

## SKRIPSI

### PEMUTARAN ULANG KETIKAN MAHASISWA PADA SHARIF JUDGE



Andreas Ronaldi

NPM: 6182101026

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2025



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>v</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	4
1.3 Tujuan . . . . .	4
1.4 Batasan Masalah . . . . .	4
1.5 Metodologi . . . . .	4
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	4
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>7</b>
2.1 SharIF Judge . . . . .	7
2.1.1 Instalasi . . . . .	7
2.1.2 Users . . . . .	8
2.2 CodeIgniter 3 . . . . .	8
2.2.1 Model-View-Controller . . . . .	9
2.2.2 CodeIgniter URLs . . . . .	11
2.2.3 <i>Helpers</i> . . . . .	11
2.3 Twig . . . . .	12
2.4 Integrated Development Environment . . . . .	12
2.5 Ace . . . . .	13
2.5.1 Perekaman Event . . . . .	14
<b>3 ANALISIS</b>	<b>17</b>
3.1 Analisis Sistem Kini . . . . .	17
3.1.1 Model, View, Controller . . . . .	17
3.1.2 Penyimpanan Kode Submission . . . . .	42
3.1.3 Antrean Penilaian Kode . . . . .	43
3.2 Analisis Sistem Usulan . . . . .	43
3.2.1 Fitur perekaman perubahan atau event . . . . .	44
3.2.2 Fitur penyimpanan rekaman perubahan . . . . .	44
3.2.3 Fitur melihat daftar rekaman . . . . .	45
3.2.4 Fitur pemutaran ulang rekaman . . . . .	46
<b>4 PERANCANGAN</b>	<b>49</b>
4.1 Rancangan Antarmuka . . . . .	49
4.1.1 Sistem Rekaman . . . . .	49
4.1.2 Sistem Pemutaran ulang . . . . .	49
4.2 Rancangan Penyimpanan Rekaman . . . . .	49
4.3 Rancangan Perubahan Kode . . . . .	50
4.3.1 Merekam perubahan atau event . . . . .	50

4.3.2	Menyimpan rekaman . . . . .	50
4.3.3	Melihat daftar rekaman . . . . .	51
4.3.4	Pemutaran ulang rekaman . . . . .	52
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>53</b>
5.1	Lingkungan Implementasi dan Pengujian . . . . .	53
5.2	Implementasi . . . . .	54
5.2.1	Merekam Ketikan pada Editor Kode . . . . .	54
5.2.2	Menyimpan Rekaman pada Sistem . . . . .	56
5.2.3	Melihat Daftar Rekaman . . . . .	58
5.2.4	Pemutaran Ulang Rekaman . . . . .	58
5.3	Pengujian Fungsional . . . . .	60
5.4	Pengujian Eksperimental . . . . .	60
<b>DAFTAR REFERENSI</b>		<b>61</b>
<b>A KODE PROGRAM</b>		<b>63</b>
<b>B HASIL EKSPERIMEN</b>		<b>65</b>

## DAFTAR GAMBAR

1.1	Sistem Tradisional Pemberian Tugas . . . . .	1
1.2	Sistem Integrasi oleh <i>Online Judge</i> . . . . .	2
1.3	Tampilan Awal SharIF Judge . . . . .	3
2.1	<i>Flow Chart</i> CodeIgniter . . . . .	8
3.1	Struktur MVC pada SharIF Judge . . . . .	18
3.2	Struktur Kelas Model pada SharIF Judge . . . . .	19
3.3	Struktur Direktori View pada SharIF Judge . . . . .	24
3.4	Struktur Kelas Controller pada SharIF Judge . . . . .	26
3.5	Halaman Assignments . . . . .	27
3.6	Halaman Dashboard . . . . .	28
3.7	Halaman Hall of Fame . . . . .	29
3.8	Halaman Install . . . . .	29
3.9	Halaman Login . . . . .	30
3.10	Halaman 24-Hour Log . . . . .	31
3.11	Halaman Moss . . . . .	32
3.12	Halaman Notifications . . . . .	33
3.13	Halaman Problems . . . . .	34
3.14	Halaman Profile . . . . .	35
3.15	Halaman Queue . . . . .	36
3.16	Halaman Rejudge . . . . .	37
3.17	Halaman Scoreboard . . . . .	37
3.18	Halaman Settings . . . . .	38
3.19	Halaman Final Submissions . . . . .	39
3.20	Halaman All Submissions . . . . .	40
3.21	Halaman Submit . . . . .	41
3.22	Halaman Users . . . . .	42
3.23	Use-case analisis sistem usulan . . . . .	43
3.24	Sequence Diagram Fitur Perekaman Perubahan . . . . .	44
3.25	Sequence Diagram Fitur Penyimpanan Rekaman . . . . .	45
3.26	Sequence Diagram Membuka Halaman Rekaman . . . . .	46
3.27	Sequence Diagram Membuka Halaman Rekaman . . . . .	47
B.1	Hasil 1 . . . . .	65
B.2	Hasil 2 . . . . .	65
B.3	Hasil 3 . . . . .	65
B.4	Hasil 4 . . . . .	65



