya ingin menjadikan anaknya berhasil dalam memahami di setiap pelajaran termasuk matematika, sehingga tidak sedikit orang tua yang memberikan tambahan ilmu berupa les di luar kegiatan belajar di sekolah. Tetapi setelah les dilakukan masih saja menjadi kendala bagi siswa dalam memahami pelajaran matematika. Hal ini yang menjadikan nilai pelajaran matematika kurang memuaskan. Dibuktikan dengan hasil survei *Programme for International Student Assessment* (Tohir, 2019) yang menunjukkan bahwa penguasaan matematika siswa Indonesia berada di peringkat 73 dari 79 negara. Penguasaan matematika tersebut diukur melalui hasil belajar yang dicapai siswa. Dari hasil survey tersebut menunjukkan bahwa peringkat matematika siswa Indonesia tergolong rendah dibandingkan negara lain.

Sistem *E-learning* merupakan salah satu penerapan teknologi informasi pada proses belajar mengajar. E-learning memanfaatkan teknologi komunikasi untuk menyampaikan informasi pada bidang pendidikan dan pelatihan. Saat ini e-learning tidak hanya digunakan pada pendidikan tinggi yang berbasis Pendidikan Jarak Jauh (PJJ). E-learning memberikan fleksibilitas proses belajar mengajar dari manapun dan kapanpun. Pengajar dapat memberikan materi maupun tugas tanpa harus

bertemu tatap muka dengan anak didiknya. Begitupula dengan peserta didik, dapat mengakses informasi dengan memanfaatkan jaringan internet yang ada. Serta masih banyak lagi (Pradana, A. Bachtiar, & Priyambadha, 2018). *E-learning* memungkinkan pembelajaran dapat di akses dari mana saja dan kapan saja. Terdapat perbedaan penting secara statistik antara waktu yang berkaitan dengan pembelajaran dan nilai rata-rata. Karena terdapat beberapa keunggulan e-learning, seperti: jangkauan geografis, kontrol pelajar (dalam hal fleksibilitas dan kenyamanan), dan efektivitas biaya dalam penyampaian dan manajemen, lembaga pendidikan dan organisasi profesional merangkul program e-learning dengan menerapkan di berbagai platform yang mendukung teknologi. Meskipun demikian, *e-learning* memiliki beberapa kekurangan. Menurut penelitian, yaitu , terdapat beberapa hambatan dalam menggunakan *e-learning* (Yaniaja, Wahyudrajat, & Tashya D, 2020).

Berdasarkan latar belakang di atas maka penelitian ini mengambil judul **“Implementasi konsep gamifikasi pada sistem pembelajaran E-Learning berbasis website di tingkat sekolah dasar”** (agar meningkatkan hasil belajar siswa)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan di latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat ditulis adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan gamifikasi pada pembelajaran *e-learning* berbasis *website* di tingkat sekolah dasar?
2. Bagaimana menerapkan gamifikasi pada pembelajaran *e-learning* berbasis *website* di tingkat sekolah dasar untuk meningkatkan hasil belajar siswa?

## 1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang ada, maka dapat ditetapkan Batasan pada ruang lingkup adalah :

1. Sistem *e-learning* ini di implementasikan di SDN Purwantoro 1 Malang.
2. Mata pelajaran yang ada dalam sistem adalah matematika dan sains.
3. Instalasi software pendukung yaitu XAMPP dengan meliputi Apache, dan *database* MySql.

4. Sistem ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP yang dibangun menggunakan *framework* Codeigniter 3.1.8.

#### **1.4 Tujuan**

Tujuan dari dilakukannya skripsi dengan judul “**Implementasi konsep gamifikasi pada sistem pembelajaran E-Learning website based di Sekolah Dasar.**”, adalah sebagai berikut:

1. Membuat siswa semangat untuk belajar untuk mendapatkan rank tertinggi.
2. Menghasilkan aplikasi e-learning yang dapat digunakan oleh siswa, guru, maupun masyarakat untuk mendukung kegiatan belajar mengajar di lingkup Sekolah Dasar.
3. Mempermudah proses pembelajaran baik offline maupun daring.

#### **1.5 Manfaat**

##### **1.5.1 Bagi Mahasiswa**

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan yang berkaitan dengan penerapan gamifikasi pada proses pembelajaran.

##### **1.5.2 Bagi Jurusan Teknologi Informasi**

1. Menjadi informasi tambahan untuk dapat dikembangkan bagi penelitian selanjutnya.
2. Menjadi sarana pengenalan lembaga pendidikan Politeknik Negeri Malang dengan perusahaan yang bersangkutan.

##### **1.5.3 Bagi Tempat Penelitian**

Memberikan sarana media pembelajaran terhadap siswa yang dapat berguna bagi instansi sekolah, khususnya dalam pembelaran yang ada sekarang maupun di masa yang akan datang.

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Sistem Informasi**

#### **2.1.1 Sistem**

Suatu sistem pada dasarnya adalah sekelompok unsur yang erat hubungannya satu dengan yang lain, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Secara sederhana, suatu sistem dapat diartikan sebagai kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variable yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu dengan yang lain dan terpadu. Menurut Jogiyanto HM (2001) Sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling berinteraksi satu sama lain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai beberapa sasaran atau maksud, tujuan dan sasaran yang sama.

Menurut Sukanto dan M.Shalahuddin (2015:161) menyatakan bahwa: “Diagram aktivitas atau activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu di perhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistas bukan apa yang dilakukan actor, jadi aktivitas yang dilakukan oleh system”. Berikut merupakan ciri-ciri Sistem menurut Mulyani(2016:5)

1. Sistem mempunyai komponen-komponen.
2. Komponen-komponen sistem harus terintegrasi (Saling berhubungan).
3. Sistem mempunyai Batasan sistem.
4. Sistem mempunyai lingkungan.
5. Sistem mempunyai tujuan yang jelas.
6. Sistem mempunyai input, proses, dan output.

#### **2.1.2 Informasi**

Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata untuk pengambilan keputusan.



Informasi adalah data yang diolah atau diklasifikasikan untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Adapun definisi informasi menurut beberapa ahli :

Menurut Jogiyanto HM (2001) Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau mendatang. Menurut Anggraeni dan Irviani (2017:13) menjelaskan bahwa “Informasi adalah sekumpulan data atau fakta yang diorganisasi atau diolah dengan cara tertentu sehingga mempunyai arti bagi penerima”. Sedangkan menurut Sutabri dalam Trimahardhika dan Sutinah (2017:250), “Informasi merupakan suatu data yang telah di olah, diklasifikasikan dan diinterpretasikan serta digunakan untuk proses pengambilan keputusan”

### **2.1.3 Sistem Informasi**

Menurut Jogiyanto HM (2001 : 11) Sistem Informasi adalah suatu sistem dalam suatu organisasi untuk mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. Sistem ini memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak komputer, prosedur manual, model manajemen dan basis data. Sistem informasi dalam suatu organisasi dapat dikatakan sebagai suatu sistem yang menyediakan informasi bagi semua tingkatan dalam organisasi tersebut kapan saja diperlukan. Sistem ini menyimpan, mengambil, mengolah dan mengkomunikasikan informasi yang diterima dengan menggunakan sistem informasi atau peralatan sistem lainnya.

### **2.2 Pembelajaran *E-Learning***

Pembelajaran *e-learning* mempunyai banyak variasi, karena perkembangannya yang terus dilakukan setiap tahunnya. Menurut Herman Dwi Surjono (2007: 1) mengemukakan pendapatnya bahwa penerapan e-learning pada pembelajaran online terbagi menjadi dua bagian yaitu sederhana dan terpadu. Penerapan e-learning yang sederhana hanya berupa kumpulan bahan pembelajaran yang dimasukkan kedalam web dan ditambah dengan forum komunikasi melalui email dan/atau mailing list. Penerapan terpadu yaitu berisi bahan pembelajaran yang dilengkapi dengan multimedia dan dipadukan dengan sistem informasi

akademik, evaluasi, komunikasi, diskusi, dan berbagai sarana pendidikan lain. sehingga menjadi portal e-learning. Pembagian tersebut berdasarkan pengamatan dari berbagai sistem pembelajaran berbasis web yang ada di internet. Nedelko (2008), menyatakan ada tiga jenis format penerapan e-learning, yaitu:

1. *Web Supported e-learning*, yaitu pembelajaran tetap dilakukan secara tatap muka dan didukung dengan penggunaan *website* yang berisi rangkuman tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, tugas dan tes singkat.
2. *Blended or mixed mode e-learning*, yaitu sebagian proses pembelajaran dilakukan secara tatap muka dan sebagian lagi dilakukan secara online.
3. *Fully online e-learning format*, yaitu seluruh proses pembelajaran dilakukan secara online termasuk tatap muka antara pendidik dan peserta.

### 2.3 Gamifikasi

Gamifikasi merupakan penggunaan elemen yang berhubungan dengan permainan dalam aplikasi non-game dimana permainan tersebut terbagi menjadi dua yaitu game mechanics dan game dynamics. Tujuan dari digunakannya metode gamification yaitu untuk meningkatkan keterlibatan orang dan untuk mempromosikan perilaku tertentu (Suprianto, Pradana, & Abdurrachman Bachtiar, 2019). Gamifikasi adalah sebuah proses yang bertujuan mengubah konteks nongame (contoh: belajar, mengajar, pemasaran, dan lain sebagainya) menjadi jauh lebih menarik dengan mengintegrasikan game thinking, game design, dan game mechanics. Menurut (Rahardja, Aini, & Khoirunisa, 2019) gamifikasi adalah penerapan dan penggunaan elemen desain game ke dalam konteks nongame.

Menurut kamus Oxford *gamification* adalah suatu penerapan dari unsur-unsur yang ada dalam sebuah permainan (game) seperti penilaian poin, persaingan, dan peraturan main ke dalam kegiatan atau aktivitas lainnya. Pendekatan ini sebenarnya telah banyak digunakan khususnya dalam bidang bisnis online sebagai salah satu 14 strategi untuk menawarkan suatu produk atau jasa. Sebagai contoh, banyak aplikasi online saat ini yang menggunakan sistem poin dengan beragam syarat dan ketentuan dan diikuti dengan tawaran promo serta keuntungan. Pengguna atau pelanggan yang tertarik secara otomatis akan terpacu dan lebih aktif dalam

menggunakan aplikasi tersebut untuk mencapai target poin yang telah ditentukan. Teknik tersebut serupa dengan unsur yang ada dalam permainan (games), yaitu mengumpulkan poin sebanyak-banyaknya untuk dapat melanjutkan ke level selanjutnya.

Menurut Kapp (2012), gamifikasi dapat didefinisikan sebagai sebuah konsep yang menggabungkan antara permainan, estetika dan kemampuan berpikir untuk menarik perhatian, memotivasi, mempromosikan sebuah pembelajaran, serta menyelesaikan masalah. Selanjutnya Kapp membagi gamifikasi menjadi dua macam, yaitu gamifikasi struktural (structural gamification) dan gamifikasi konten (content gamification). Gamifikasi struktural merupakan penerapan dari elemen permainan untuk mendorong peserta didik tanpa ada perubahan pada konten. Konten sama sekali tidak diubah menjadi permainan, melainkan hanya strukturnya saja. Fokus utama dari gamifikasi jenis ini adalah untuk memotivasi pengguna melalui konten dan melibatkan mereka ke dalam proses belajar menggunakan system reward (hadiah). Sedangkan gamifikasi konten adalah penerapan elemen dan algoritma permainan yang ikut mengubah isi konten menjadiseperti permainan. Penambahan elemen-elemen ini membuat konten terlihat seperti permainan tetapi sebenarnya tidak mengubah konten menjadi permainan sesungguhnya.

## **2.4 Website**

Dalam dunia teknologi yang pesat ini diperlukan suatu jaringan yang bisa mempermudah serta mempercepat penyampaian informasi secara luas, dan dapat dengan mudah dan cepat oleh siapapun yang mendapatkan akses internet. Menurut Bakti (2015:35) menyimpulkan bahwa Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

Menurut Rahmadi (2013:1) "website adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video atau jenis-jenis berkas lainnya.". Sedangkan menurut Ippho Santoso dalam

Rahmadi (2013:1) “membagi website menjadi golongan kanan dan golongan kiri. Website di kenal dengan sebutan website dinamis dan website statis.

1. *Website* statis

*Website* statis adalah website yang mempunyai halaman konten yang tidak berubah-ubah.

2. *Website* dinamis

*Website* dinamis merupakan website yang secara struktur ditujukan untuk update sesering mungkin.

## 2.5 Xampp

Menurut Riyanto (2015:3), XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL yang dijalankan dikomputer secara lokal. XAMPP berperan sebagai web server pada komputer. XAMPP juga dapat disebut sebuah CPanel server virtual, yang dapat membantu Anda melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet.

Software XAMPP bersifat open sources yang dapat diperoleh secara gratis dari situs [www.apachefriends.org](http://www.apachefriends.org). XAMPP adalah perangkat lunak yang mendukung banyak sistem operasi dan merupakan komplikasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri dan terdiri atas Apache, MySQL, dan bahasa pemrograman PHP.

## 2.6 PHP

Menurut Abdul kadir (2008:2), PHP merupakan singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor. PHP merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di dalam server. Hasilnya dikirim ke klien, tempat pemakai menggunakan browser.

Konsep kerja PHP diawali dengan permintaan (request) suatu halaman web oleh browser. Berdasarkan URL (Uniform Resource Locator) atau yang biasa dikenal dengan alamat internet, browser mendapatkan alamat dari web server, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh web server.

Selanjutnya, web server akan mencari file yang diminta dan memberikan isinya ke web browser. Browser yang mendapatkan isinya segera melakukan proses penerjemahan kode dan menampilkan ke layar pemakai.

## 2.7 MySQL

Menurut Abdul kadir (2008:348), MySQL adalah salah satu jenis database yang terkenal dan termasuk jenis RDBMS (Relational Database Management System). Kepopuleran MySQL disebabkan karena MySQL menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa dasar untuk query dan bersifat open sources di berbagai platform.

Ketika aplikasi yang dibuat membutuhkan informasi yang cukup banyak dan kompleks maka perlu adanya suatu tempat untuk menyimpan berbagai informasi atau data yang dibutuhkan secara terstruktur menggunakan database. Penggunaan database dimaksudkan agar informasi yang ditampilkan dapat lebih fleksibel. Data terbaru dapat diakses oleh pengunjung dan terdokumentasi dengan baik. Oleh karena itu, peran MySQL sangat diperlukan sebagai sistem manajemen database.

Penggunaan MySQL sebagai basis data mempunyai beberapa keistimewaan atau keuntungan. Berikut merupakan keistimewaan atau keuntungan menggunakan MySQL:

1. Portabilitas: MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. Perangkat lunak sumber terbuka (open source): MySQL didistribusikan sebagai open source sehingga dapat digunakan secara gratis.
3. Multi-pengguna: MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik
4. Performance tuning: MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.

5. Ragam tipe data: MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed or unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lainlain.
6. Perintah dan Fungsi: MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah SELECT dan WHERE dalam perintah (query).
7. Keamanan : MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti password yang terenkripsi.
8. Skalabilitas dan Pembatasan: MySQL mampu menangani database dalam skala besar, dengan jumlah record lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar 17 baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabel nya.
9. Konektivitas: MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (UNIX), atau named pipes (NT).
10. Antarmuka: MySQL memiliki antarmuka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
11. Klien dan Peralatan: MySQL dilengkapi dengan berbagai tool yang dapat digunakan untuk administrasi database, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
12. Struktur tabel: MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan database lainnya.

## 2.8 Apache Web Server

Apache adalah salah satu nama dari web server yang bertanggungjawab mengelola *request-request* dan *response-response* dari HTTP. Apache bersifat *open sources* dan dengan alasan ini apache menjadi web server yang sering dipakai oleh *developer-developer* perancang website.

Menurut Firdaus (2007:5), Apache adalah server web yang merupakan turunan dari web server yang dikeluarkan oleh NSCA HTTPd sekitar tahun 1995. Apache merupakan tulang punggung permintaan yang dikirim oleh client menggunakan browser dan mengelola paket-paket yang dikirimkan oleh client.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Purba (2019) dengan judul “Peningkatan Konsentrasi Belajar Mahasiswa melalui Pemanfaatan Evaluasi Pembelajaran Quizziz pada mata kuliah Kimia Fisika I”, Menunjukkan bahwa pemanfaatan evaluasi pembelajaran Quizziz dapat meningkatkan konsentrasi belajar mahasiswa sebesar 0,45 dengan kategori sedang.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Sofian Hadi, Iswan2, & Athallah, 2020) dengan judul “EFEKTIFITAS GAMIFIKASI DALAM MENGAJAR BAHASA INGGRIS SECARA DARING DI ERA PANDEMIC”, Menunjukkan bahwa sistem pembelajaran daring menggunakan konsep gamifikasi dapat meningkatkan minat belajar siswa, namun ada beberapa kekurangan salah satunya adalah siswa dapat mengkonsumsi penggunaan paket data internet yang dapat dikatakan boros.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Sofian Hadi, Iswan2, & Athallah, 2020) dengan judul “EFEKTIFITAS GAMIFIKASI DALAM MENGAJAR BAHASA INGGRIS SECARA DARING DI ERA PANDEMIC”, Menunjukkan bahwa sistem pembelajaran daring menggunakan konsep gamifikasi dapat meningkatkan minat belajar siswa, namun ada beberapa kekurangan salah satunya adalah siswa dapat mengkonsumsi penggunaan paket data internet yang dapat dikatakan boros.
4. Penelitian yang dilakukan oleh (Purnama, Khristine, & Diafari Djuni, 2018). Penelitian ini menyempurnakan penelitian sebelumnya yang tidak hanya berfokus untuk menarik pengguna, tetapi penelitian ini juga bertujuan untuk menambah ilmu/pengetahuan tentang pengolahan biji kopi melalui challenge and quest yang berupa quiz.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan di SDN Purwantoro 1 Malang yang ada di Kota Malang. Sasaran pada penelitian ini ditujukan pada siswa-siswi kelas 6. Untuk waktu penelitian ini akan dilaksanakan dalam kurun waktu kurang lebih 6 bulan, mulai bulan Maret 2022 – Agustus 2022.

### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini di ambil dari hasil observasi pada salah satu sekolah dasar yang ada di Kota Malang. Penelitian ini menggunakan tiga teknik pengumpulan data yaitu :

#### **1. Data Primer**

##### **a. Wawancara**

Menurut Sugiyono (2016:317) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam.

Dalam teknik wawancara ini, peneliti melakukan tanya jawab kepada salah satu sekolah dasar yang ada di Kota Malang secara tatap muka. Melalui wawancara ini, peneliti akan mengetahui lebih dalam mengenai sistem pembelajaran yang berlaku di tingkat SD. Susan Stainback (dalam Sugiyono 2016:318) mengemukakan bahwa dengan wawancara, maka peneliti akan mengetahui hal-hal yang lebih mendalam tentang partisipan dalam menginterpretasikan situasi dan fenomena yang terjadi, dimana hal ini tidak dapat ditemukan melalui observasi.

##### **b. Observasi**

Menurut Marshall (dalam Sugiyono 2016:310) menyatakan bahwa, “through observation, the researcher learn behavior and the meaning attached to those behavior”. Melalui observasi, peneliti belajar tentang perilaku, dan makna dari perilaku tersebut.



Dalam melakukan observasi, peneliti akan melihat proses pembelajaran sehari-hari yang diamati sebagai sumber data penelitian.

## 2. Data Sekunder

### a. Dokumentasi

Melalui teknik ini, peneliti dapat mengetahui seluruh kondisi pembelajaran yang dilakukan di Sekolah Dasar. Menurut Sugiyono (2016:329) Teknik dokumentasi merupakan pelengkap dari penggunaan metode observasi dan wawancara dalam penelitian kualitatif.

## 3.3 Metode Pengembangan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Metode ini dalam digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Metode Penelitian R&D dengan adanya beberapa perubahan karena keterbatasan waktu menjadi seperti berikut:



Gambar 3. 1 model Borg and Gall

### 1. Penelitian dan pengumpulan informasi awal

Penelitian akan dilakukan dengan cara wawancara pada salah satu SD di Kota Malang. Hasil dari wawancara tersebut akan menjadi bahan untuk merancang sebuah sistem e-learning khususnya pada materi tentang *computational thinking* yang akan digunakan dalam proses pembelajaran pada SD tersebut.

### 2. Perencanaan

Pengembangan format produk awal dilakukan dengan membuat desain produk dan dilakukan validasi oleh para ahli, yakni ahli materi, media, serta pembelajaran. Desain media berbentuk maket tiga dimensi dimana pada maket tersebut terdapat komponen ekosistem tiga dimensi. Isi dari media maket ekosistem ini mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator yang terdapat pada buku guru dan materi terdapat pada buku siswa di Kurikulum 2013.

### 3. Perencanaan

Tahap berikutnya adalah melakukan uji coba awal. Uji coba awal dapat dilakukan pada kelompok kecil, yaitu 3 - 5 siswa. Selama proses uji coba produk peneliti mengisi lembar observasi oleh peneliti terkait penggunaan media pembelajaran. Selain itu siswa juga diminta mengisi angket respon terhadap media yang dikembangkan.

### 4. Revisi Produk

Hasil uji coba pada tahap awal digunakan untuk merevisi produk awal. Revisi produk yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba awal untuk memperoleh informasi dan masukan untuk perbaikan-perbaikan sesuai dengan masukan yang diperoleh pada saat uji coba awal. Hasil uji coba awal tersebut diperoleh data kualitatif tentang produk yang dikembangkan.

### 5. Uji Coba Lapangan (Uji Coba Skala Besar)

Tahap selanjutnya setelah revisi produk yang dilakukan oleh peneliti, berdasarkan hasil uji coba skala kecil adalah uji coba lapangan, pada uji coba lapangan ini subjek uji coba dilakukan dalam skala yang lebih besar berjumlah siswa satu kelas, uji coba dilakukan di tingkat SD. Hasil dari uji coba ini merupakan data kuantitatif yang kemudian dianalisis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, sehingga diperoleh data untuk melakukan revisi lebih lanjut.

## 6. Revisi Produk

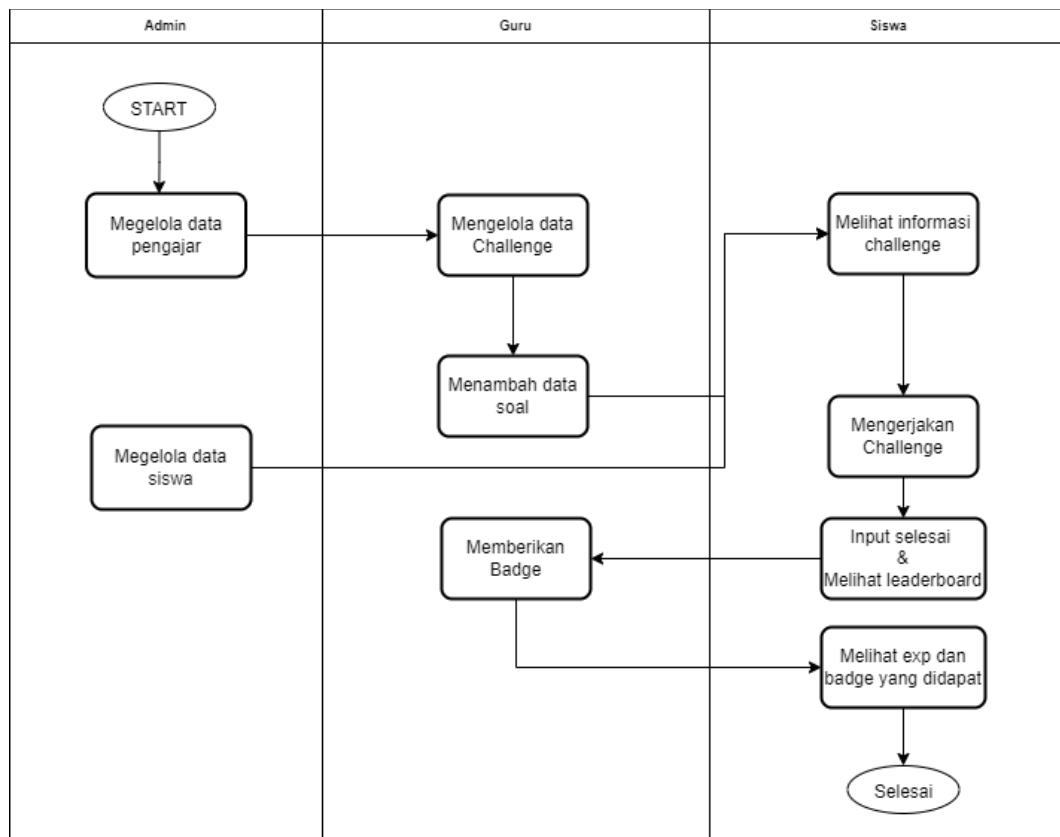
Revisi produk dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan. Hasil uji coba lapangan dengan melibatkan kelompok subjek yang lebih besar dimaksudkan untuk menentukan keberhasilan produk dalam mencapai tujuan yang diinginkan dan mengumpulkan informasi untuk meningkatkan produk untuk perbaikan berikutnya.

### 3.4 Proses Bisnis

Proses bisnis ini bertujuan untuk menguraikan proses secara sistematis tentang aktifitas-aktifitas yang terjadi di sistem pembelajaran *e-learning gamification*. Adapun beberapa sistem prosedur yang diterjemahkan ke dalam bentuk narasi dan kemudian digambarkan dalam bentuk *activity diagram*. Untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai proses bisnis, akan dijelaskan uraiannya:

1. Admin mengelolad data siswa dan data guru yang bisa mengakses sistem sebagai role guru dan siswa.
2. Guru mengelola data *challenge* dan memberikan waktu untuk mengakses *challenge* tersebut.
3. Guru mengelola data soal.
4. Siswa dapat melihat informasi tentang *challenge* yang telah dibuat oleh guru.
5. Siswa dapat mengerjakan *challenge* sesuai dengan waktu yang telah diberikan.
6. Siswa menginput hasil *challenge* pada sistem
7. Siswa dapat melihat peringkat atau *leaderboard* dari hasil pengerjaan yang telah diinput
8. Guru dapat memberikan *badge* kepada siswa sesuai dengan hasil pengerjaan.
9. Siswa dapat melihat *badge*, *exp*, dan level yang telah diberikan oleh guru.

Berikut merupakan gambaran proses bisnis UKM Taekwondo Universitas Islam Indonesia dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Proses bisnis

### 3.5 Uji Coba Sistem

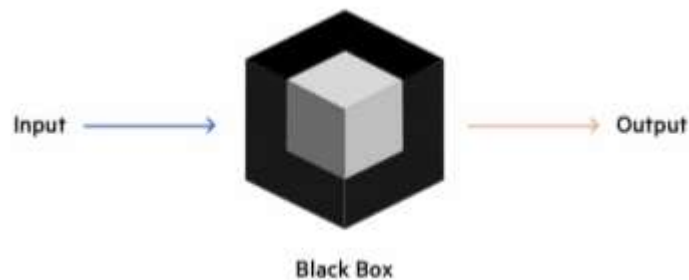
#### 3.5.1 Uji Coba Pre-Test

Uji coba pre-test akan dilakukan pada saat sistem sudah siap dan akan diuji pada pihak sekolah terlebih dahulu sebelum diimplementasikan pada siswa-siswi SDN Purwanto 1 Kota Malang.

#### 3.5.2 Uji Coba Post-Test

Uji coba post-test akan dilakukan pada saat sistem sudah diuji oleh pihak sekolah, jika di rasa layak dan bisa diimplentasikan pada siswa-siswi SDN Purwanto 1 Kota Malang maka sistem sudah bisa untuk diuji kepada siswa-siswi SDN Purwanto 1 Kota Malang.

### 3.5.3 Black Box Testing (Fungsional)



Gambar 3. 3 Blackbox testing

Pada pengujian sistem ini kelompok kami menggunakan metode *black box testing*. *Black box testing* atau dapat disebut juga *Behavioral Testing* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik atau tidak (Setiawan , 2021). *Black box*-nya sendiri bisa jadi *software* atau sistem apapun yang ingin diuji, misalnya, sistem operasi seperti *Windows*, situs seperti *Google*, *database* seperti *Oracle*. Metode pengujian *black box* digunakan bagi sebagian besar aplikasi yang bisa kita temukan saat ini (Rahmalia, 2021). Pada gambar 3 ini merupakan Alur dari *black box testing*

## **BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

### **4.1 Analisis Sistem**

Analisis sistem didefinisikan sebagai penguraian dari sistem informasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan. Untuk mempermudah menganalisis sebuah sistem dibutuhkan dua jenis kebutuhan. Kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dilakukan oleh sistem. Sedangkan kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem.

#### **4.3.1. Analisis Kebutuhan Sistem**

Aplikasi yang dibangun diharapkan dapat memudahkan proses pembelajaran, yaitu sebagaimana berikut:

1. Admin menginputkan informasi tentang guru dan siswa pada sistem .
2. Guru atau pengajar menginputkan nama ujian atau nama kuis pada sistem, dan juga guru dapat memberikan *badge* secara manual kepada siswa berdasarkan hasil belajar menggunakan sistem .
3. Siswa dapat mengerjakan kuis yang telah diinput oleh guru, dan setiap jawaban benar akan menambah skor untuk ke *level* soal selanjutnya. Setelah pengerjaan soal selesai, siswa dapat melihat hasil atau skor akhir dari seluruh siswa yang mengerjakan kuis tersebut dengan fitur *leaderboard*.

#### **4.3.2. Analisis Kebutuhan Non Fungsional**

Analisis kebutuhan non fungsional dibagi menjadi dua, yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak dan analisis kebutuhan perangkat keras. Analisis perangkat keras bertujuan untuk memudahkan proses perancangan dan implementasi dalam pembangunan sistem ini.

#### 4.3.3. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis ini dibutuhkan untuk mengetahui spesifikasi *minimum* yang dibutuhkan untuk membangun sebuah sistem informasi berbasis website. Dijelaskan pada table 4.1.

Tabel 4. 1 Kebutuhan perangkat lunak

No.	Software Pendukung
1.	Visual Studio Code 1.67.2
2.	XAMPP with PHP 5.6
3.	Codeigniter 3.1.11
4.	Web Browser support HTML 5

#### 4.3.4. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis ini dibutuhkan untuk mengetahui spesifikasi minimum perangkat keras yang dibutuhkan pengguna untuk menjalankan aplikasi dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4. 2 Kebutuhan perangkat keras

No.	Perangkat	Minimum
1.	Processor laptop/PC	1 Ghz
2.	RAM	2 GB
3.	ROM	64 GB
4.	Sistem Operasi Minimum	Windows 7/Mac OS X/Linux

#### 4.3.5. Analisis Pengguna Sistem

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apa saja yang bisa dilakukan user dalam sistem. Dijelaskan pada table 4.3 :

Tabel 4. 3 Kebutuhan akses sistem

No.	Pengguna	Akses Sistem
1.	Admin/Operator	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat melakukan CRUD data pengguna (Guru dan Siswa)</li> </ul>
2.	Guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat menambahkan ujian atau kuis sesuai dengan mata pelajaran yang telah diambil</li> <li>- Dapat menambahkan soal sesuai dengan ujian atau kuis yang telah dibuat</li> <li>- Dapat memberikan <i>badge</i> kepada siswa</li> </ul>
3	Siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dapat melihat ujian atau kuis yang telah dibuat oleh guru</li> <li>- Dapat melakukan pengerjaan kuis</li> <li>- Dapat melihat <i>leaderboard</i> dari hasil pengerjaan</li> <li>- Dapat melihat <i>badge</i> yang telah diberikan oleh guru</li> </ul>

## 4.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan gambaran dari proses-proses mengenai alur sistem yang berjalan pada aplikasi *E-Learning* ini. Pada dasarnya ada tiga hal yang dikerjakan sistem ini. Menerima masukan (input), mengolah masukan, dan mengeluarkan respon hasil pengolahan (output).

## 4.3 Diagram Perancangan Sistem

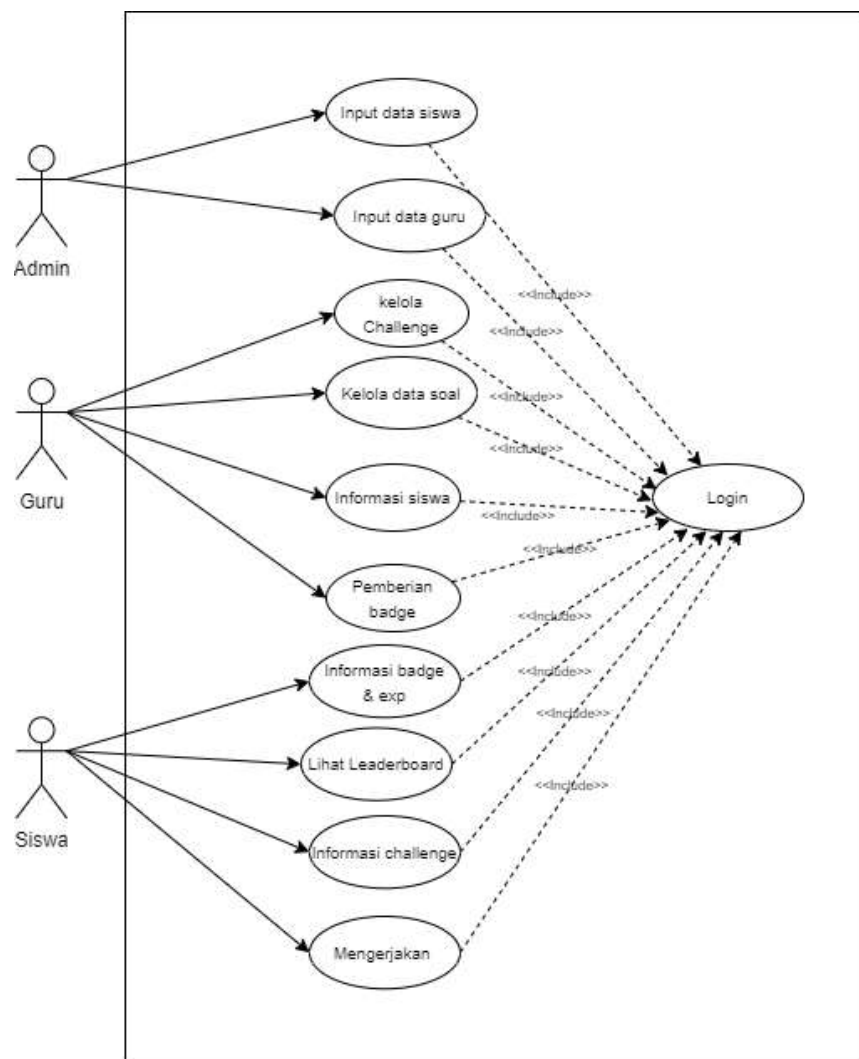
Setelah dilakukan beberapa tahapan dalam menganalisa berbagai kebutuhan aplikasi, maka dapat dilakukan beberapa perancangan aplikasi. Perancangan yang akan dideskripsikan dalam tugas akhir ini meliputi diagram blok sistem, alur kerja sistem dan perancangan model dalam bentuk *UML (Unified Modelling Language)* yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence*



diagram, dan *class* diagram. Selain itu, ada perancangan antarmuka pengguna dalam bentuk *mockup* dan struktur menu.