1

## BAB 1

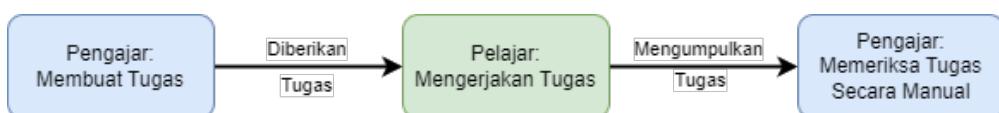
2

### PENDAHULUAN

#### 3 1.1 Latar Belakang

4 Institusi yang memberikan pendidikan, perlu memiliki cara untuk mengetahui pemahaman pelajarannya. Salah satu caranya adalah dengan memberikan tugas. Tugas merupakan sebuah bentuk penilaian dari pengajar kepada pelajarnya [1]. Tugas diberikan kepada pelajar untuk membantu pelajar mendalami materi yang sudah diberikan sebelumnya oleh pengajar dan juga untuk melihat seberapa jauh pemahaman pelajar terhadap materi yang sudah diberikan.

9 Pada bidang informatika, banyak materi pembelajaran yang dapat diberikan. Salah satu pembelajaran utama dalam bidang informatika adalah keterampilan pemrograman. Dikarenakan itu, perlu sebuah sistem untuk melatih keterampilan pemrograman yaitu dengan memberikan tugas menulis kode program sesuai dengan petunjuk yang diberikan dan program tersebut dapat berjalan sesuai dengan petunjuk [2]. Secara tradisional, tugas ini diberikan dengan cara pengajar menyiapkan dan mendistribusikan tugas tersebut kepada pelajar, kemudian dikumpulkan kembali hasil program pekerjaan pelajar, dan pengajar akan menilai kode program sesuai ketepatan dengan program yang diinginkan secara manual seperti Gambar 1.1. Karena menilaian kode program mencakup keluaran program dan juga analisis kode, maka proses tersebut memakan waktu yang cukup lama untuk dilakukan. Walaupun begitu, cara tradisional ini masih bekerja jika jumlah pelajarnya sedikit. Tetapi semakin banyak kode program yang harus di periksa maka semakin banyak waktu yang dibutuhkan dan semakin banyak pula kesalahan yang berhubungan dengan manusia. Salah satu masalah lain yang muncul juga adalah pelajar tidak dapat mengetahui apakah kode program berada pada jalur yang benar dalam menemukan solusi tugas tersebut.

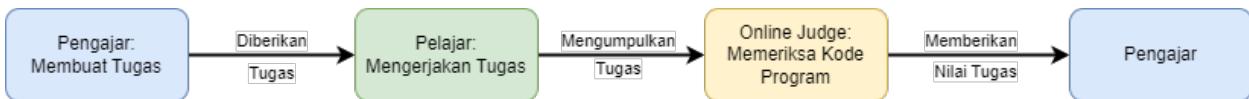


Gambar 1.1: Sistem Tradisional Pemberian Tugas

23 Pemberian tugas menulis kode program memiliki banyak masalah. Oleh karena itu, dibutuhkan-  
24 nya sistem baru untuk memberikan tugas kepada pelajar bidang informatika. Sistem baru yang  
25 dimaksud tentunya untuk melakukan penilaian secara otomatis. Sebuah sistem yang mengambil  
26 kode program pelajar dan memberikan sebuah nilai numerik yang menandakan hasil dari kode  
27 program tersebut [3]. Suatu hal yang menarik, Tugas kode program dapat dibagi menjadi 2 jenis  
28 yaitu tugas individu dan tugas kelompok. Pada tugas kelompok merupakan tugas yang ditanggung

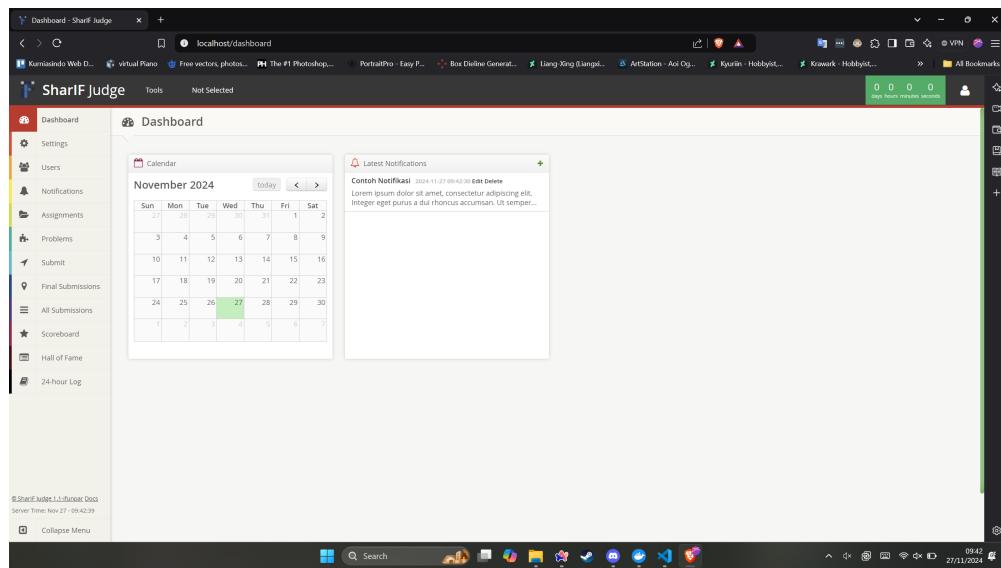
oleh banyak pelajar, biasanya program yang dibuat memiliki antarmuka dan harus diperiksa oleh pengguna khusus yang mengetahui fitur-fitur yang dibutuhkan. Sedangkan tugas individu merupakan sebuah tugas yang diberikan untuk satu individu, biasanya program yang dibuat bersifat algoritmik dan tidak memerlukan antarmuka untuk dijalankan. Program algoritmik sebuah jenis program yang dibuat berdasarkan algoritma untuk menyelesaikan masalah tertentu. Algoritma sendiri adalah langkah-langkah dalam pemecahan masalah secara sistematis [4]. Algoritma itu seperti resep makanan, dimana akan ada bahan-bahan yang dibutuhkan dan serangkaian langkah untuk membuat suatu makanan yang dijelaskan.