#### 4.4.1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior), sistem informasi yang akan dibuat. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Gambar 4.2 dibawah merupakan use case diagram aplikasi sistem ini.



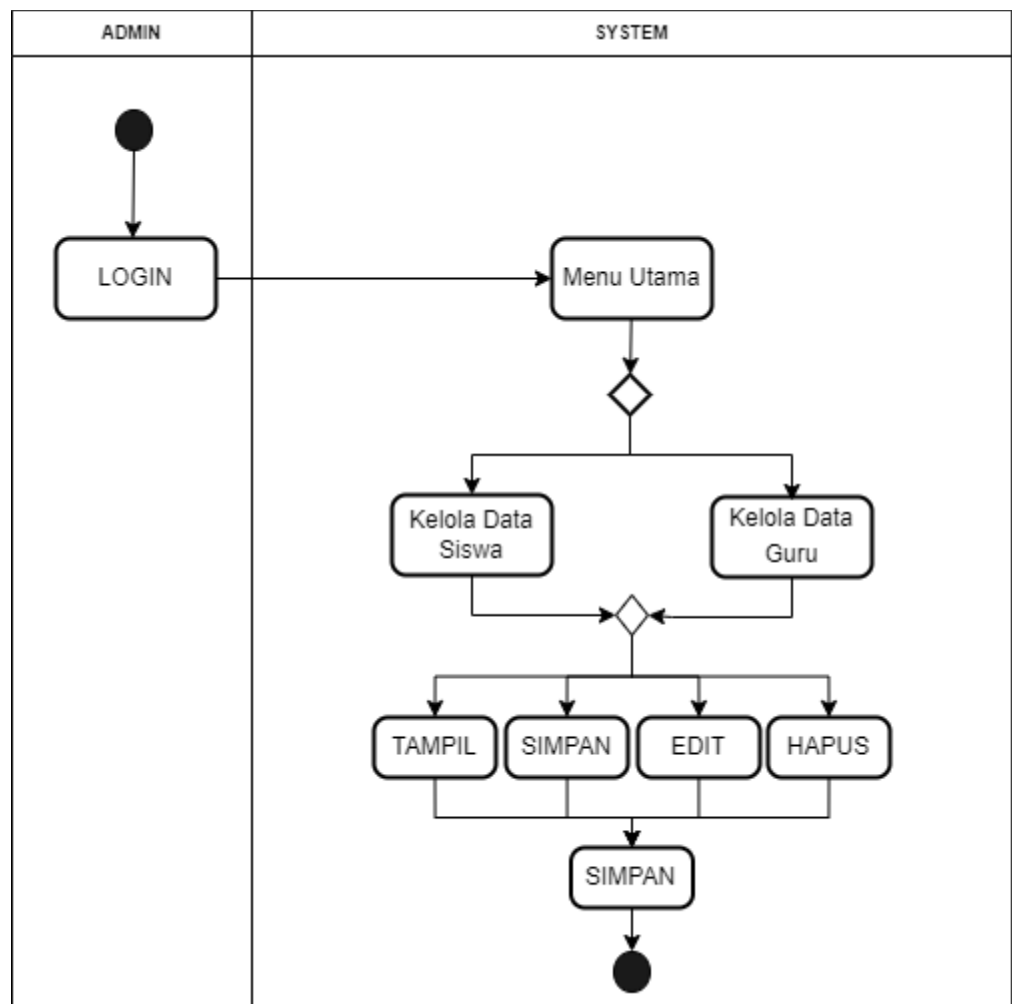
Gambar 4. 1 Use case system

use case yang berjalan di e-learning ini dan terdapat 3 aktor yang berperan didalamnya, yaitu admin, guru dan siswa, dari ketiga aktor diatas tentunya memiliki hak akses dan fitur tersendiri yang dapat dilakukan oleh aktor tersebut.

#### 4.4.2. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan diagram yang memodelkan aliran kerja dari urutan aktivitas suatu proses yang mengacu pada *use case diagram*. Activity Diagram yang terdapat pada aplikasi ini sebagai berikut.

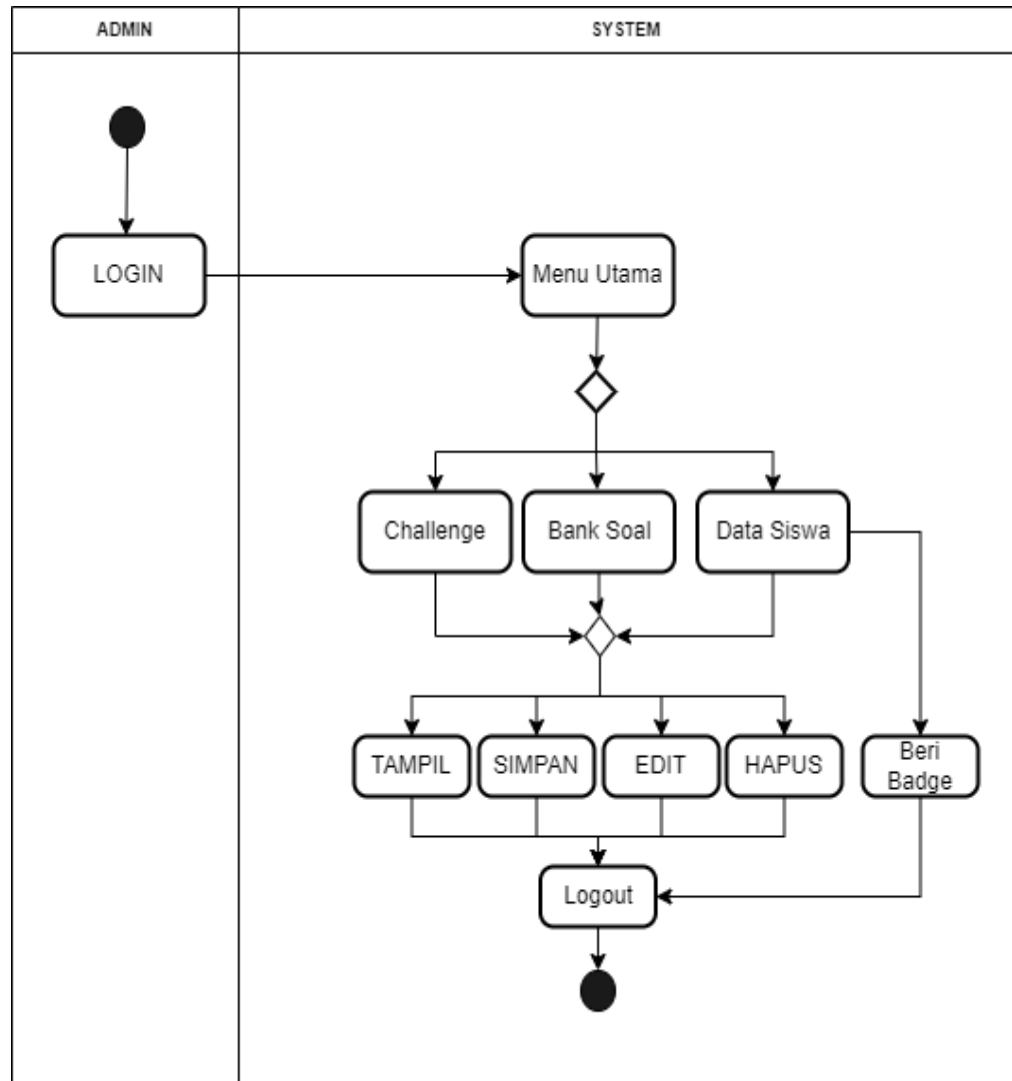
##### 1. Admin



Gambar 4. 2 Activity diagram admin

Activity diagram diatas adalah sebuah alur dari aktivitas yang dilakukan oleh admin terhadap sistem e-learning ini, yang dimana admin memiliki aktivitas seperti kelola data guru, kelola data siswa, kelola data kelas, kelola data pelajaran kemudian kelola profile dari admin tersebut

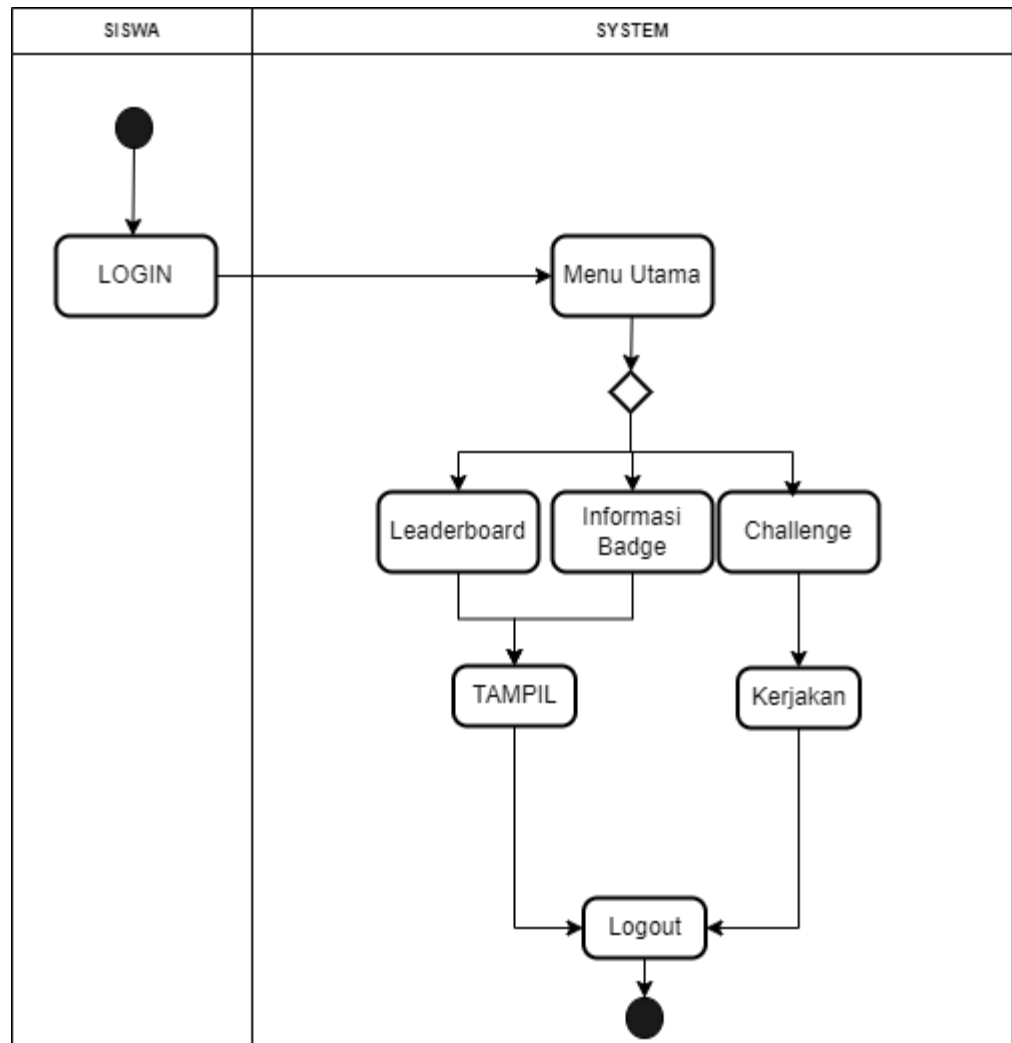
## 2. Guru



Gambar 4. 3 Activity diagram guru

Activity diagram diatas adalah sebuah alur dari aktivitas yang dilakukan oleh pengajar terhadap sistem e-learning ini, yang dimana pengajar memiliki aktivitas seperti pilih mata pelajaran, kelola materi, kelola tugas, kelola challenge dan melihat profil diri nya

## 3. Siswa





Gambar 4. 4 Activity diagram siswa



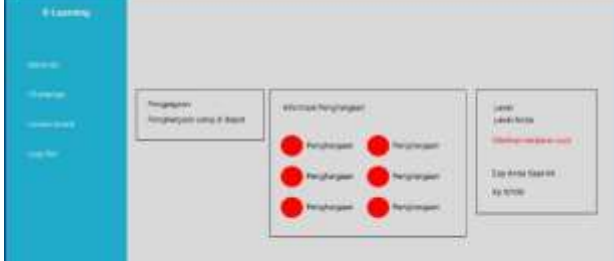

Activity diagram diatas adalah sebuah alur dari aktivitas yang dilakukan oleh siswa terhadap sistem e-learning ini, yang dimana siswa memiliki aktivitas seperti lihat materi, mengerjakan challenge, mengerjakan tugas, dan melihat leaderboard




#### 4.4 Perancangan Interface

Perancangan Interface merupakan perancangan tampilan aplikasi yang dibuat yang ditujukan untuk mempermudah dalam pembuatan aplikasi dan juga menentukan cara bagaimana user akan berinteraksi dengan aplikasi serta input dan output yang bisa diterima dan dihasilkan oleh aplikasi. Rancangan Interface dijelaskan pada table berikut.

Tabel 4. 4 Perancangan *interface*

Fitur	Gambar	Keterangan
Laman Login		Halaman login digunakan ketika user akan masuk ke dalam sistem. <i>User</i> Guru input username milik guru untuk masuk ke sistem begitu juga untuk siswa.
Laman User Guru fitur tambah Challenge		Pada Laman ini User guru dapat menambahkan quiz atau challenge baru untuk siswa dengan mengisi judul challenge, jumlah soal, jenis soal, tanggal mulai challenge hingga tanggal berakhirnya dan user guru dapat menambahkan challenge tersebut dengan tombol submit.

<p>Laman User Guru fitur Data Siswa</p>		<p>Pada halaman ini Guru dapat melihat data keseluruhan siswa yang telah terdaftar pada sistem meliputi nama jenis kelamin, serta tombol aksi yang digunakan untuk melihat riwayat skor siswa.</p>
<p>Laman User Guru Fitur Soal Challenge</p>		<p>Pada Halaman ini guru dapat menambahkan soal atau menghapus soal pada sebuah challenge yang telah dibuat. Jika telah mengedit komponen challenge maka user dapat memvalidasi nya dengan tombol submit.</p>
<p>Laman User Siswa Dashboard</p>		<p>Pada halaman ini user siswa dapat melihat badge yang didapat dan user dapat melihat level beserta exp</p>
<p>Laman User Siswa Challenge</p>		<p>Pada Halaman ini User Siswa dapat melihat challenge bari yang telah dibuat user guru sebelumnya. Pada halaman ini siswa dapat melihat rinci challenge , waktu pengerjaan, tanggal mulai ,tanggal selesai, dan siswa dapat memulai challenge dengan button Mulai.</p>

Laman User Siswa Leaderboard		<p>Pada laman berikut siswa dapat melihat leaderboard dari keseluruhan siswa yang bersifat akumulasi point siswa dari tiap challenge. Nilai siswa yang tertinggi akan muncul sebagai nomor 1</p>
Laman User Siswa Informasi <i>challenge</i>		<p>Pada halaman ini siswa sebelum memulai <i>challenge</i> akan memasukkan token yang diberikan oleh guru</p>
Laman User Siswa <i>challenge</i>		<p>Pada halaman ini siswa dapat mengerjakan <i>challenge</i> dengan waktu yang telah ditentukan</p>

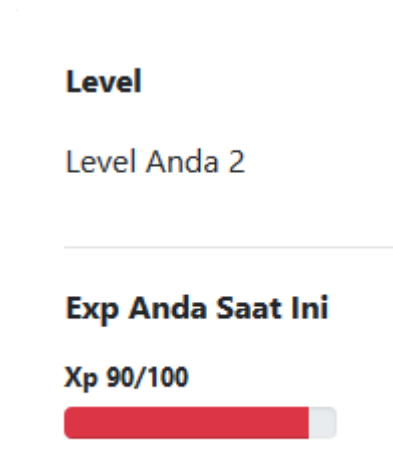
#### 4.5 Perancangan Sistem

Rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisis ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada.

#### 4.4.1. Perancangan Metode Gamifikasi

Penerapan metode *gamification* yang diterapkan pada, *e-learning* ini merupakan sebuah metode yang menggabungkan antara media pembelajaran dengan konsep *game*, berikut merupakan perancangan dari salah satu element dari *gamification*.

##### 1. Level



Gambar 4. 5 *Level* dan *exp*

Level merupakan sebuah angka yang menjadi sarana untuk siswa dalam menunjukan perkembangan dari dirinya, level dipengaruhi oleh point exp.

##### 2. Badge

Badge merupakan sebuah hadiah yang didapatkan oleh setiap pemain ( siswa ) jika berhasil melakukan atau mengerjakan tugas tertentu. Berikut merupakan badges yang diterapkan dalam *e-learning* ini:



Badges	Nama Badges	Informasi Badges 30
	Number One	Badge yang didapat setelah mampu menjadi nomor satu di kelas
	Number Two	Badge yang didapat setelah mampu menjadi nomor dua di kelas
	Number Three	Badge yang didapat setelah mampu menjadi nomor tiga di kelas
	Diamond Grade	Badge yang didapat setelah setelah mendapat kan nilai 90 sebanyak 5 kali
	Good Game	Badge yang didapat setelah mampu mendapat nilai terbaik
	Good Idea	Badge yang didapatkan setelah mampu 2 kali mendapat nilai terbaik
	The King	Badge yang didapat setelah menjawab semua soal dengan benar
	Punishment	Badges yang didapat ketika mendapatkan nilai terendah

	Star Rising	Badges yang didapat ketika mencapai level 2
	Fastest	Badges yang didapat ketika menyelesaikan kuis tercepat

### 3. Papan peringkat ( Leaderboard )

Leaderboard atau papan peringkat di sistem ini dipengaruhi oleh quiz yang dikerjakan oleh siswa, point dari setiap quiz akan dijumlahkan semua dari mulai tugas yang ada di challenge dan tugas yang biasa dan akan menjadi skor yang mempengaruhi papan peringkat, di sistem ini akan ditampilkan urutan dari semua siswa, untuk leaderboard yang terlihat di beranda siswa akan ditampilkan hanya 3 peringkat teratas



Gambar 4. 6 Papan Peringkat

## **BAB V. IMPLEMENTASIDAN PENGUJIAN**

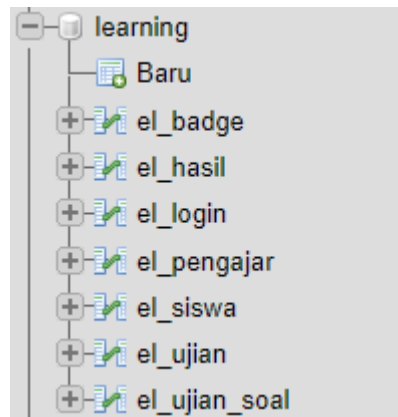
### **5.1 Batasan Implementasi**

Terdapat sejumlah batasan pada tahap implementasi sistem yang dilakukan pada penelitian ini. Berikut ini batasan-batasan dalam tahap implementasi sistem.

1. Sistem *e-learning gamification* hanya digunakan pada platform *website*
2. Pengerjaan soal hanya diuji pada siswa siswi SDN Purwantoro 1 Kota Malang kelas VI.
3. Siswa siswi yang mengerjakan soal hanya diberi ijin 15 orang.
4. *Output* yang dihasilkan pada sistem yaitu siswa mengerjakan soal hingga selesai maka akan muncul perhitungan nilai dan point pada sistem.
5. Pemberian *badge* otomatis hanya satu yaitu siswa yang mengerjakan soal paling cepat maka siswa tersebut mendapatkan *badge fastest*.
6. Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, Javascript dengan *Framework codeigniter 3.1.1*.

## 5.2 Batasan Databases

*Database* yang digunakan pada sistem ini bernama skripsi. *Database* skripsi ini terdiri dari 7 tabel. Berikut adalah gambar *database* skripsi.



Gambar 5. 1 *Database* skripsi

### 5.2.1 Tabel siswa

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data nama-nama siswa yang diperlukan untuk mendata siswa di SDN Purwantoro 1 Kota Malang pada sistem *e-learning*. Tabel ini terdiri 12 atribut yang bisa dilihat pada gambar 5.2 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Batasan	Komentar Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_siswa	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT		Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 nis	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 nama	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	4 jenis_kelamin	varchar(10)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	5 tempat_lahir	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	6 tgl_lahir	date		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	7 agama	varchar(20)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	8 tahun_masuk	year(4)		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	9 foto	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	10 level	int(11)		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	11 exp	int(11)		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	12 status	int(11)		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 2 tabel siswa

### 5.2.2 Tabel badge

Tabel ini digunakan untuk *badge* yang didapatkan oleh siswa pada pada sistem *e-learning*. Tabel ini terdiri 3 atribut yang bisa dilihat pada gambar 5.3 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_badge	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 nama_file	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 siswa_id	int(11)		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 3 Gambar tabel siswa

### 5.2.3 Tabel pengajar

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data nama-nama guru yang diperlukan untuk mendata guru di SDN Purwantoro 1 Kota Malang pada sistem *e-learning*. Tabel ini terdiri 10 atribut yang bisa dilihat pada gambar 5.4 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_pengajar	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 nip	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 nama	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	4 jenis_kelamin	varchar(11)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	5 tempat_lahir	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	6 tgl_lahir	date		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	7 alamat	text	utf8mb4_general_ci	Tidak					Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	8 foto	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	9 status	int(11)		Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 4 Tabel pengajar

### 5.2.4 Tabel login

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data akses login yang diperlukan untuk login pada sistem *e-learning*. Terdapat 2 *foreign key* yaitu siswa dan pengajar Tabel ini terdiri 6 atribut yang bisa dilihat pada gambar 5.6 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_user	int(11)		Tidak	Tidak ada	AUTO_INCREMENT			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 email	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 password	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	4 siswa_id	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	5 pengajar_id	int(11)		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	6 role	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada				Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 5 Tabel login

### 5.2.5 Tabel ujian

Tabel ini digunakan untuk menyimpan ujian atau kuis akan dikerjakan oleh siswa. Tabel ini terdiri 10 atribut yang dimana 1 diantaranya adalah *foreign key* dari tabel login bisa dilihat pada gambar 5.7 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_ujian	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 judul	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 jenis	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	4 jumlah_soal	varchar(50)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	5 tgl_dibuat	datetime			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	6 tgl_selesai	datetime			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	7 waktu	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	8 token	varchar(50)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	9 login_id	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 6 Tabel ujian

### 5.2.6 Tabel ujian soal

Tabel ini digunakan untuk menyimpan soal ujian atau kuis akan dikerjakan oleh siswa. Tabel ini terdiri 16 atribut yang dimana 2 diantaranya adalah *foreign key* dari tabel ujian dan pengajar bisa dilihat pada gambar 5.10 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/>	1 id_soal	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	2 pertanyaan	text	utf8mb4_general_ci		Tidak				Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	3 file	varchar(255)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	4 p_a	text	utf8mb4_general_ci	Ya					Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	5 p_b	text	utf8mb4_general_ci	Ya					Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	6 p_c	text	utf8mb4_general_ci	Ya					Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	7 p_d	text	utf8mb4_general_ci	Ya					Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	8 file_a	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	9 file_b	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	10 file_c	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	11 file_d	varchar(100)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	12 tipe_file	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Ya		NULL			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	13 kunci	varchar(50)	utf8mb4_general_ci	Tidak		Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	14 level	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	15 ujian_id	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
<input type="checkbox"/>	16 pengajar_id	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 5. 5 Tabel ujian soal

### 5.2.7 Tabel hasil

Tabel ini digunakan untuk menyimpan hasil dari pengerjaan yang dikerjakan oleh siswa. Tabel ini terdiri 12 atribut yang dimana 2 diantaranya adalah *foreign key* dari tabel siswa dan ujian bisa dilihat pada gambar 5.11 berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
<input type="checkbox"/> 1	id_hasil	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 2	list_soal	longtext	utf8mb4_general_ci		Tidak				Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 3	list_jawaban	longtext	utf8mb4_general_ci		Tidak				Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 4	jml_benar	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 5	nilai	decimal(11,0)			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 6	point	float			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 7	waktu_pengerjaan	float			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 8	tgl_mulai	datetime			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 9	tgl_selesai	datetime			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 10	status	int(10)			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 11	siswa_id	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya
<input type="checkbox"/> 12	ujian_id	int(11)			Tidak	Tidak ada			Ubah  Hapus  Lainnya

Gambar 5. 6 Tabel hasil

### 5.3 Implementasi kode program

#### 5.3.1 Implementasi pengerjaan kuis

Pada potongan *source code* berikut, pengerjaan kuis yang dilakukan oleh siswa diawali dengan menginputkan token kuis yang diberikan oleh guru. Selanjutnya data persoal akan disimpan sementara hingga semua soal terjawab. Yang pertama ada source token yang digunakan untuk pengecekan token, untuk kode programnya dapat dilihat pada tabel 5.1 dan 5.2 berikut.

Tabel 5. 1 Source *token*

token.js
<pre> \$(document).ready(function () {     ajaxcsrf();      \$('#btncek').on('click', function () {         var token = \$('#token').val();         var idUjian = \$(this).data('id');         if (token === '') {             Swal('Gagal', 'Token harus diisi', 'error');         } else {             var key = \$('#id_ujian').data('key');             \$.ajax({                 url: base_url + 'siswa/challenge/cektoken/',                 type: 'POST',                 data: {                     id_ujian: idUjian,                     token: token                 },                 cache: false,                 success: function (result) {                     Swal({                         "type": result.status ? "success" : "error",                         "title": result.status ? "Berhasil" : "Gagal",                         "text": result.status ? "Token Benar" : "Token Salah"                     }).then((data) =&gt; { </pre>



```

        if(result.status){
                                location.href = base_url +
'siswa/Challenge/garap/?key=' + key;
        }
    });
    }
    });
}
});

var time = $('.countdown');
if (time.length) {
    countdown(time.data('time'));
}
});

```

Kemudian ada *Source* dari pengerjaan, dimana kode program ini digunakan untuk pengecekan dan memroses hasil dari pengerjaan siswa, untuk kode programnya dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut.

Tabel 5. 2 *Source* sheet.js

Sheet.js
<pre> \$(document).ready(function () {     var t = \$('.sisawaktu');     if (t.length) {         sisawaktu(t.data('time'));     }      buka(1);     simpan_sementara();      widget = \$(".step");     btnnext = \$(".next");     btnback = \$(".back");     btnsubmit = \$(".submit");      \$(".step, .back, .selesai").hide(); </pre>

```

        $("#widget_1").show();
    });

function getFormData($form) {
    var unindexed_array = $form.serializeArray();
    var indexed_array = {};
    $.map(unindexed_array, function (n, i) {
        indexed_array[n['name']] = n['value'];
    });
    return indexed_array;
}

function buka(id_widget) {
    $(".next").attr('rel', (id_widget + 1));
    $(".back").attr('rel', (id_widget - 1));
    $(".ragu_ragu").attr('rel', (id_widget));
    cek_status_ragu(id_widget);
    cek_terakhir(id_widget);

    $("#soalke").html(id_widget);

    $(".step").hide();
    $("#widget_" + id_widget).show();

    simpan();
}

function next() {
    var berikutnya = $(".next").attr('rel');
    berikutnya = parseInt(berikutnya);
    berikutnya = berikutnya > total_widget ? total_widget :
berikutnya;

    $("#soalke").html(berikutnya);

    $(".next").attr('rel', (berikutnya + 1));
    $(".back").attr('rel', (berikutnya - 1));
    $(".ragu_ragu").attr('rel', (berikutnya));
    cek_status_ragu(berikutnya);

```

```

cek_terakhir(berikutnya);

var sudah_akhir = berikutnya == total_widget ? 1 : 0;

$(".step").hide();
$("#widget_" + berikutnya).show();

if (sudah_akhir == 1) {
    $(".back").show();
    $(".next").hide();
} else if (sudah_akhir == 0) {
    $(".next").show();
    $(".back").show();
}

simpan();
}

function back() {
    var back = $(".back").attr('rel');
    back = parseInt(back);
    back = back < 1 ? 1 : back;

    $("#soalke").html(back);

    $(".back").attr('rel', (back - 1));
    $(".next").attr('rel', (back + 1));
    $(".ragu_ragu").attr('rel', (back));
    cek_status_ragu(back);
    cek_terakhir(back);

    $(".step").hide();
    $("#widget_" + back).show();

    var sudah_awal = back == 1 ? 1 : 0;

    $(".step").hide();
    $("#widget_" + back).show();

```

```

    if (sudah_awal == 1) {
        $(".back").hide();
        $(".next").show();
    } else if (sudah_awal == 0) {
        $(".next").show();
        $(".back").show();
    }

    simpan();
}

function tidak_jawab() {
    var id_step = $(".ragu_ragu").attr('rel');
    var status_ragu = $("#rg_" + id_step).val();

    if (status_ragu == "N") {
        $("#rg_" + id_step).val('Y');
        $("#btn_soal_" + id_step).removeClass('btn-success');
        $("#btn_soal_" + id_step).addClass('btn-warning');
    } else {
        $("#rg_" + id_step).val('N');
        $("#btn_soal_" + id_step).removeClass('btn-warning');
        $("#btn_soal_" + id_step).addClass('btn-success');
    }

    cek_status_ragu(id_step);

    simpan();
}

function cek_status_ragu(id_soal) {
    var status_ragu = $("#rg_" + id_soal).val();

    if (status_ragu == "N") {
        $(".ragu_ragu").html('Ragu');
    } else {
        $(".ragu_ragu").html('Tidak Ragu');
    }
}

```

```

}

function cek_terakhir(id_soal) {
    var jml_soal = $("#jml_soal").val();
    jml_soal = (parseInt(jml_soal) - 1);

    if (jml_soal === id_soal) {
        $('.next').hide();
        $(".selesai, .back").show();
    } else {
        $('.next').show();
        $(".selesai, .back").hide();
    }
}

function simpan_sementara() {
    var f_asal = $("#ujian");
    var form = getFormdata(f_asal);
    //form = JSON.stringify(form);
    var jml_soal = form.jml_soal;
    jml_soal = parseInt(jml_soal);

    var hasil_jawaban = "";

    for (var i = 1; i < jml_soal; i++) {
        var idx = 'p_' + i;
        var idx2 = 'rg_' + i;
        var jawab = form[idx];
        var ragu = form[idx2];

        if (jawab != undefined) {
            if (ragu == "Y") {
                if (jawab == "-") {
                    hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) +
'" class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka('
+ (i) + ');">' + (i) + ". " + jawab + "</a>";
                } else {

```

```

        hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) +
'" class="btn btn-warning btn_soal btn-sm" onclick="return buka('
+ (i) + ');">' + (i) + ". " + jawab + "</a>";
    }
    } else {
        if (jawab == "-") {
            hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) +
'" class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka('
+ (i) + ');">' + (i) + ". " + jawab + "</a>";
        } else {
            hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) +
'" class="btn btn-success btn_soal btn-sm" onclick="return buka('
+ (i) + ');">' + (i) + ". " + jawab + "</a>";
        }
    }
    } else {
        hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) + '"
class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka(' +
(i) + ');">' + (i) + ". -</a>";
    }
}

$("#tampil_jawaban").html('<div id="yes"></div>' +
hasil_jawaban);
}

function simpan() {
    simpan_sementara();
    var form = $("#ujian");

    $.ajax({
        type: "POST",
        url: base_url + "siswa/Challenge/simpan_satu",
        data: form.serialize(),
        dataType: 'json',
        success: function (data) {
            // console.log(data);
        }
    });
}

```

```
function selesai() {
    simpan();
    ajaxcsrf();
    $.ajax({
        type: "POST",
        url: base_url + "siswa/Challenge/simpan_akhir",
        data: { id_ujian: id_tes },
        beforeSend: function () {
            simpan();
        },
        success: function (r) {
            if (r.status) {
                window.location.href = base_url +
'siswa/Challenge/';
            }
        }
    });
}

function waktuHabis() {
    selesai();
    alert('Waktu ujian telah habis!');
}

function simpan_akhir() {
    simpan();
    if (confirm('Yakin ingin mengakhiri tes?')) {
        selesai();
    }
}
```

### 5.3.2 Implementasi simpan hasil

Pada potongan *source code* berikut, digunakan untuk menyimpan hasil yang telah dikerjakan kedalam tabel hasil, untuk kode programnya dapat dilihat pada tabel 5.3 berikut.

Tabel 5. 3 *Source* potongan sheet.js

Potongan dari <i>Sheet.js</i>
<pre>function simpan_sementara() {     var f_asal = \$("#ujian");     var form = getFormData(f_asal);     //form = JSON.stringify(form);     var jml_soal = form.jml_soal;     jml_soal = parseInt(jml_soal);      var hasil_jawaban = "";      for (var i = 1; i &lt; jml_soal; i++) {         var idx = 'p_' + i;         var idx2 = 'rg_' + i;         var jawab = form[idx];         var ragu = form[idx2];          if (jawab != undefined) {             if (ragu == "Y") {                 if (jawab == "-") {                     hasil_jawaban += '&lt;a id="btn_soal_' + (i) + '" class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka(' + (i) + ');"&gt;' + (i) + ". " + jawab + "&lt;/a&gt;";                 } else {                     hasil_jawaban += '&lt;a id="btn_soal_' + (i) + '" class="btn btn-warning btn_soal btn-sm" onclick="return buka(' + (i) + ');"&gt;' + (i) + ". " + jawab + "&lt;/a&gt;";                 }             } else {                 if (jawab == "-") {                     hasil_jawaban += '&lt;a id="btn_soal_' + (i) + '" class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka(' + (i) + ');"&gt;' + (i) + ". " + jawab + "&lt;/a&gt;";                 }             }         }     } }</pre>



```

        } else {
            hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) + '
            ' class="btn btn-success btn_soal btn-sm" onclick="return buka('
            + (i) + ');">' + (i) + ". " + jawab + "</a>";
        }
    }
    } else {
        hasil_jawaban += '<a id="btn_soal_' + (i) + '
        class="btn btn-default btn_soal btn-sm" onclick="return buka(' +
        (i) + ');">' + (i) + ". -</a>";
    }
}

$("#tampil_jawaban").html('<div id="yes"></div>' +
hasil_jawaban);
}

function simpan() {
    simpan_sementara();
    var form = $("#ujian");

    $.ajax({
        type: "POST",
        url: base_url + "siswa/Challenge/simpan_satu",
        data: form.serialize(),
        dataType: 'json',
        success: function (data) {
            // console.log(data);
        }
    });
}

function selesai() {
    simpan();
    ajaxcsrf();
    $.ajax({
        type: "POST",
        url: base_url + "siswa/Challenge/simpan_akhir",
        data: { id_ujian: id_tes },
        beforeSend: function () {

```

```
        simpan();
    },
    success: function (r) {
        if (r.status) {
            window.location.href = base_url +
'siswa/Challenge/';
        }
    }
});
}

function waktuHabis() {
    selesai();
    alert('Waktu ujian telah habis!');
}

function simpan_akhir() {
    simpan();
    if (confirm('Yakin ingin mengakhiri tes?')) {
        selesai();
    }
}
```