Sebagian besar program yang bersifat algoritmik hanya perlu mengambil *input* dari *input* standar seperti angka, huruf, dan sebuah kata atau kalimat dengan format yang sudah ditentukan, seolah-olah *input* ini merupakan *output* dari program lain. Kemudian program algoritmik akan memproses *input* tersebut dalam komputer dan mengeluarkan hasil komputasinya dalam format yang sudah ditentukan untuk dibaca oleh program lain dan memanfaatkan hasil komputasi tersebut. Singkatnya, program algoritmik itu seperti filter antar program. Dengan ini, sistem penilaian secara otomatis dapat dibuat dengan membuat sebuah program yang mengambil kode program, memasukkan *input* sesuai format ke dalam program tersebut, membaca hasil keluaran program, dan menilai hasil keluaran program tersebut [3]. Sistem penilaian otomatis ini diberikan nama *Online Judge*. Terlebih lagi sistem ini dapat dilakukan secara *offline* maupun *online*. Gambar 1.2 menunjukkan bagaimana *online judge* berintegrasi dengan sistem pemberian tugas yang sudah ada.



Gambar 1.2: Sistem Integrasi oleh *Online Judge*

Tugas pemrograman sudah menjadi keseharian dalam pembelajaran pada bidang informatika. Termasuk pada perguruan tinggi pada bidang informatika, maka *online judge* menjadi sebuah kebutuhan termasuk pada Universitas Katolik Parahyangan atau yang biasa disebut UNPAR. *Online Judge* yang digunakan oleh UNPAR dinamakan SharIF-Judge [5] yang merupakan hasil dimodifikasi oleh Stillmen Vallian terhadap Sharif-Judge [6] buatan Mohammad Javad Naderi yang dibuat menggunakan *framework* CodeIgniter dan Bash. Gambar 1.3 merupakan halaman utama setelah masuk ke dalam SharIF-Judge.



Gambar 1.3: Tampilan Awal SharIF Judge

Ujian juga merupakan sebuah bentuk penilaian dari pengajar kepada pelajarnya. Tentunya pelajar maupun mahasiswa ingin memperoleh nilai yang memuaskan dalam ujiannya. Banyak cara yang dilakukan oleh pelajar maupun mahasiswa untuk memperoleh nilai tersebut, salah satunya adalah dengan melakukan kecurangan yaitu *copy paste* atau menyalin jawaban teman atau rekan mereka [1]. Praktek ini diperparah jika ujian dilakukan secara *online*, dikarenakan pelajar dapat mengakses berbagai fasilitas di internet. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem pada sistem *online judge* untuk mengawasi saat terjadinya ujian online.

Pada saat siswa mengerjakan tugas maupun ujian pembuatan kode program, umumnya pekerjaan kode tersebut dilakukan pada aplikasi eksternal seperti *visual studio code* atau *notepad*. Hal ini juga terjadi pada sistem dalam UNPAR dimana mahasiswa akan membuat kode program pada aplikasi eksternal. Ini membuat pengawasan saat pembuatan kode program lebih sulit untuk dilakukan, terlebih jika ujian dilakukan secara *online*. Maka dari itu, Nicholas Aditya Halim memodifikasi SharIF Judge agar semua sistem pemberian tugas seperti pada Gambar 1.2 dapat dilakukan dalam sistem yang sama yaitu pada SharIF Judge. Sistem yang bangun oleh Nicholas Aditya Halim adalah “Implementasi editor kode pada Sharif Judge” [7], dimana SharIF Judge ditambahkan sebuah *Integrated Development Environment* atau yang disebut dengan IDE. IDE merupakan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk membuat kode dalam editor kode dan menjalankan kode program tersebut. Dengan adanya IDE, seluruh proses pembuatan kode program dapat dilakukan dalam SharIF Judge. Maka dari itu, seluruh proses sistem pemberian tugas dapat dilakukan dalam satu sistem saja, yaitu SharIF Judge.

Walaupun begitu, pada dasarnya IDE tidak dapat mengawasi jika terjadinya praktek *copy paste*. Maka dari itu pada Tugas akhir ini, IDE pada SharIF Judge akan dimodifikasi untuk menangani hal tersebut dengan ditambahkannya fitur untuk merekam semua ketikan atau kejadian dalam editor kode dalam IDE. Lalu ketikan atau kejadian dalam editor dapat di putar kembali seperti rekaman. Fitur ini akan membuat pengawasan terhadap kegiatan kuliah lebih mudah untuk pengawas dan dapat menjadi bukti kecurangan jika dibutuhkan.

## 1 1.2 Rumusan Masalah

2 Rumusan Masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

- 3 1. Bagaimana merencanakan dan mengimplementasikan perekaman dan pemutaran ulang ketikan  
4 mahasiswa pada IDE SharIF-Judge?
- 5 2. Bagaimana cara menyimpan data pemutaran ulang mahasiswa dan tidak mengambil penyim-  
6 panan *file* sangat besar?
- 7 3. Bagaimana tanggapan pengguna terhadap implementasi perekaman dan pemutaran ulang  
8 kode ketikan pada SharIF Judge?

## 9 1.3 Tujuan

10 Tujuan yang ingin dicapai skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 11 1. Merencanakan dan mengimplementasikan perekaman dan pemutaran ulang ketikan mahasiswa  
12 pada IDE SharIF-Judge.
- 13 2. Mencari cara penyimpanan data efektif dalam sebuah *file* dan mengimplementasikannya pada  
14 perekaman dan pemutaran ulang ketikan.
- 15 3. Mendapatkan umpan balik dari tanggapan pengguna terhadap perekaman dan pemutaran  
16 ulang ketikan mahasiswa pada SharIF-Judge.

## 17 1.4 Batasan Masalah

18 Pada penggerjaan tugas akhir ini terhadap batasan sebagai berikut:

- 19 • Perangkat lunak SharIF Judge hanya digunakan pada lingkungan Teknik Informatika Unpar.
- 20 • Perangkat lunak hanya dapat diuji pada mata kuliah pemrograman di mana dosen pembimbing  
21 terlibat.

## 22 1.5 Metodologi

23 Metodologi penggerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 24 1. Melakukan studi mengenai komponen yang diperlukan untuk membuat sistem perekaman  
25 dan pemutaran ulang ketikan pada IDE berbasis web.
- 26 2. Merancang sistem perekaman dan pemutaran ulang ketikan berbasis web untuk SharIF Judge
- 27 3. Mengimplementasikan IDE berbasis web pada SharIF Judge.
- 28 4. Melakukan pengujian dan eksperimen.
- 29 5. Menulis dokumen tugas akhir.

## 30 1.6 Sistematika Pembahasan

31 Sistematika pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- 32 • **Bab 1:** Pendahuluan
  - 33 Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan  
34 sistematika pembahasan.

1     • **Bab 2:** Landasan Teori

2       Membahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini, yaitu SharIF Judge, CodeIgniter  
3       3, Twig, IDE, dan Ace.

4     • **Bab 3:** Analisis

5       Membahas analisis terhadap perangkat lunak SharIF Judge dan IDE pada SharIF Judge.

6     • **Bab 4:** Perancangan

7       Membahas perancangan fitur yang diimplementasikan pada SharIF Judge.

8     • **Bab 5:** Implementasi dan Pengujian

9       Membahas implementasi fitur pada SharIF Judge dan pengujian yang dilakukan.

10    • **Bab 6:** Kesimpulan dan Saran

11      Membahas kesimpulan dari penelitian ini dan saran untuk penelitian berikutnya.



1

## BAB 2

2

### LANDASAN TEORI

#### 3 2.1 SharIF Judge

4 SharIF Judge merupakan modifikasi dari *open source* bernama Sharif Judge, sebuah website judge  
5 gratis dengan kemampuan mengkompilasi bahasa C, C++, Java, dan Python. Sharif Judge dibuat  
6 oleh Mohammad Javad Naderi dengan interface web berbahasa PHP menggunakan *framework*  
7 CodeIgniter 3 dan BASH [?]. Modifikasi dilakukan untuk menambahkan fitur pada Sharif Judge  
8 dan juga untuk menyesuaikan sesuai dengan kebutuhan Teknik Informatika UNPAR.

##### 9 2.1.1 Instalasi

10 Ada beberapa prasyarat yang diperlukan dalam menjalankan SharIF Judge pada sebuah *server*  
11 Linux adalah sebagai berikut:

- 12 • *Webserver* dengan PHP versi 5.3 atau lebih dengan `mysqli` extension
- 13 • PHP Command Line Interface (CLI)
- 14 • *Database MySQL* atau PostgreSQL
- 15 • PHP harus memiliki akses untuk menjalankan *shell commands* dengan fungsi `shell_exec`
- 16 • Kemampuan untuk mengompilasi dan menjalankan kode yang dikumpulkan (`gcc, g++, javac,`  
17 `java, python2, dan python3`)
- 18 • Perl

19 Setelah perangkat yang sudah memenuhi prasyarat, berikut merupakan cara instalasi SharIF  
20 Judge:

- 21 1. Unduh versi terakhir dari Sharif Judge dan menempatkannya pada direktori publik.
- 22 2. Pindahkan folder `system` dan `application` ke luar direktori publik. Kemudian simpan  
23 alamatnya pada `index.php`.
- 24 3. Buat sebuah *Database MySQL* atau PostgreSQL.
- 25 4. Atur pengaturan koneksi *database* pada `application/config/database.php`.
- 26 5. Atur pengaturan koneksi RADIUS dan SMTP pada `application/config/secrets.php` jika  
27 dibutuhkan.
- 28 6. Atur agar direktori `application/cache/Twig` dapat ditulis oleh php.
- 29 7. Buka halaman utama SharIF Judge pada *browser* dan ikuti proses instalasi.
- 30 8. Log in dengan akun admin
- 31 9. Pindahkan folder `tester` dan `assignments` ke luar direktori publik. Kemudian simpan  
32 alamatnya pada halaman pengaturan.