Kemudian akan diproses oleh *backend* dari sistem *e-learning*, dapat dilihat pada tabel 5.4

Tabel 5. 4 *Source Challenge.php*

Potongan dari <i>Challenge.php</i>
<pre> public function simpan_satu() {     // Decrypt Id     \$id_tes = \$this-&gt;input-&gt;post('id_ujian', true);     \$jml = \$this-&gt;input-&gt;post('jml_soal', true);     \$id_tes = \$this-&gt;encryption-&gt;decrypt(\$id_tes);      \$input = \$this-&gt;input-&gt;post(null, true);     \$list_jawaban = "";     for (\$i = 1; \$i &lt; \$jml; \$i++) {         \$jawab = "p_" . \$i;         \$soal = "id_soal_" . \$i;         \$_ragu = "rg_" . \$i;         \$jawaban_ = empty(\$input[\$jawab]) ? "" : \$input[\$jawab];         \$list_jawaban .= "" . \$input[\$soal] . ":" . \$jawaban_ . ":" . \$input[\$_ragu] . ",";     }     \$list_jawaban = substr(\$list_jawaban, 0, -1);     \$d_simpan = array(         'list_jawaban' =&gt; \$list_jawaban     );     var_dump(\$d_simpan);      \$siswa_id = \$this-&gt;session- &gt;userdata('login_session')['siswa_id'];     \$this-&gt;ujian-&gt;update('el_hasil', \$d_simpan, 'siswa_id', \$siswa_id);      // \$this-&gt;output_json(['status' =&gt; true]); }  public function simpan_akhir() { </pre>

```

// Decrypt Id
$id_tes = $this->input->post('id_ujian', true);
$id_tes = $this->encryption->decrypt($id_tes);
// var_dump($tes);

$siswa_id = $this->session->userdata('login_session')['siswa_id'];

// Get Jawaban
$list_jawaban = $this->ujian->getJawaban($id_tes,
$siswa_id);
// var_dump($list_jawaban);

// var_dump($cek);

$waktu_habis = $this->ujian->getWaktu($siswa_id, $id_tes);

// Pecah Jawaban
$jawaban_simpan = explode(",", $list_jawaban);
// var_dump($jawaban_simpan);

$jumlah_benar = 0;
$jumlah_salah = 0;
$jumlah_ragu = 0;
$nilai_bobot = 0;
$total_bobot = 0;
$jumlah_soal = sizeof($jawaban_simpan);

foreach ($jawaban_simpan as $jwb) {
    $dt_jwb = explode(":", $jwb);
    $id_soal = $dt_jwb[0];
    $jawaban = $dt_jwb[1];
    $ragu = $dt_jwb[2];

    $cek_jwb = $this->ujian->getSoalId($id_soal)->row();

    // $total_bobot = $total_bobot + $cek_jwb->bobot;

```

```

        // $jawaban = $cek_jwb->kunci ? $jumlah_benar++ :
        $jumlah_salah++;
        if ($jawaban == $cek_jwb->kunci) {
            $jumlah_benar++;
        } else {
            $jumlah_salah++;
        }
        // var_dump($jumlah_benar);

    }

    $nilai = ($jumlah_benar / $jumlah_soal) * 100;
    // $nilai_bobot = ($total_bobot / $jumlah_soal) * 100;

    $waktu_a = strtotime(date("h:i:s"));
    $waktu_b = strtotime(date("h:i:s", $waktu_habis));

    // Ambil menit saja
    $differences = ($waktu_b - $waktu_a) / 60;

    //hitung point berdasarkan waktu pengerjaan
    if ($differences >= 30) {
        $set_point = $nilai;
    } elseif ($differences >= 20) {
        $set_point = $nilai - 5;
    } elseif ($differences >= 17) {
        $set_point = $nilai - 10;
    } elseif ($differences >= 13) {
        $set_point = $nilai - 23;
    } elseif ($differences >= 9) {
        $set_point = $nilai - 30;
    } elseif ($differences >= 5) {
        $set_point = $nilai - 50;
    } else {
        $set_point = $nilai - 70;
    }

    $cek_row = $this->ujian->HslUjianGive($id_tes);

```

```

$ccek = $ccek_row->num_rows();

$d_update = [
    'jml_benar'      => $jumlah_benar,
    'nilai'          => number_format(floor($nilai), 0),
    'point'          => $set_point,
    'waktu_pengerjaan' => $differences,
    'status'          => 0,
    'tgl_selesai'    => $waktu_a,
];

//      $id_siswa      =      $this->session-
>userdata('login_session')['id_siswa'];

// beri badge tercepat 1 2 3
if ($ccek < 1) {
    $update_siswa = [
        'badge' => 'time.png',
    ];
    $this->ujian->updateBadge($siswa_id, $update_siswa);
}
    $this->ujian->update('el_hasil', $d_update, 'siswa_id',
    $siswa_id);
    $this->output_json(['status' => TRUE, 'data' => $d_update,
    'id' => $siswa_id]);
}

```

### 5.3.3 Implementasi *leaderboard*

Pada potongan *source code* berikut, setelah semua siswa telah mengerjakan kuis, maka sistem akan melakukan proses untuk menentukan peringkat, untuk kode programnya dapat dilihat pada tabel 5.5 berikut.

Tabel 5. 5 *Source* leaderboard

Leaderboard_m.php
<pre> &lt;?php defined('BASEPATH') or exit('No direct script access allowed'); </pre>

```

class Leaderboard_m extends CI_Model
{

    public function getLead()
    {
        $this->db->distinct();
        $this->db->select('*');
        $this->db->from('el_hasil');
        $this->db->order_by('point', 'DESC');
        $this->db->order_by('nilai', 'DESC');
        $this->db->join('el_siswa', 'el_siswa.id_siswa =
el_hasil.siswa_id');
        $this->db->join('el_ujian', 'el_ujian.id_ujian =
el_hasil.ujian_id');
        // $this->db->where('id_pengajar', $id);
        return $this->db->get();
    }
}

```

## 5.4 Implementasi Antarmuka

### 5.4.1 Halaman login

User dapat melakukan *login* pada sistem melalui halaman *login*. Pada halaman ini user menginputkan *email* dan *password* ke dalam *login form* yang tersedia. Kemudian *user* mengklik tombol *Login* untuk bisa masuk ke halaman admin. Berikut ini adalah gambar 5.13 implementasi antarmuka dari halaman *login*.

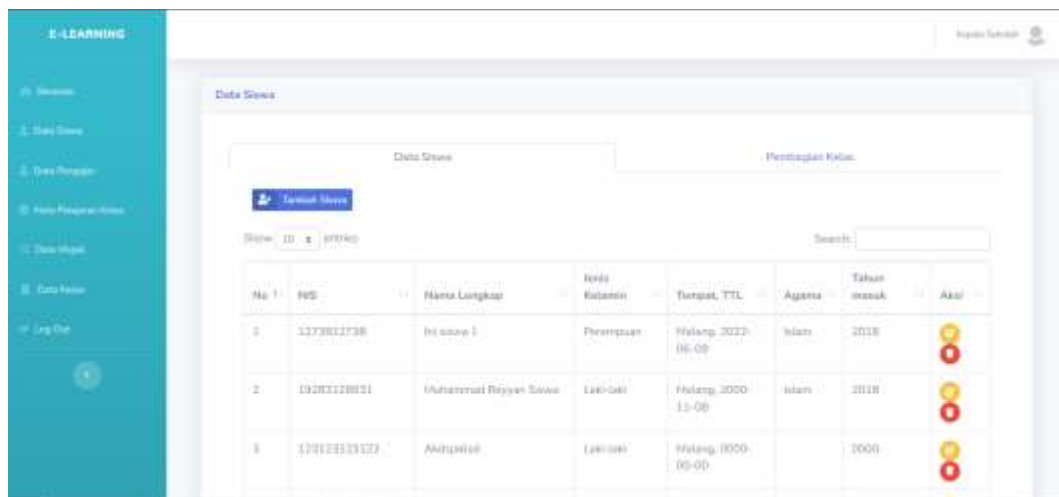
Silahkan Login

[Login Sebagai Admin](#)

Gambar 5. 7 Halaman *login*

### 5.4.2 Halaman data siswa

User admin dapat mengakses halaman data siswa. Pada halaman ini admin dapat melihat data siswa. Berikut ini adalah gambar 5.14 implementasi antarmuka dari halaman data siswa.



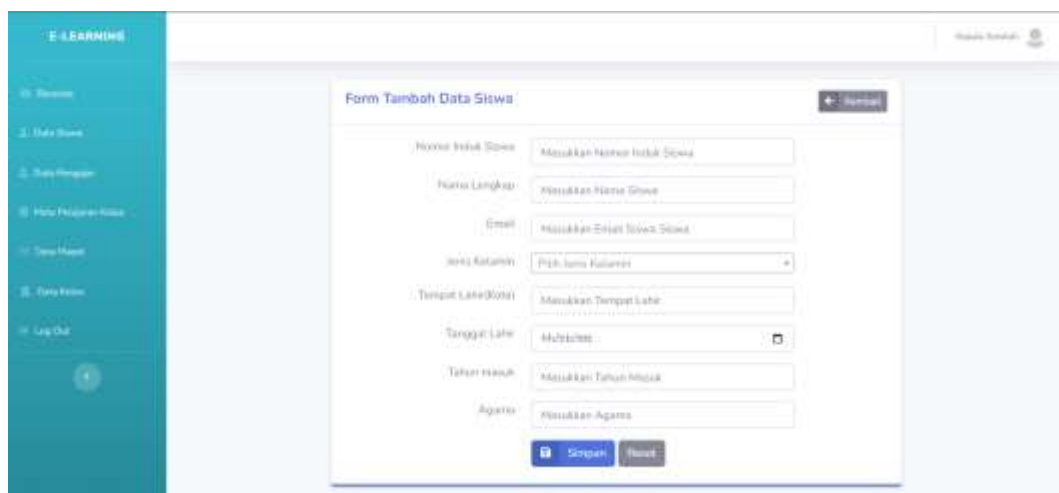
The screenshot shows the 'Data Siswa' page. On the left is a sidebar with the 'E-LEARNING' logo and navigation links: Home, Data Siswa, Data Pengajar, Data Pelajar, Data Absen, Data Nilai, and Log Out. The main content area is titled 'Data Siswa' and includes a 'Tambah Siswa' button. Below this is a table with the following columns: No, NIS, Nama Lengkap, Jenis Kelamin, Tempat, TTL, Agama, Tahun masuk, and Aksi. The table contains three rows of student data.

No	NIS	Nama Lengkap	Jenis Kelamin	Tempat	TTL	Agama	Tahun masuk	Aksi
1	1173811738	Iri siswa 1	Pemempuan	Malang	2022-06-08	Islam	2018	[Edit] [Hapus]
2	1928112811	Muhammad Rayyan Siswa	Laki-Laki	Malang	2020-13-08	Islam	2018	[Edit] [Hapus]
3	1281111111	Muhammad	Laki-laki	Malang	2020-09-09		2020	[Edit] [Hapus]

Gambar 5. 8 Halaman data siswa

### 5.4.3 Halaman *create update* siswa

User admin dapat mengakses halaman *create dan update* siswa. Pada halaman ini admin dapat melakukan *input dan update* siswa beserta akses *login*. Berikut ini adalah gambar 5.15 implementasi antarmuka dari *create* siswa.











The screenshot shows the 'Form Tambah Data Siswa' page. It includes a sidebar with the 'E-LEARNING' logo and navigation links. The main content area is titled 'Form Tambah Data Siswa' and contains a form with the following fields: Nomor Induk Siswa, Nama Lengkap, Email, Jenis Kelamin, Tempat Lahir/Wali, Tanggal Lahir, Tahun masuk, and Agama. Each field has a placeholder text indicating what to enter. At the bottom of the form are 'Simpan' and 'Reset' buttons.

Gambar 5. 9 Halaman *create dan update* siswa



#### 5.4.4 Halaman data pengajar

User admin dapat mengakses halaman data siswa. Pada halaman ini admin dapat melihat data siswa. Berikut ini adalah gambar 5.16 implementasi antarmuka dari halaman data pengajar.

No	NIP	Nama Lengkap	Jenis Kelamin	Tempat, TTL	Alamat	Aksi
1	91010171929012	SITI PURWANTORO	Laki-laki	Malang, 2020-12-08	Rahot Agung Residence	 
2	10020710020003	Kapala Setiadi	Laki-laki	Malang, 2022-06-23	Malang	 
3	17203172030702	Rajyastono	Laki-laki	Malang, 2022-03-08	Rahot Agung jatisia	 
4	81327012895	Pengajar Baru	Laki-laki	Magelang, 2222-02-09	Malang	 

Gambar 5. 10 Halaman pengajar

#### 5.4.5 Halaman *create update* pengajar

User admin dapat mengakses halaman *create dan update* pengajar. Pada halaman ini admin dapat melakukan *input dan update* pengajar beserta akses *login*. Berikut ini adalah gambar 5.17 implementasi antarmuka dari *create* pengajar.

Form Tambah Data Pengajar

Nomor Induk Pengajar:

Nama Lengkap:

Email:

Jenis Kelamin: ☐ Laki-laki ☐ Perempuan

Tempat Lahir (Mandatory):

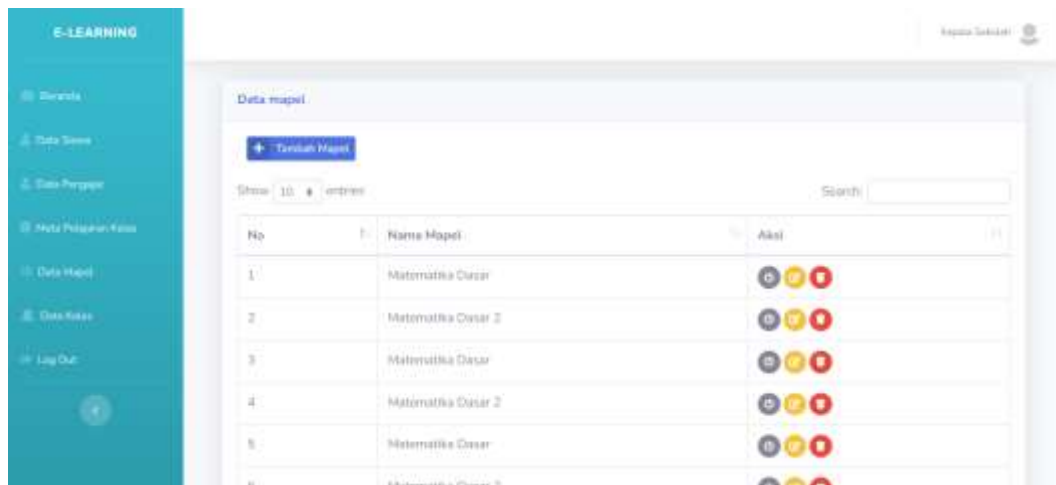
Tempat lahir:

Alamat:

Gambar 5. 11 Halaman *create dan update* pengajar

#### 5.4.6 Halaman data mapel

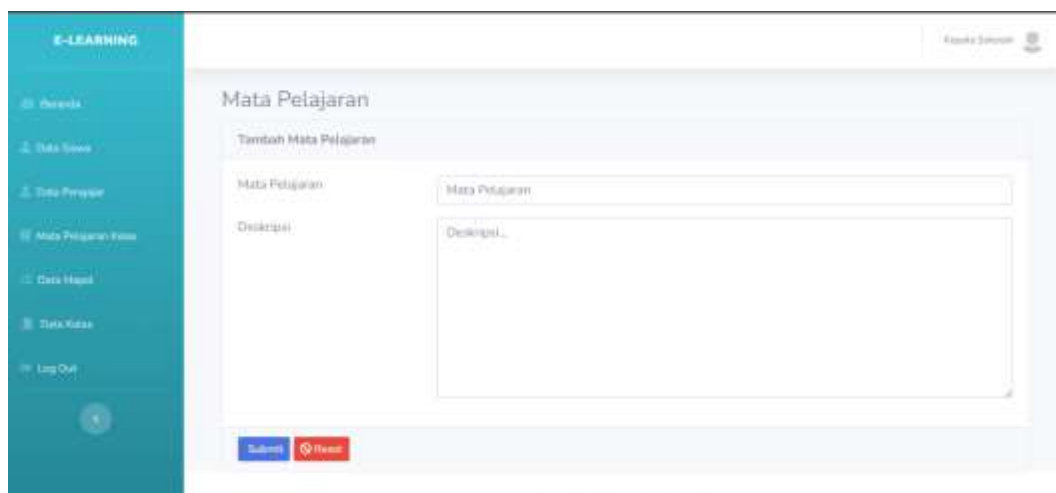
User admin dapat mengakses halaman data mapel. Pada halaman ini admin dapat melihat data siswa. Berikut ini adalah gambar 5.18 implementasi antarmuka dari data mapel.