### 2.1.2 Users

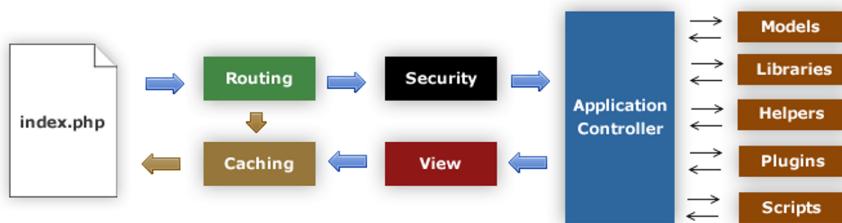
- Pada SharIF Judge, pengguna dibagi menjadi 4 buah *role*. Role yang tersedia adalah sebagai berikut:
1. *admin*
  2. *head instructor*
  3. *instructor*
  4. *student*
- Setiap *role* memiliki akses pada aksi yang berbeda berdasarkan *role*-nya. Tabel 2.1 merupakan aksi-aksi yang dapat dilakukan untuk setiap pengguna pada SharIF Judge.

Tabel 2.1: *Tabel fitur untuk setiap role*

Aksi	Admin	Head Instructor	Instructor	Student
Mengubah <i>Settings</i>	✓	✗	✗	✗
Mengelola Pengguna	✓	✗	✗	✗
Mengelola <i>Assignment</i>	✓	✓	✗	✗
Mengelola Notifikasi	✓	✓	✗	✗
<i>Rejudge</i>	✓	✓	✗	✗
Mengelola <i>Queue</i>	✓	✓	✗	✗
Mendeteksi Kode yang Mirip	✓	✓	✗	✗
Melihat Semua <i>Submission</i>	✓	✓	✓	✗
Mengunduh Kode Final	✓	✓	✓	✗
Memilih <i>Assignment</i>	✓	✓	✓	✓
<i>Submit</i> Kode	✓	✓	✓	✓

### 2.2 CodeIgniter 3

- CodeIgniter 3 adalah sebuah *framework opensource* untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan sebuah aplikasi *website* menggunakan bahasa PHP. CodeIgniter 3 bertujuan untuk membantu pengguna dalam membangun sebuah aplikasi *website* lebih cepat dengan menyediakan *library* yang beragam dengan fungsi yang umum digunakan dan tampilan dan *logic* yang simpel. Gambar 2.1 merupakan bagaimana data mengalir pada sistem CodeIgniter.



Gambar 2.1: *Flow Chart* CodeIgniter

- Berikut merupakan penjelasan sederhana dari *flow chart* sistem CodeIgniter 3:
1. *index.php* berfungsi sebagai *front controller* yang akan melakukan inisiasi *resource* utama untuk menjalankan CodeIgniter.

- 1 2. Router meneliti *request* HTTP dan menentukan apa yang harus dilakukan dengan *request* tersebut.
- 3 3. Jika terdapat *file cache*, maka langsung dikirimkan ke *browser* melewati eksekusi sistem yang biasanya.
- 4 4. Sebelum *controller* dimuat, seluruh *request* HTTP dan data dari user disaring terlebih dahulu untuk keamanan.
- 5 5. *Controller* memuat *model*, *library* utama, dan *resource* lainnya yang diperlukan.
- 6 6. *View* akhir lalu dikirim ke *browser* untuk dilihat. *Cache* akan dibuat terlebih dahulu bila diaktifkan.

### 10 2.2.1 Model-View-Controller

11 CodeIgniter merupakan framework berbasis arsitektur Model-View-Controller atau yang selanjutnya  
 12 akan disebut dengan MVC. MVC adalah pendekatan *software* yang memisahkan *logic* aplikasi  
 13 dan tampilannya. Pendekatan ini membuat *website* hanya memiliki sedikit *script* karena tampilan  
 14 *website* terpisah dari *scripting* PHP. Berikut merupakan penjelasan mengenai struktur MVC:

#### 15 Model

16 *Model* mewakili struktur data pada sistem untuk mengambil, memasukkan, dan memperbarui data  
 17 pada *database*. *Model* dapat dibuat dengan membuat sebuah kelas yang mengekstensi `CI_Model`  
 18 dan diletakkan pada `application/models/`.