Gambar 5. 12 Halaman mapel

#### 5.4.7 Halaman *create update* mapel

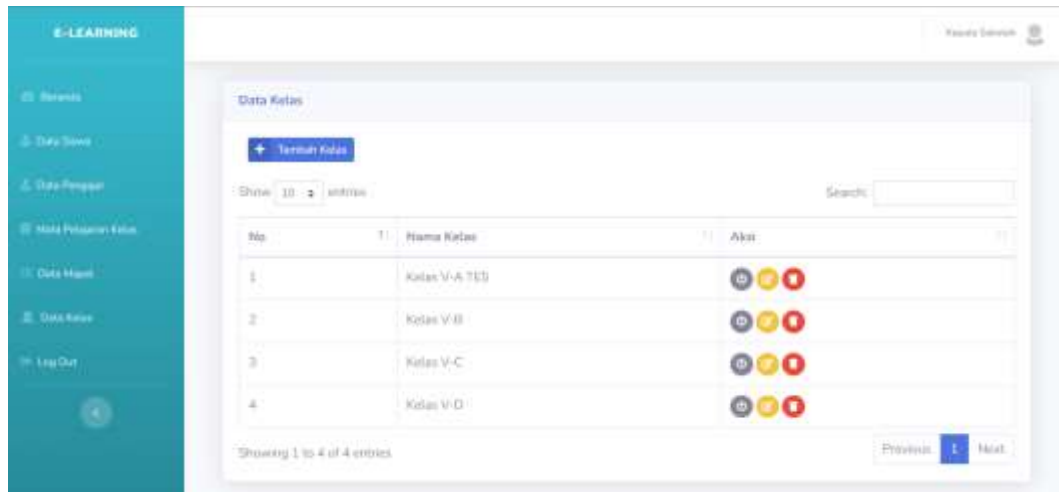
User admin dapat mengakses halaman *create* dan *update* mapel. Pada halaman ini admin dapat melakukan *input* dan *update* mape. Berikut ini adalah gambar 5.19 implementasi antarmuka dari *create* dan *update* mapel.



Gambar 5. 13 Halaman *create* dan *update* mapel

#### 5.4.8 Halaman data kelas

User admin dapat mengakses halaman data kelas. Pada halaman ini admin dapat melihat data kelas. Berikut ini adalah gambar 5.20 implementasi antarmuka dari data kelas.



Gambar 5. 14 Halaman data kelas

#### 5.4.9 Halaman *create update* kelas

User admin dapat mengakses halaman *create* dan *update* kelas. Pada halaman ini admin dapat melakukan *input* dan *update* kelas. Berikut ini adalah gambar 5.21 implementasi antarmuka dari *create* dan *update* kelas.

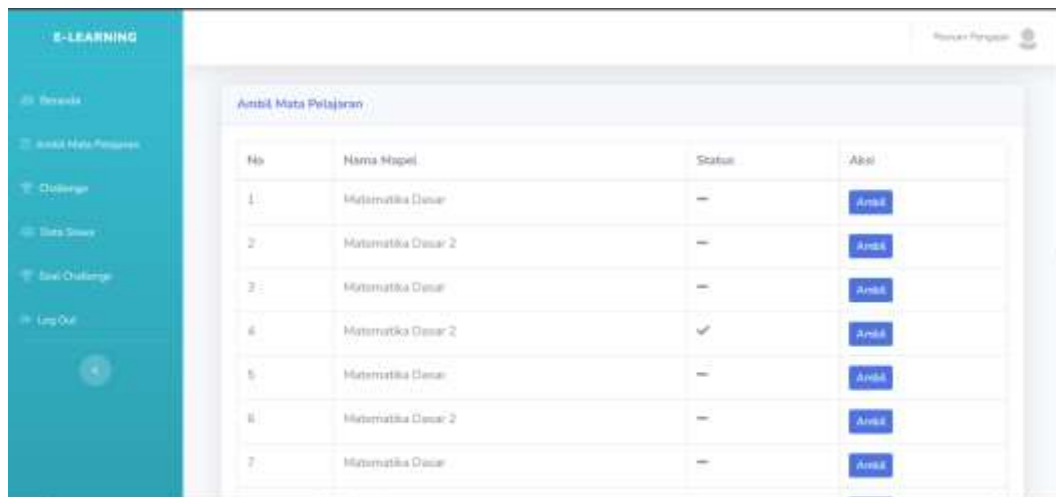
Tambah kelas
×

Close
Add

Gambar 5. 15 Halaman *create* dan *update* kelas

#### 5.4.10 Halaman pengambilan mapel

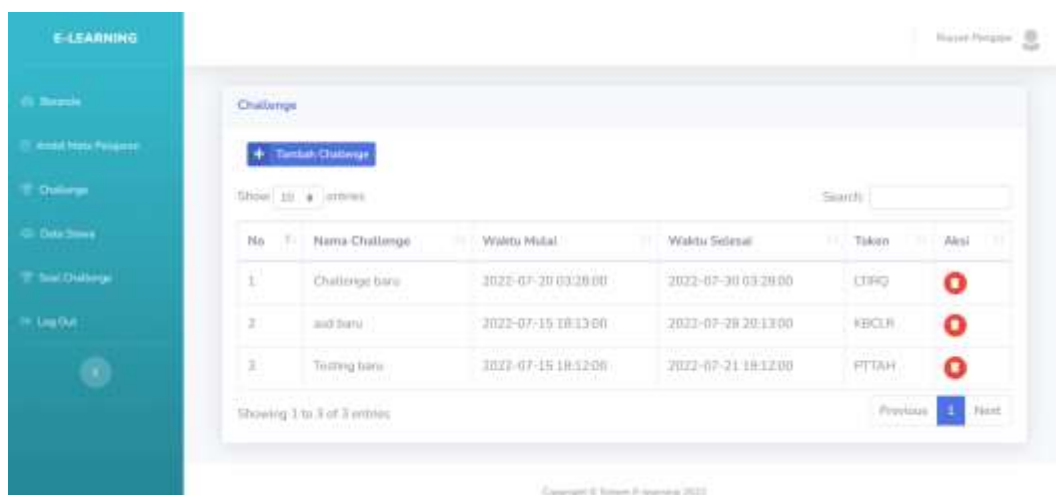
User pengajar dapat mengakses halaman pengambilan mapel. Pada halaman ini pengajar dapat mengambil salah satu mapel. Berikut ini adalah gambar 5.22 implementasi antarmuka dari pengambilan mapel.



Gambar 5. 16 Halaman pengambilan mapel

#### 5.4.11 Halaman data challenge

User pengajar dapat mengakses halaman data *challenge*. Pada halaman ini pengajar dapat menambah *challenge*. Berikut ini adalah gambar 5.23 implementasi antarmuka dari data *challenge*.



Gambar 5. 17 Halaman data *challenge*

#### 5.4.12 Halaman *create update challenge*

User pengajar dapat mengakses halaman *create* dan *update challenge*. Pada halaman ini admin dapat melakukan *create* dan *update challenge*. Berikut ini adalah gambar 5.24 implementasi antarmuka dari *create* dan *update challenge*.

The screenshot shows a web interface for adding a challenge. On the left is a teal sidebar with the 'E-LEARNING' header and a menu containing 'Beranda', 'Tambah Mata Pelajaran', 'Challenge', 'Data Siswa', 'Edit Challenge', and 'Log Out'. The main content area is titled 'Tambah Challenge' and contains a form with the following fields: 'Nama Challenge' (text input), 'Jumlah Soal' (text input), 'Jenis Soal' (dropdown menu set to 'Acak'), 'Tanggal Mulai' (date picker), 'Tanggal Selesai' (date picker), and 'Waktu (Menit)' (text input with a hint 'Tuliskan dalam bentuk angka'). At the bottom of the form are 'Submit' and 'Reset' buttons.

Gambar 5. 18 Halaman *create* dan *update challenge*

#### 5.4.13 Halaman pemberian *badge*

User pengajar dapat mengakses halaman pemberian *badge*. Pada halaman ini admin dapat melakukan pemberian *badge* sesuai dengan kemampuan siswa. Berikut ini adalah gambar 5.25 implementasi antarmuka dari pemberian *badge*.

The screenshot displays a student's profile and a grid of badge icons. The student information is as follows:

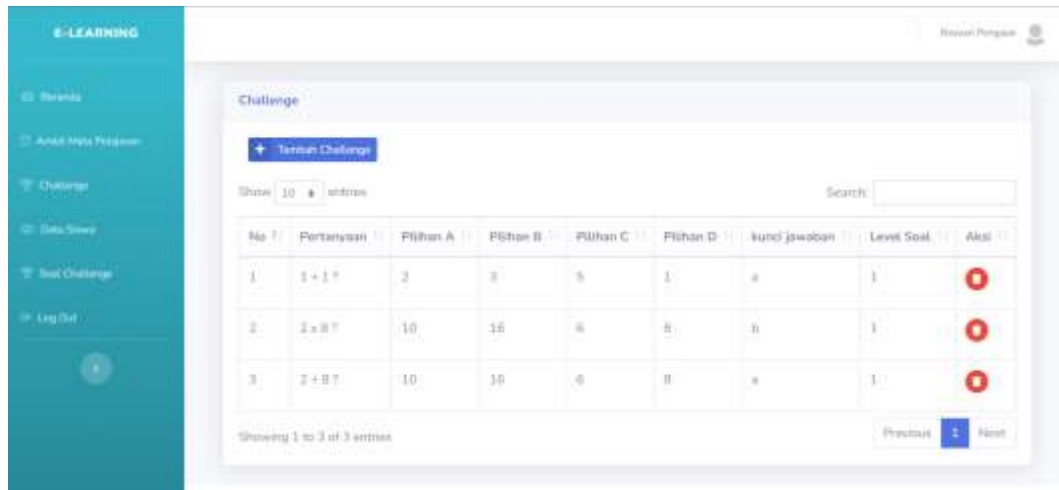
NIS	1273812738
Nama	Ini siswa 1
Level	1
Skor	1
Exp Siswa	1

Below the information is a grid of badge icons. The first row contains one red circular icon with a yellow star and seven grey trophy icons. The second row contains eight blue square icons with a white plus sign. The third row contains eight grey trophy icons. The fourth row contains eight blue square icons with a white plus sign. To the left of the grid is a 'Badge' section with a button labeled 'Masukan Nama Badges'.

Gambar 5. 19 Halaman pemberian *badge*

#### 5.4.14 Halaman data soal

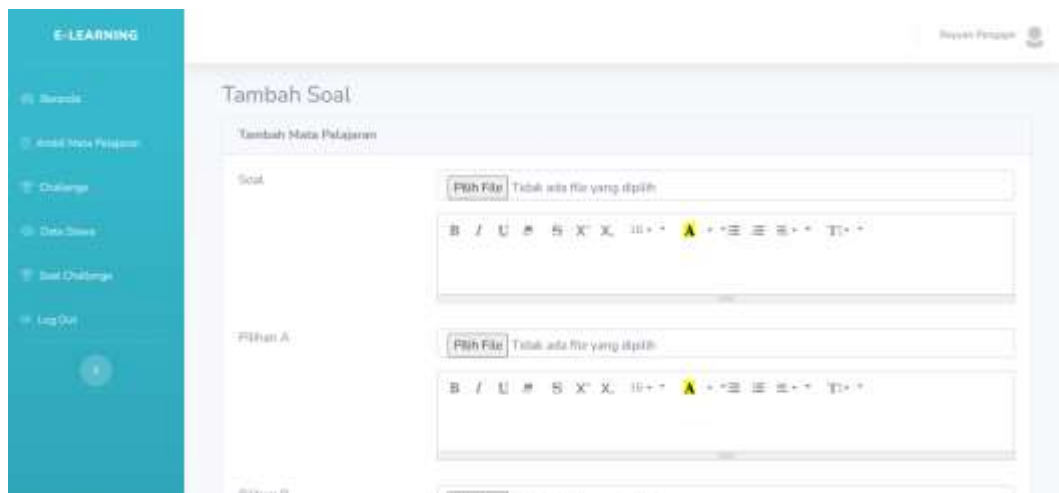
User pengajar dapat mengakses halaman data soal. Pada halaman ini admin dapat melakukan pemberian data soal. Berikut ini adalah gambar 5.26 implementasi antarmuka dari data soal.



Gambar 5. 20 Halaman data soal

#### 5.4.15 Halaman *create* dan *update* soal

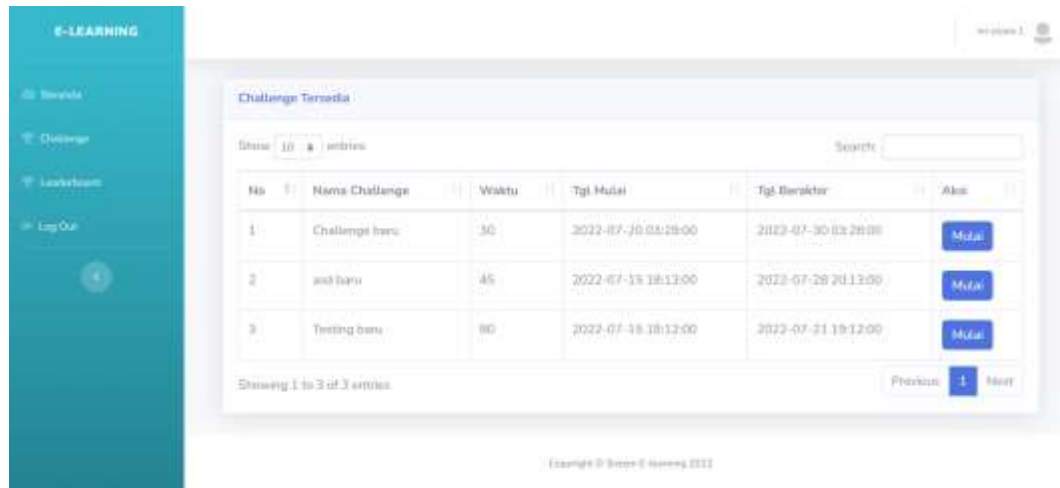
User pengajar dapat mengakses halaman *create* dan *update* soal. Pada halaman ini pengajar dapat melakukan pemberian *create* dan *update* soal. Berikut ini adalah gambar 5.27 implementasi antarmuka dari *create* dan *update* soal.



Gambar 5. 21 Halaman *create* dan *update* soal

#### 5.4.16 Halaman *challenge*

User siswa dapat mengakses halaman data *challenge*. Pada halaman ini siswa dapat melihat *challenge* atau kuis yang tersedia. Berikut ini adalah gambar 5.28 implementasi antarmuka dari data *challenge*.



Gambar 5. 22 Halaman *challenge*

#### 5.4.17 Halaman informasi *challenge*

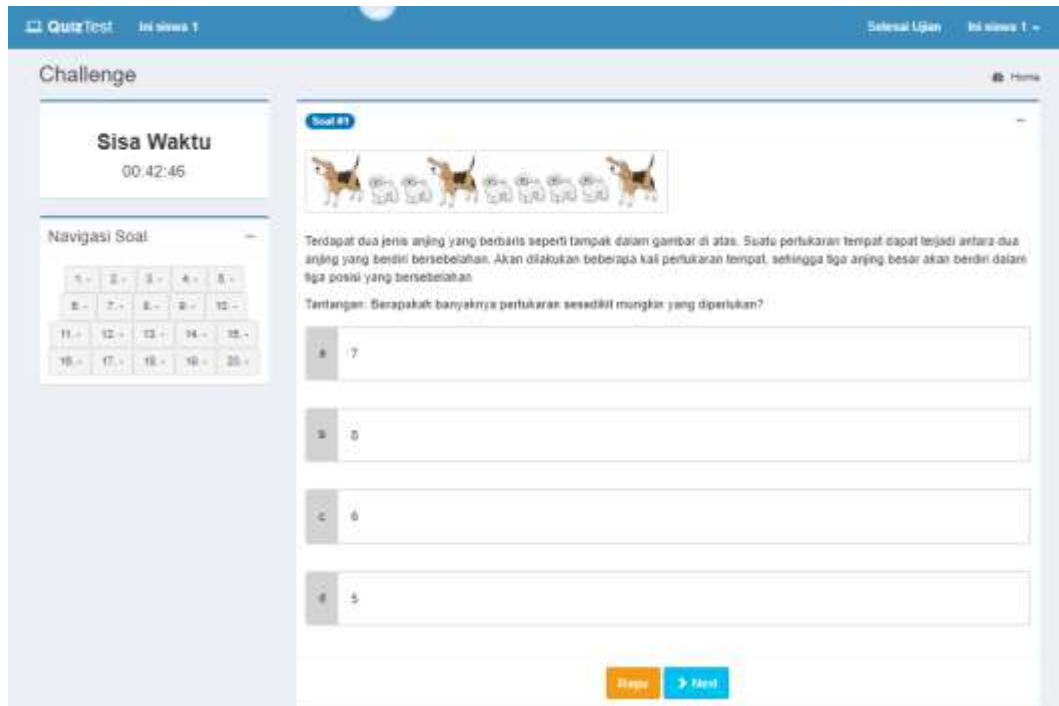
User siswa dapat mengakses halaman informasi *challenge*. Pada halaman ini siswa dapat melihat informasi *challenge* atau kuis sebelum siswa mengerjakan, siswa wajib untuk mengisi akses token yang sudah tersedia. Pada halaman ini siswa dapat melihat batas waktu kuis ditutupnya dalam bentuk *countdown timer*. Berikut ini adalah gambar 5.29 implementasi antarmuka dari informasi *challenge*.



Gambar 5. 23 Halaman informasi *challenge*

#### 5.4.18 Halaman pengerjaan *challenge*

User siswa dapat mengakses halaman pengerjaan *challenge*. Pada halaman ini siswa dapat melihat pengerjaan *challenge* atau kuis, siswa wajib untuk mengisi akses token yang sudah tersedia. Pada halaman ini siswa dapat melihat siswa waktu pengerjaan kuis dalam bentuk *countdown timer*. Berikut ini adalah gambar 5.30 implementasi antarmuka dari pengerjaan *challenge*.



Gambar 5. 24 Halaman pengerjaan *challenge*

#### 5.4.19 Halaman *leaderboard*

User siswa dapat mengakses halaman *leaderboard*. Pada halaman ini siswa dapat melihat *leaderboard*. Berikut ini adalah gambar 5.31 implementasi antarmuka dari pengerjaan *challenge*.



No	Nama Siswa	Nama Quiz	Total Point
1	Azka Niamah Zahra	Quiz Challenge Kelas 6	75
2	Gift Chalka	Quiz Challenge Kelas 6	75
3	Arissa Sartori	Quiz Challenge Kelas 6	75,5
4	Perry Bintang	Quiz Challenge Kelas 6	70
5	Ashya Janytha	Quiz Challenge Kelas 6	70
6	Pransytha Faruqi Fatmiana	Quiz Challenge Kelas 6	70
7	Rahadpan Ayia	Quiz Challenge Kelas 6	65,8
8	Elia Azzahel Dagarana	Quiz Challenge Kelas 6	65,5
9	Randy Chendi	Quiz Challenge Kelas 6	65

Gambar 5. 25 Halaman *leaderboard*

## 5.5 Pengujian sistem

Pada tahap Pengujian Sistem, bertujuan untuk memastikan masing-masing komponen agar berfungsi dengan baik dan berjalan sesuai yang diinginkan. diimplementasikan kedalam sistem. Adapun metode pengujian yang digunakan pada **“IMPLEMENTASI GAMIFIKASI PADA SISTEM PEMBELAJARAN *E-LEARNING* BERBASIS *WEBSITE* DI TINGKAT SEKOLAH DASAR”** adalah *Black Box testing* dan uji coba efektifitas media.

### 5.5.1 Pengujian *blackbox*

Pengujian *Black Box Testing* dibuat untuk pengujian fitur pada aplikasi dengan tujuan menguji keseluruhan fitur yang ada dalam sistem.

Tabel 5. 6 Pengujian *BlackBox User Admin*

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil Yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman data siswa	Menampilkan data siswa yang telah diinput.	Data siswa yang telah terdaftar akan ditampilkan semua	Berhasil
		Menambah data siswa beserta login siswa	Menambahkan data siswa beserta login siswa dengan default password	Berhasil
		Mengubah data siswa berdasarkan ID	Mengubah data siswa lalu disimpan berdasarkan ID yang diubah	Berhasil

		Menghapus data siswa	Data siswa akan terhapus beserta data login siswa tersebut	Berhasil
2	Halaman data pengajar	Menampilkan data pengajar yang telah diinput.	Data pengajar yang telah terdaftar akan ditampilkan semua	Berhasil
		Menambah data pengajar beserta login pengajar	Menambahkan data pengajar beserta login pengajar dengan default password	Berhasil
		Mengubah data pengajar berdasarkan ID	Mengubah data pengajar lalu disimpan berdasarkan ID yang diubah	Berhasil
		Menghapus data pengajar	Data pengajar akan terhapus beserta data login pengajar tersebut	Berhasil

*Tabel 5. 7 Pengujian Blackbox User Guru*

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman login	User login memasukkan email dan password	<i>Reload</i> halaman beranda guru	berhasil
2	Halaman Challenge	User klik tombol tambah challenge	<i>Reload</i> laman input challenge	Berhasil
		User klik tombol submit challenge	Muncul alert berhasil menambahkan challenge	berhasil
		User klik tombol hapus challenge	Challenge terhapus	berhasil
3	Halaman data siswa	User klik data siswa	Memunculkan keseluruhan siswa	berhasil
		User klik informasi siswa	Memunculkan detail siswa serta pemberian <i>badge</i>	berhasil
4	Halaman soal challenge	User klik laman soal challenge	Memunculkan detail soal	berhasil
		User klik button tambah soal	Memunculkan fitur edit detail soal	berhasil
		User klik button hapus soal	Soal terhapus	berhasil

Tabel 5. 8 Pengujian BlackBox User Siswa

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Halaman login	User login memasukkan email dan password	<i>Reload</i> halaman beranda siswa	berhasil
2	Halaman challenge	User klik button mulai	Memuat laman detail ujian	berhasil
3	Halaman detail ujian	User memasukkan TOKEN ujian dan klik button Mulai	<i>Reload</i> laman ujian dan memunculkan soal dan jawaban	berhasil
4	Halaman leaderboard	User klik laman leaderboard	Memunculkan leaderboard poin siswa	berhasil
5	Tombol logout	User klik tombol logout	Halaman keluar ke laman login	berhasil

### 5.5.2 Pengujian efektifitas media

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk menilai apakah media pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Mengetahui efektivitas media dilakukan dengan menggunakan instrumen tes hasil belajar dengan menggunakan rumus *Time Series Design*. *Time Series Design* merupakan penelitian satu kelompok sehingga tidak memerlukan kelompok eksperimen yang digunakan dalam penelitian. Jadi dapat disimpulkan *Time Series Design* merupakan penelitian dilakukan pada satu kelompok diberi pretest dan posttest. Dengan hal ini peneliti membatasi penelitian dengan melakukan pengujian efektivitas game edukasi menggunakan satu kelompok saja dengan memberikan pretest dan posttest pada siswa. Dapat dilihat pada tabel 5.5 desain uji coba efektivitas sistem *e-learning* berbasis *website*, sebagai berikut:

<i>Prestest</i>	<b>Perlakuan</b>	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = Tes awal (*pretest*/ Sebelum diberi perlakuan)

X = Pembelajaran menggunakan media sistem *e-learning* berbasis *website*

O<sub>2</sub> = Tes akhir (*posttest*/ Setelah diberi perlakuan)

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data efektivitas media game edukasi adalah tes. Tes yang digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar siswa adalah tes kognitif yang dilakukan diawal (*pretest*) dan diakhir (*posttest*) pembelajaran dengan menggunakan kelas eksperimen. Pengujian efektivitas dilakukan dengan menggunakan rumus desain quasi eksperimen *Time Series Design*.

Nilai *pretest* dengan *posttest* dengan menggunakan rumus *gain score*.

$$< g > = \frac{(< S_i > - < S_f >)}{(100 - < S_f >)}$$

Keterangan :

*g* = *gain score*

*S<sub>f</sub>* = skor *pretest*

*S<sub>i</sub>* = skor *posttest*

Kategorisasi perolehan nilai NGain Score dapat ditentukan nilai NGain. Pembagian kategori perolehan nilai NGain dapat kita lihat pada tabel dibawah :

Tabel 5. 9 Kategori pembagian skor

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g < 0.3$	Rendah

(Sumber : Melzer dalam Syahfitri, 2008:33)

## BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 6.1 Hasil pengujian sistem

Pada bagian pembahasan akan dijelaskan mengenai pembahasan dari hasil yang telah didapatkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan pada bab 5 sebelumnya, pembahasan meliputi hasil pengujian Black Box dan hasil uji coba efektivitas media.

#### 6.1.1 Hasil pengujian *blackbox*

Hasil yang diperoleh dari pengujian Black Box pada table 5.6 menunjukkan bahwa hasil yang dikeluarkan telah sesuai seperti yang diharapkan, semua fitur pada aplikasi berjalan dengan baik.

#### 6.1.2 Hasil uji coba efektivitas media

Efektivitas penggunaan media game edukasi pada mata pelajaran Matematika Bangun Ruang ini ditinjau dengan cara melihat dengan menbanding data pretest dan posttest dengan menggunakan analisis gain score.

Hasil pengujian dilakukan di SDN Purwantowo 1 Kota Malang dengan jumlah 15 siswa dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6. 1 Hasil *Pretest dan Posttest*

No	Kelas Eksperimen (Cooperative)	
	Pre-Test	Post-Test
1	30	80
2	40	100
3	65	85
4	70	80
5	50	100
6	75	80
7	50	80
8	50	90
9	40	95
10	70	90
11	50	85
12	70	100
13	30	95
14	70	70
15	65	100

Peningkatan hasil belajar siswa setelah pretest dan posttest dilakukan perhitungan dengan gain score. Media pembelajaran dikatakan efektif jika nilai gain score yang didapat  $\geq 0,7$  atau berada pada kategori tinggi. Nilai gain score yang diperoleh untuk KD 3.6 yaitu 0,71 yang berada pada kategori tinggi, Hasil analisis gain score dapat dilihat pada tabel 6.1.

Tabel 6. 2 Hasil *gain score*

N	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Gain Score	Kategori
15	.20	1.00	.71	Tinggi

Berdasarkan nilai *gain score* sebesar 0,71 dengan kategori tinggi maka dapat disimpulkan bahwa sistem pembelajaran *e-learning* berbasis *website* dinyatakan berhasil.

## 6.2 Pembahasan

Dalam sistem pembelajaran *e-learning* sebagai media pembelajaran atau kuis bagi siswa sekolah dasar pada mata pelajaran matematika *computational thinking* untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sistem pembelajaran *e-learning* hanya digunakan pada siswa sekolah dasar SDN Purwanto 1 Sebagai tempat penelitian dan hanya dapat dibuka pada *browser* sebagai pihak ke-tiga untuk menjalankan sistem pembelajaran *e-learning gamification*.

Hasil pengujian *black box* dengan menguji fungsionalitas pada sistem pembelajaran *e-learning gamification*, hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan yang diharapkan dan semua fitur yang tersedia berjalan dengan baik. Untuk melakukan pengujian efektivitas sistem pembelajaran *e-learning* peneliti menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* terhadap 15 siswa kelas VI-C SDN Purwanto 1 Kota Malang yang menghasilkan perbedaan nilai atau hasil akhir dari pengujian tersebut berupa perhitungan nilai *gain score* memperoleh nilai 71 yang tergolong kategori tinggi.

sistem pembelajaran *e-learning gamification* adalah serangkaian proses atau kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan sebuah media website sebagai sarana

belajar atau pengerjaan kuis yang diberikan oleh pengajar. Tujuan pengujian ini adalah untuk menghasilkan sistem pembelajaran *e-learning gamification* yang *valid* dan efektif.

## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan secara keseluruhan, maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa dari rumusan masalah yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, peneliti telah berhasil menerapkan sebuah sistem pembelajaran *e-learning gamification* berbasis *website* untuk meningkatkan hasil belajar siswa berjalan dengan baik dengan cara memberikan fitur *badge / achivement* beserta level siswa. Efektivitas penggunaan sistem pembelajaran *e-learning gamification* berbasis *website* pada mata pelajaran Matematika *Computational thinking* ini ditinjau dengan cara melihat dengan menbandingkan data pretest dan posttest. Media pembelajaran dikatakan berhasil jika nilai gain score yang didapat 0,71 atau berada pada kategori tinggi.

### 7.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, beberapa saran yang dapat diterapkan antara lain sebagai berikut:

1. Untuk pengerjaan *challenge* atau kuis dapat ditambahkan fitur bantuan atau petunjuk pada pengerjaan soal untuk menentukan jawaban.
2. Sistem dapat dikembangkan atau diterapkan ke dalam *platform mobile apps* yang mudah diakses oleh siswa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Sofian Hadi, M., Iswan<sup>2</sup>, & Athallah, N. (2020). EFEKTIFITAS GAMIFIKASI DALAM MENGAJAR BAHASA INGGRIS SECARA DARING DI ERA PANDEMIC. *SEMINAR NASIONAL PENELITIAN 2020*, 8-10.
- Apriani<sup>1</sup>, Ismarmiaty, Susilowat, D., Kartarina, & Suktiningsih, W. (2021). Penerapan Computational Thinking pada Pelajaran Matematika di. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4.
- Arif, R., & Ar Rosyid, H. (2019). Pengembangan aplikasi web dengan gamifikasi sebagai. *Jurnal Teknologi Elektro dan Kejuruan*, 162.
- Fitriani, Y. (2020). Jurnal of Information System. *ANALISA PEMANFAATAN LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN ONLINE SELAMA PANDEMI COVID-19*, 2.
- Khairy, M., Wahyu Wibowo, D., & Dio Syahrizal, M. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Learning di LBB Primagama Malang dengan Implementasi Konsep Gamifikasi. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 48.
- Pradana, F., A. Bachtiar, F., & Priyambadha, B. (2018). PENGARUH ELEMEN GAMIFICATION TERHADAP HASIL BELAJAR. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2018*, 1.5-7.
- Purnama, P. I., Khristine, D. C., & Diafari Djuni, K. I. (2018). APLIKASI MOBILE PENJUALAN PRODUK PADA HANAKA CONCEPT STORE DENGAN FITUR GAMIFICATION. *Jurnal SPEKTRUM*, 8.
- Rahardja, U., Aini, Q., & Khoirunisa, A. (2019). IMPLEMENTASI GAMIFIKASI SEBAGAI MANAJEMEN PENDIDIKAN. *EDUTECH*, 68-69.
- Rahmalia, N. (2021, Februari 14). Glints Blog. *Apa Itu Black Box Testing? Yuk, Kenali Arti, Manfaat, dan Jenis-jenisnya*.
- Setiawan, R. (2021, November 17). Dicoding. *Black Box Testing Untuk Menguji Perangkat Lunak*.
- Sulistiyawati, W., Sholikhin, R., Septi Nur, D., & Listiawan, T. (2021). Peranan Game Edukasi Kahoot! Dalam Menunjang. *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan*, 2.

- Suprianto, I., Pradana, F., & Abdurrachman Bachtiar, F. (2019). Pengembangan Aplikasi E-Learning Dengan Menerapkan Metode. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* , 1717.
- Yaniaja, A., Wahyudrajat, H., & Tashya D, V. (2020). Pengenalan model gamifikasi ke dalam E-learning memungkinkan pembelajaran pada perguruan tinggi. *Adi pengabdian kepada masyarakat*, 22.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat ijin observasi

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI <b>POLITEKNIK NEGERI MALANG</b> Jl. Soekarno Hatta No.9 Malang 65141 Telp (0341) 404424 – 404425 Fax (0341) 404420 Laman://www.polinema.ac.id		
	Nomor : /PL.2.1/PM/2022 Lampiran : - Perihal : <b>Observasi data untuk Tugas Akhir</b>		

**Kepada Yth. Pimpinan Sekolah Dasar Negeri Purwantoro 1**  
**Jl. Letjend S. Parman No.67, Purwantoro, Kec. Blimbing, Kota Malang,**  
**Jawa Timur 65126**

Dengan hormat,

Bersama ini kami mohon bantuan Bapak/Ibu, agar dapat memberi kesempatan kepada mahasiswa kami Jurusan Teknologi Informasi D4 Teknik Informatika untuk dapat melakukan Observasi Pengambilan data di Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu pimpin untuk kepentingan Observasi data untuk Tugas Akhir.


Adapun nama mahasiswa tersebut adalah sebagai berikut:

NO	NAMA	NIM
1.	Muhammad Royyan Zamzami	1841720053

Pemohonan Observasi tersebut akan dilaksanakan pada tanggal 21-Jun-2022 sampai dengan 31-Jul-2022

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

a.n. Direktur  
 Pembantu Direktur I

  
 Dr. Kurnia Ekasari, SE., M.M., Ak.  
 NIP. 196602141990032002

Tembusan Yth. :

1. Ketua Jurusan Teknologi Informasi
2. Ketua Program Studi D4 Teknik Informatika

**Lampiran 2. Bukti observasi pada pengajar matematika SDN Purwantoro 1**



**Lampiran 3. Bukti testing pada siswa kelas 6 SDN Purwantoro 1**



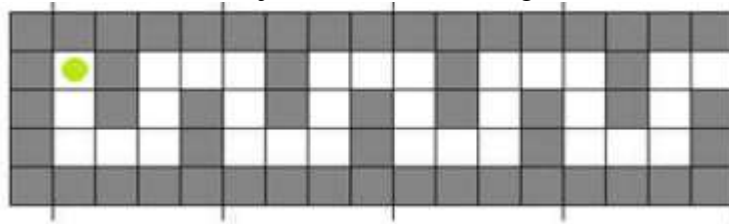


#### Lampiran 4. Pertanyaan wawancara

Sukardi, S.Pd	
Q	Bagaimana sistem yang digunakan pada saat melaksanakan kuis ?
A	Untuk sekarang sistem yang digunakan pada saat kuis yaitu paper test
Q	Untuk reward yang diberikan pada siswa apakah hanya nilai saja ?
A	Reward yang berikan hanya nilai dan terkadang tidak ditunjukkan hasil pengerjaan para siswa
Q	Di kelas berapa materi yang mencakup tentang melatih logika atau computational thinking ?
A	Kelas 5 semester 2
Q	Bagaimana cara siswa mendapatkkan tentang materi tersebut ?
A	Bisa melalui kuis atau materi yang disampaikan saja
Q	Sumber soal atau materi computational thinking dari mana ?
A	Dari tim pengajar membuat soal, tetapi mengambil dari bebras sebagai acuan
Q	Para siswa mulai diajarkan menggunakan media online seperti website atau aplikasi pembelajaran pada kelas berapa ?
A	Kelas 1 di SDN Purwanto 1 sudah mulai diajarkan . Contoh nya google classroom dan media yang lain

### Lampiran 5. Soal Pre test

1. Bantulah si Robot hijau keluar dari lorong!



Robot dapat bergerak ke empat arah: Kanan (R), Bawah (B), Kiri (L) atau Atas (A)

Pertanyaan:

Seret dan jatuhkan tanda arah/panah ke dalam kotak-kotak pada gambar di bawah untuk membentuk suatu urutan instruksi. Urutan instruksi yang terbentuk harus diulang 4 kali agar Robot keluar dari lorong.