Kode 2.1: Contoh *model*

```
19 class Blog_model extends CI_Model {
20
21     public $title;
22     public $content;
23     public $date;
24
25
26     public function get_last_ten_entries()
27     {
28         $query = $this->db->get('entries', 10);
29         return $query->result();
30     }
31
32     public function insert_entry()
33     {
34         $this->title    = $_POST['title'];
35         $this->content  = $_POST['content'];
36         $this->date     = time();
37
38         $this->db->insert('entries', $this);
39     }
40
41     public function update_entry()
42     {
43         $this->title    = $_POST['title'];
44         $this->content  = $_POST['content'];
45         $this->date     = time();
46
47         $this->db->update('entries', $this, array('id' => $_POST['id']));
48     }
49
50 }
```

52 Kode 2.1 merupakan contoh model kelas bernama `Blog_model` pada CodeIgniter. *Model*  
 53 `Blog_model` dapat mengambil, menambahkan, dan memperbarui *database* bernama ‘entries’. File  
 54 *model* tersebut akan disimpan pada `application/models/Blog_model`. Selanjutnya, pengguna

- 1 dapat memanggil *Model* tersebut pada *file controller* (akan dijelaskan pada bagian [Controller](#)) untuk  
2 memanggil model pada Kode [2.1](#) dengan menggunakan notasi sebagai berikut:

```
3     $this->load->model('Blog_model');
```

- 4 Untuk memanggil *method* yang terdapat pada model tersebut, notasi yang digunakan adalah  
5 sebagai berikut:

```
6         $this->Blog_model->get_last_ten_entries();
```

- 7 Notasi diatas akan memuat *model* dengan nama `Blog_model` dan akan memanggil *method*  
8 `get_last_ten_entries`.

## 9 View

- 10 *View* adalah informasi yang akan di tunjukkan kepada user. Biasanya *view* merupakan sebuah  
11 halaman web, tetapi pada CodeIgniter, view dapat berupa pecahan halaman seperti *header*, *footer*,  
12 *sidebar*, dan lainnya. Pecahan halaman tersebut dapat dimasukkan secara fleksibel ke dalam *view*  
13 lainnya apabila dibutuhkan.

Kode 2.2: Contoh *view*

```
14
15 1 <html>
16 2 <head>
17 3     <title>My Blog</title>
18 4 </head>
19 5 <body>
20 6     <h1>Welcome to my Blog!</h1>
21 7 </body>
22 8 </html>
```

- 24 Kode [2.2](#) merupakan contoh dari *file view* pada CodeIgniter. File akan disimpan pada direktori  
25 `application/views/`. Untuk dapat diperlihatkan dibutuhkannya penggalian halaman pada *file*  
26 *controller* dengan cara sebagai berikut:

```
27     $this->load->view('name');
```

- 28 Notasi diatas akan mengembalikan halaman *view* dengan nama `name` yang terletak pada direktori  
29 `application/views/name.php` dan menampilkannya kepada pengguna.

## 30 Controller

- 31 *Controller* adalah bagian utama dari aplikasi CodeIgniter, berfungsi sebagai perantara antara  
32 *model*, *view*, dan *resources* lainnya yang dibutuhkan untuk memproses HTTP *request* dan mem-  
33 buat sebuah web page. Kelas *Controller* akan mengekstensi `CI_Controller` dan disimpan pada  
34 `application/controllers/`. Contoh *controller* ditunjukkan pada Kode [2.3](#).

Kode 2.3: Contoh *controller*

```
35
36 1 <?php
37 2 class Blog extends CI_Controller {
38 3
39 4     public function index()
40 5     {
41 6         echo 'Hello_World!';
42 7     }
}
```

```
1|     public function comments()
2|     {
3|         echo 'Look_at_this!';
4|     }
5| }
```

8 Kode 2.3 berfungsi dalam mengembalikan string sesuai dengan fungsi *controller* yang dipanggil.  
9 Nama file *controller* pada direktori `application/controllers/blog.php` dan metode diatas akan  
10 dijadikan segmen pada URL seperti berikut:

example.com/index.php/blog/index/

<sup>12</sup> URL diatas akan mengembalikan sebuah teks ‘Hello World!’.

Kode 2.4: Contoh memuat *model* dan menampilkan *view*

```
13
14 1 class Blog_controller extends CI_Controller {
15 2     public function blog()
16 3     {
17 4         $this->load->model('blog');
18 5
19 6         $data['query'] = $this->blog->get_last_ten_entries();
20 7
21 8         $this->load->view('blog', $data);
22 9     }
23 0 }
```

Pada CodeIgniter, *model* dan *view* hanya dapat dimuat melalui controller. Seperti contoh, Kode 2.4 akan memuat *model blog* dan mengambil data dari *database*, lalu menampilkan *view* yang memuat data tersebut.

## 28 2.2.2 CodeIgniter URLs

29 URL pada CodeIgniter menggunakan *segment-based approach* dibandingkan dengan *query string*  
30 *approach* yang biasanya dipakai. *Segment-based approach* dirancang untuk *search-engine* dan dapat  
31 mempermudah pengguna juga. Berikut merupakan contoh dari URL CodeIgniter:

[example.com/news/article/my\\_article](http://example.com/news/article/my_article)

Struktur URL pada CodeIgniter juga mengikuti pendekatan MVC (Referensi 2.2.1) dan biasanya memiliki struktur sebagai berikut:

example.com/class/function/ID

- 36 1. Segmen pertama mewakili kelas *controller* yang ingin dipanggil.  
37 2. Segmen berikutnya mewakili fungsi kelas atau *method* yang ingin di panggil.  
38 3. Segmen ketiga dan selanjutnya mewakili *identifier* atau pengenal dan variable-variable lain  
39 yang akan di kirimkan ke *controller*.