- R, B, L, A
  - L, B, A, R
  - A, R, B, L
  - B, A, R, L
2. Pada suatu pagi yang cerah tiga sekawan, seekor kelinci, seekor kodok, dan seekor kangguru, bertanding dalam suatu lomba melompat (hopping race). Lintasannya merupakan keliling suatu lingkaran dengan 15 posisi langkah. Posisinya dinomori dari 0 sampai dengan 14. Setiap kali siapapun yang mencapai atau melalui posisi 14, posisi berikutnya adalah posisi 0

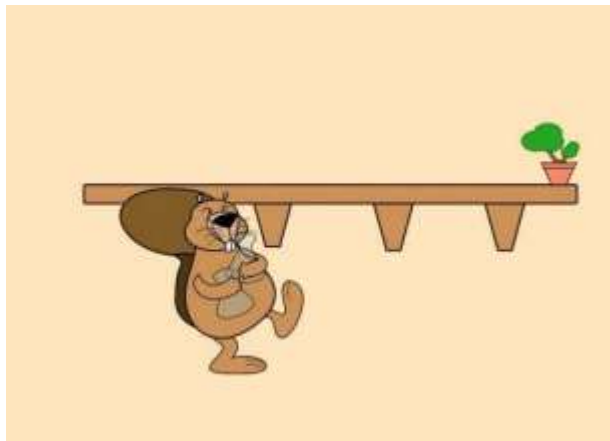


Berang-berang yang kini menjadi wasitnya, akan meniupkan peluit setiap detik selama perlombaan. Pada setiap meniupan peluit, kelinci dapat melompat tepat 3 posisi berikutnya; kodok melompat tepat 2 posisi berikutnya, dan kangguru melompat tepat 5 posisi berikutnya. Di awal lomba semua pemain memulai pada posisi 0.

Pertanyaan:

Setelah empat kali meniupan peluit, berapa banyak posisi yang telah dilompatinya masing-masing? Tuliskan nomor posisi terakhir, berturut-turut posisi kelinci, posisi kodok dan posisi kangguru (pisahkan dengan hanya sebuah tanda koma, misalnya 3,2,5 ).

- a. 8, 12, 5
  - b. 12, 8, 5
  - c. 5, 8, 12
  - d. 12, 5, 8
3. Bebras ingin meletakkan 5 botol di atas rak. Ia ingin agar botol-botol itu dibariskan dari yang paling kecil bagian tengahnya hingga yang terbesar dari kiri ke kanan. Susunlah urutan itu dengan menggeret botol-botol ke atas rak.



Pertanyaan :

Susunlah botol-botol berikut ini di atas rak, terurut menurut bagian tengah (atau leher) dari botol, mulai dari yang paling kecil ke paling besar.

- a. Pink, Biru, Kuning, Hijau, Merah
  - b. Biru, Pink, Kuning, Hijau, Merah
  - c. Hijau, Biru, Kuning, Merah, Pink
  - d. Merah, pink, hijau, kuning, biru
4. Bebras Joni ingin melakukan perjalanan untuk mengunjungi 5 kota di negaranya: Kotasatu, Kotadua, Kotatiga, Kotaempat, Kotalima, Kotaenam. Kota-kota tersebut dihubungkan dengan jalur bus. Rute bus yang tersedia (dalam dua arah) adalah sebagai berikut:
- Kotatiga – Kotasatu
  - Kotasatu – Kotadua
  - Kotaenam – Kotatiga
  - Kotalima – Kotaempat

Tantangan: Jika Joni memulai perjalanannya dari Kotatiga dengan bus, kota mana yang tidak dapat dikunjungi?

Pilih satu:

- a. Kotalima
  - b. Kotasatu
  - c. Kotadua
  - d. Kotatiga
5. Violeta ingin mengirim pesan kepada Leo. Pesan dipecah menjadi potongan maksimal 3 huruf yang ditulis dalam kartu dan diberi nomor urut. Untuk mengerti pesan aslinya, Leo harus mengurutkan kartu sesuai nomor kartu. Misalnya, untuk mengirim pesan DANCETIME, Violeta membuat 3 kartu sebagai berikut:

1	DAN	2	CET	3	IME
---	-----	---	-----	---	-----

Tantangan:

Saat Leo menerima urutan kartu berikut:

3	KEY	5	CKS	2	HOC	1	GET	4	STI
---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----


Apa pesan aslinya?

- a. GETSTICKYSHOCKS
- b. STICKYGETHOOKS



- c. GETHOCKEYSTICKS
- d. KEYCKSHOCGETSTI

6. Si berang-berang ingin menjadi ninja dan menentukan namanya. Nama Ninja dibuat dengan mengganti setiap huruf yang berasal dari nama sesungguhnya dengan suku-suku kata sesuai dengan tabel berikut:



A – ka	J – zu	S – ari
B – pi	K – me	T – chi
C – mi	L – ta	U – do
D – te	M – rin	V – ru
E – ku	N – to	W – mei
F – lu	O – mo	X – na
G – ji	P – mor	Y – fu
H – ri	Q – ke	Z – zi
I – ki	R – shi	

Misalnya "BEBRAS" memiliki nama ninja "pikupishikaari".

Tantangan:

Jika nama ninjanya adalah "zukame moru", siapa namanya yang sesungguhnya?

- a. JURICA
  - b. JOSIP
  - c. JANI
  - d. JAKOV
7. Sara ingin membeli sepatu, dan ayahnya memberi batasan bahwa harganya tak boleh lebih dari Rp. 100.000,- rupiah. Sarah menyukai sepatu bot berwarna hitam

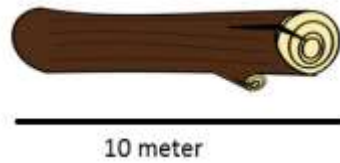


Tantangan:

Merek apakah sepatu yang dipilih Sarah?

- a. C
- b. A
- c. D
- d. E

8. Bebras Jordan menebang pohon dan memotongnya sehingga setiap pohon menghasilkan batang pohon yang panjangnya 10 meter



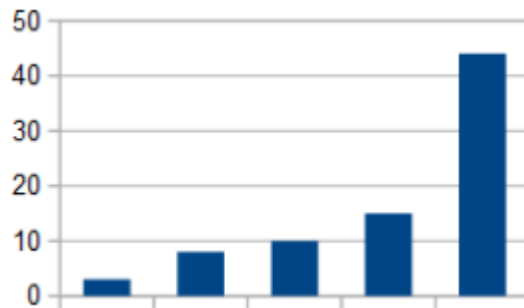
Bebras Ali ingin membangun bendungan dan membutuhkan kayu sepanjang 4 meter sebanyak 7 batang, dan kayu sepanjang 3 meter sebanyak 7 batang. Ali dapat memotong batang pohon yang sudah dipotong Jordan sesuai dengan keperluannya. Jordan ingin memberikan batang pohon kepada Ali dengan jumlah sesedikit mungkin.

Tantangan:

Berapa banyaknya batang pohon minimal yang dapat dipakai Ali untuk membangun bendungan?

- a. 5
  - b. 6
  - c. 7
  - d. 8
9. Jaka si berang-berang duduk di pinggir jalan menghitung mobil warna-warni yang lewat. Di akhir hari ia mencatat:
- ♣ Mobil biru ada 10
  - ♣ Mobil merah ada 44
  - ♣ Mobil putih ada 3
  - ♣ Mobil hijau ada 8
  - ♣ Mobil hitam ada 15

Jaka mengetikkan angka itu memakai program komputer dan hasilnya sebuah diagram batang sebagai berikut:



Tetapi sayangnya, diagram tersebut tidak menunjukkan warna mobil.

Tantangan:

Mobil warna apa yang digambarkan pada diagram batang paling tengah ?

- a. Merah
- b. Biru
- c. Hitam
- d. Putih

10. Jeni si berang-berang cantik, pergi ke sekolah dengan berjalan kaki. Peta jalan yang dapat dilalui dari rumah ke sekolah seperti berikut



Jeni senang menempuh jalur yang berbeda-beda setiap hari. Dia hanya berjalan sepanjang jalan yang tersedia seperti pada gambar. Jalan yang Jeni gunakan pasti selalu mengarah ke sekolah. Artinya Jeni tidak akan menggunakan jalan yang menjauhi sekolah.

Tantangan:

Ada berapa banyak jalur yang berbeda yang dapat ditempuh Jeni untuk pergi ke sekolah?

- a. 4

- b. 2
- c. 3
- d. 1

11. Terdapat dua jenis anjing yang berbaris seperti tampak dalam gambar berikut ini:



Suatu pertukaran tempat dapat terjadi antara dua anjing yang berdiri bersebelahan. Akan dilakukan beberapa kali pertukaran tempat, sehingga tiga anjing besar akan berdiri dalam tiga posisi yang bersebelahan.

Tantangan:

Berapakah banyaknya pertukaran sesedikit mungkin yang diperlukan?

- a. 7
- b. 8
- c. 6
- d. 5

12. Terdapat 12 tempat untuk parkir mobil di area parkir. Setiap tempat diberi nomor. Gambar di bawah ini menunjukkan kondisi area parkir pada hari Senin dan kondisi pada hari Selasa.



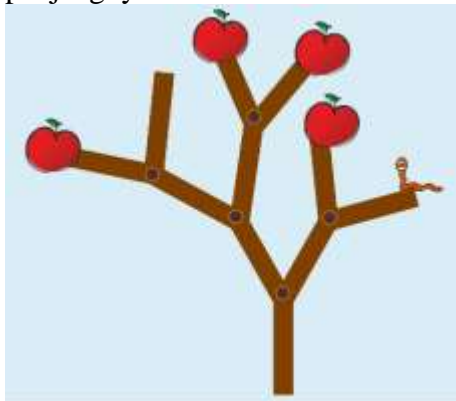
Mobil yang parkir pada hari Senin maupun pada hari Selasa pasti akan parkir di tempat seperti pada gambar

Tantangan:

Berapa banyak tempat parkir yang tidak pernah terisi mobil pada hari Senin maupun hari Selasa?

- a. 3
- b. 6
- c. 4
- d. 5

13. Seekor cacing sedang duduk di ujung cabang sebuah pohon apel. Ia ingin makan semua apel yang ada lewat dahan pohon. Setiap bagian dahan, panjangnya 1 meter

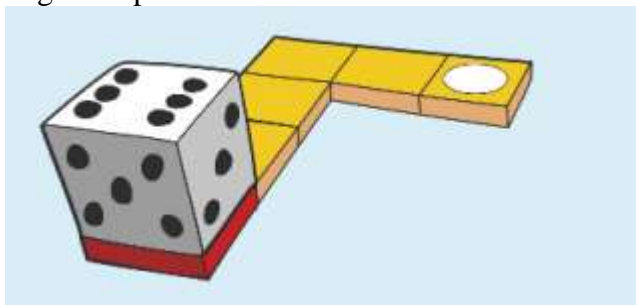


Tantangan:

Berapa meter lintasan terpendek yang harus ditempuh untuk makan semua apel yang ada?

- a. 4
- b. 14
- c. 15
- d. 13

14. Jack menggulirkan dadu sepanjang jalan tanpa pengeseran, tiga kali ke arah belakang dan dua kali berikutnya ke kanan (berhenti di jalan bertanda lingkaran putih).



Tantangan:

Permukaan dengan angka berapakah yang menghadap ke atas?

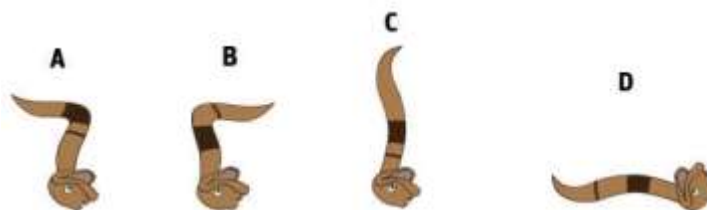
- a. 5
- b. 2
- c. 6
- d. 3

15. Santi si ular berdansa:







Tantangan:

Dengan memperhatikan pola gerakan si Santi, gambar yang mana yang cocok untuk gerakan ke lima?



16. Klara menyukai bunga. Ia ingin membeli sebuah karangan bunga di sebuah toko bunga. Toko itu hanya mempunyai 4 jenis bunga:

Bunga Terompet	Bunga Lili	Bunga Tulip	Bunga Mawar
			

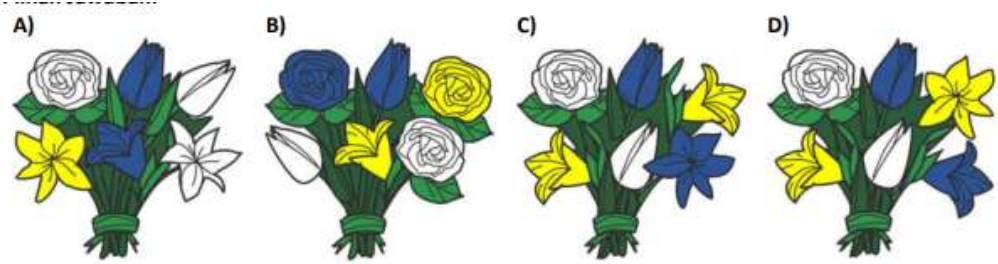
Untuk setiap jenis bunga hanya tersedia 3 macam warna: putih, biru, kuning

Klara ingin sebuah karangan bunga yang memenuhi syarat sebagai berikut.

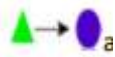
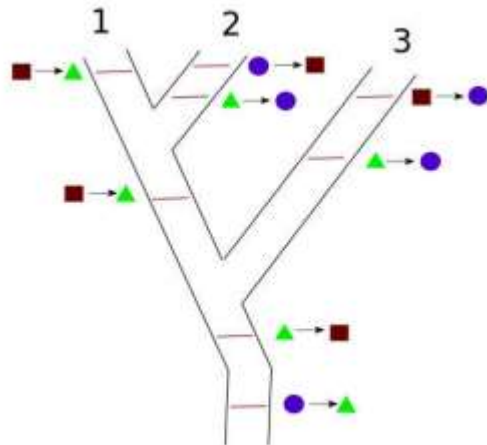
1. Setiap warna muncul dua kali.
2. Jenis bunga yang sama harus berbeda warnanya.
3. Paling banyak ada dua bunga untuk setiap jenis bunga

Tantangan:

Karangan bunga mana yang memenuhi syarat 1), 2) dan 3)?



17. Si berang-berang mempunyai sebuah mesin sakti yang dapat membuat balok kayu dengan bentuk tertentu. Cara bekerjanya adalah sebagai berikut: sebuah balok dimasukkan ke lubang input 1 atau 2 atau 3. Balok akan lewat sebuah mesin yang digambarkan sebagai ( ) dan mengalir melalui lorong (bisa melalui mesin berikutnya jika pada lorong ada lebih dari dua mesin), sampai jatuh ke bawah.



artinya jika sebuah balok berbentuk segitiga datang, setelah lewat jalan akan menjadi balok bentuk bulat. Jika balok yang lewat adalah persegi atau bulat, tidak akan terjadi perubahan.

Tantangan:











Bentuk balok apa yang harus dimasukkan dan harus dimasukkan ke input nomor berapa supaya berangberang mendapatkan sebuah balok persegi

- Taruh sebuah lingkaran ( ) ke input nomor 1.
- Taruh sebuah lingkaran ( ) ke input nomor 2.
- Taruh sebuah segitiga ( ) ke input nomor 2.
- Taruh sebuah segitiga ( ) ke input nomor 3.

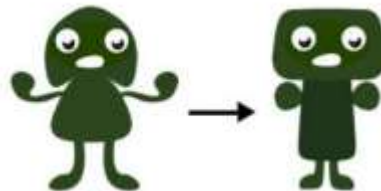
18. Sebuah alien mempunyai sebuah Kepala (H), sebuah Badan (B), dua Lengan (A), dan dua Kaki (L). Tubuh alien dapat ditransformasi dengan

mengikuti perintah mutasi sebagai berikut. Sebuah bagian alien dapat ditransformasi lebih dari satu kali.

Perintah mutasi:





H(C): Ubah kepala menjadi		B(C): Ubah Badan menjadi	
H(S): Ubah kepala menjadi		B(S): Ubah Badan menjadi	
H(T): Ubah kepala menjadi		B(T): Ubah Badan menjadi	
A(+): Membuat Lengan lebih panjang		L(+): Membuat kaki lebih panjang	
A(-): Membuat Lengan lebih pendek		L(-): Membuat kaki lebih pendek	

Contoh transformasi untuk H(S), B(S), A(-), L(-):



Tantangan:

Dengan mengikuti perintah mutasi secara berurutan berikut ini, bentuk tubuh alien apa yang akan terjadi? H(T), L(+), B(T), A(+), H(C), A(-), B(C)

A	B	C	D
			

19. Sarah si berang-berang bermain karet gelang dengan teman-temannya. Setiap berang-berang harus memasukkan 5 karet gelang ke sebuah batang kayu.



Setiap lemparan karet yang masuk ke batang kayu akan mendapat poin sebagai berikut:



Lemparan	Poin
Pertama	5
Kedua	4
Ketiga	3
Keempat	2
Kelima	1

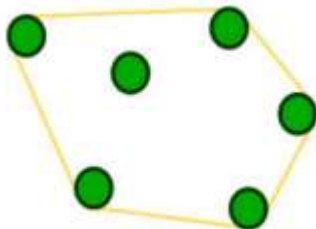
Tantangan:

Sarah melempar dengan hasil sebagai berikut, berapa poin yang diperolehnya?



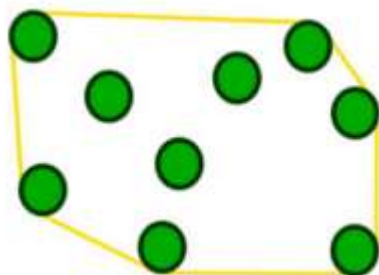
- a. 5
- b. 9
- c. 6
- d. 4

20. Joni si berang-berang harus memasang tali pada sekumpulan pohon, sehingga tali mengenai batang bagian luar pohon sebanyak-banyaknya. Sebagai contoh, jika ada 6 pohon pada posisi seperti gambar berikut, maka Joni hanya dapat memasang tali pada 5 pohon.



Tantangan:

Jika sekumpulan pohon yang ada adalah sebagai berikut, berapa pohon yang dapat dikenai tali dengan cara tersebut?



- a. 5
- b. 7
- c. 4
- d. 6