40 2.2.3 *Helpers*

41 *Helpers* merupakan sebuah kumpulan fungsi untuk membantu dalam sebuah kategori tertentu. *File*  
42 *helpers* terdapat pada direktori `system\helpers` atau `application\helpers`. Penggunaan *helpers*  
43 dalam *CodeIgniter* adalah dengan memuat file helpers dalam fungsi atau kelas *Controller* dengan  
44 cara seperti berikut ini:

```
1 $this->load->helper('name')
```

2 Setelah *helper* dimuat dalam fungsi, maka kumpulan fungsi dalam *file helper* dapat langsung  
 3 dipanggil.

### 4 2.3 Twig

5 Twig merupakan sebuah *template engine* untuk PHP. Ada beberapa *expression*, *expression*, atau  
 6 *statement* yang ditemukan pada template Twig adalah sebagai berikut:

- 7 • Pewarisan *Template*
- 8 • Struktur Kontrol (menggunakan kondisional, *looping*)
- 9 • Filter
- 10 • Variable pada PHP

11 Pada saat template dievaluasi, semua *variable* atau *expression* akan dibuang menjadi value dan  
 12 *tag* yang mengontrol logika template.

Kode 2.5: Contoh template Twig

```
13
14 1  {% extends "base.html" %} 
15 2  {% block navigation %} 
16 3  <ul id="navigation">
17 4  {% for item in navigation %} 
18 5  <li>
19 6  <a href="{{item.href}}>
20 7  {% if item.level == 2 %}&nbsp;&nbsp;{% endif %}
21 8  {{ item.caption|upper }} 
22 9  </a>
23 0  </li>
24 1  {% endfor %}
25 2  </ul>
26 3  {% endblock navigation %}
```

28 Kode 2.5 merupakan contoh sebuah template Twig. Terdapat dua jenis *delimiter*, yaitu `{% ... %}`  
 29 dan `{{ ... }}`. *Delimiter* `{% ... %}` digunakan untuk menjalankan sebuah *statement* seperti *for-loops*, sedangkan *delimiter* `{{ ... }}` digunakan untuk mengubah sebuah *variable* atau *expression* menjadi nilai sesungguhnya.

### 32 2.4 Integrated Development Environment

33 Intergrated Development Environment (IDE) merupakan sebuah aplikasi yang menyediakan berbagai  
 34 peralatan yang diperlukan untuk membantu pengembangan perangkat lunak. Beberapa peralatan  
 35 umum yang dimiliki oleh sebuah IDE adalah sebagai berikut:

- 36 • *Editor*  
 37 Editor teks sebagai tempat untuk mengetik kode, dapat dilengkapi dengan berbagai fitur  
 38 seperti *syntax highlighting* (menampilkan teks dengan warna yang berbeda untuk mengintensifkan  
 39 keterbacaan kode) dan *word completion* (menampilkan prediksi kata yang sedang atau yang  
 40 akan diketik pengguna).
- 41 • *Complier*  
 42 Digunakan untuk menterjemahkan kode program yang dibuat pada editor teks ke dalam  
 43 sebuah program yang dapat dijalankan oleh komputer.

1     • *Execution*

2       Menjalankan kode program yang sudah dikompilasi, dengan input jika dibutuhkan, dan  
3       mengembalikan hasilnya.

4 **2.5 Ace**

5 Ace merupakan *library* yang menyediakan sebuah editor kode yang dapat dimasukkan ke dalam  
6 sebuah web page dan dikembangkan menggunakan bahasa *Javascript*. Ace memiliki kemampuan  
7 yang sama seperti editor kode pada umumnya. Berikut merupakan beberapa fitur utama yang  
8 dimiliki oleh Ace:

- 9     • *Syntax highlighting* untuk bahasa pemrograman.  
10    • Automatic indent dan outdent.  
11    • Kemampuan *cut*, *copy*, dan *paste*.  
12    • Kemampuan *drag and drop* teks menggunakan mouse.  
13    • Banyak *Cursors* dan *selections*  
14    • *Line wrapping*  
15    • *Code folding*

16 Untuk mengintegrasikan *library* Ace dalam sebuah web page, Ace perlu ditanam dalam sebuah  
17 web page. Salah satu cara untuk menanam Ace ke dalam sebuah web page adalah dengan mem-*build*  
18 *library* dan menaruhnya dalam direktori lokal dan dipanggil dalam web page yang diinginkan dengan  
19 cara seperti berikut:

20           <script src="/ace-builds/ace.js" type="text/javascript"></script>

21 Beberapa kelas penting yang terdapat pada library Ace adalah sebagai berikut:

22     • **Ace**

23       Merupakan kelas utama untuk menyiapkan editor kode Ace pada *browser*

24     • **Editor**

25       Entri utama untuk fungsionalitas library Ace. Editor sendiri merepresentasikan editor kode  
26       yang dibuat pada web. Editor juge menjadi kelas utama untuk mengakses kelas-kelas yang  
27       berhubungan dengan editor kode.

28     • **EditSession**

29       Sebuah kelas yang menyimpan semua status dalam editor seperti isi editor, *selection*, dan  
30       lain-lain. Kelas ini dinamakan **EditSession**, tetapi untuk mengakses dari editor dinamakan  
31       *session*.

32     • **Anchor**

33       Menangani posisi *pointer* pada dokumen. Saat teks dimasukkan atau dihapus, posisi *anchor*  
34       akan diperbaharui.

35     • **Document**

36       Menyimpan teks dokumen.

37     • **Range**

38       Kelas ini digunakan di berbagai tempat untuk mengindikasikan suatu wilayah di dalam editor.  
39       Kelas ini menyimpan posisi baris awal dan kolom awal, serta baris akhir dan kolom akhir.

1     • **Selection**

2     Kelas ini menyimpan posisi yang di pilih oleh pengguna dalam editor.

3     • **Commands**

4     Kelas ini digunakan untuk menjalankan perintah pada sebuah editor. Contoh perintah yang  
5     sudah ada dalam editor yaitu *insert*, *copy*, *paste*.

Kode 2.6: Contoh kode penggunaan Ace

```

6 71  <!DOCTYPE html>
72  <html lang="en">
73  <head>
74  <title>ACE in Action</title>
75  <style type="text/css" media="screen">
76  #editor {
77      position: absolute;
78      top: 0;
79      right: 0;
80      bottom: 0;
81      left: 0;
82  }
83  </style>
84  </head>
85  <body>
86
87  <div id="editor">function foo(items) {
88      var x = "All this is syntax highlighted";
89      return x;
90  }</div>
91
92  <script src="/ace-builds/src-noconflict/ace.js" type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
93  <script>
94      var editor = ace.edit("editor");
95      editor.setTheme("ace/theme/monokai");
96      editor.session.setMode("ace/mode/javascript");
97  </script>
98  </body>
99  </html>
```

37     Kode 2.6 merupakan cara penggunaan Ace pada sebuah div dengan id **editor**. Ace juga memiliki  
38     beberapa konfigurasi, seperti contoh ini yaitu menggunakan tema *monokai* dan menggunakan *syntax  
39     highlighting* untuk bahasa pemrograman JavaScript.

40 **2.5.1 Perekaman Event**

41 Pada editor kode Ace, disediakannya fungsi *event listener* atau pendengar *event* atau kejadian  
42 yang berhubungan dengan sebuah kelas. Pada *event listener* ini akan disediakannya sebuah fungsi  
43 *callback* yang akan dipanggil saat *event* tersebut terjadi. Berikut merupakan beberapa *event listener*  
44 dalam sebuah kelas:

45     • **Editor**

46     Pada editor sendiri disediakannya satu *event listener* yaitu *mouseup* yang akan mendengarkan  
47     saat melepaskan tombol pada tetikus atau *mouse*.

48     • **EditSession**

49     Pada kelas *session* ada satu *event listener* yaitu *change* yang akan mendengarkan perubahan  
50     pada isi atau kode pada editor kode. Pada fungsi *callback* yang akan dijalankan oleh *event  
51     listener* ini akan diberikan parameter *delta* yang menunjukkan perubahan apa yang terjadi  
52     pada editor kode.

53     • **Selection**

54     Pada kelas *selection* ada beberapa *event listener* yaitu sebagai berikut:

- *changeCursor* : Mendengarkan perubahan pada kursor atau *anchor* dalam editor kode.

- 1       – `changeSelection` : Mendengarkan perubahan pemilihan isi kode dalam editor kode.
- 2     • **Commands**
- 3     Pada kelas ini tersedia dua *event listener* yaitu `exec` dan `afterExec`. `exec` akan mendengarkan  
4     saat perintah akan dijalankan pada editor kode, sedangkan `afterExec` akan mendengarkan  
5     perintah yang sudah selesai dijalankan pada editor kode. Pada fungsi *callback* yang akan  
6     dijalankan oleh *event listener* ini akan diberikan perintah yang dijalankan oleh kelas **Commands**.
- 7     Untuk menggunakan fungsi *event listener* pada kelas yang diinginkan, dibutuhkan fungsi `on`  
8     pada kelas tersebut. Fungsi `on` memiliki dua parameter yaitu nama *event* ingin didengar (`exec` atau  
9     `change`) dan sebuah fungsi *callback* yang akan dijalankan saat *event* terjadi. Kode 2.7 merupakan  
10    perubahan kode yang dilakukan dalam tag `<script>` pada Kode 2.6 agar perubahan isi editor  
11    dapat didengar.

Kode 2.7: Contoh kode event listener

```

12<script>
13  var editor = ace.edit("editor");
14  editor.setTheme("ace/theme/monokai");
15  editor.session.setMode("ace/mode/javascript");
16
17
18  editor.session.on("change", (delta) => {
19    console.log(delta);
20    // Contoh Keluaran :
21    // {
22    //   action: "insert"
23    //   end: {row: 3, column: 5}
24    //   id: 1
25    //   lines: ['a']
26    //   start: {row: 3, column: 4}
27    // }
28  });
29</script>

```

31     Kode 2.7 akan menggunakan *event listener* `change` dalam kelas `EditSession`, dengan mengakses  
32     kelas `EditSession` melalui `editor` yang dinamakan `session`. Pada kelas tersebut akan dijalankan  
33     fungsi `on` dengan parameter “`change`” dan sebuah fungsi anonimous sebagai fungsi *callback* yang  
34     akan memprint ke `console` isi perubahan pada editor kode.



1

## BAB 3

2

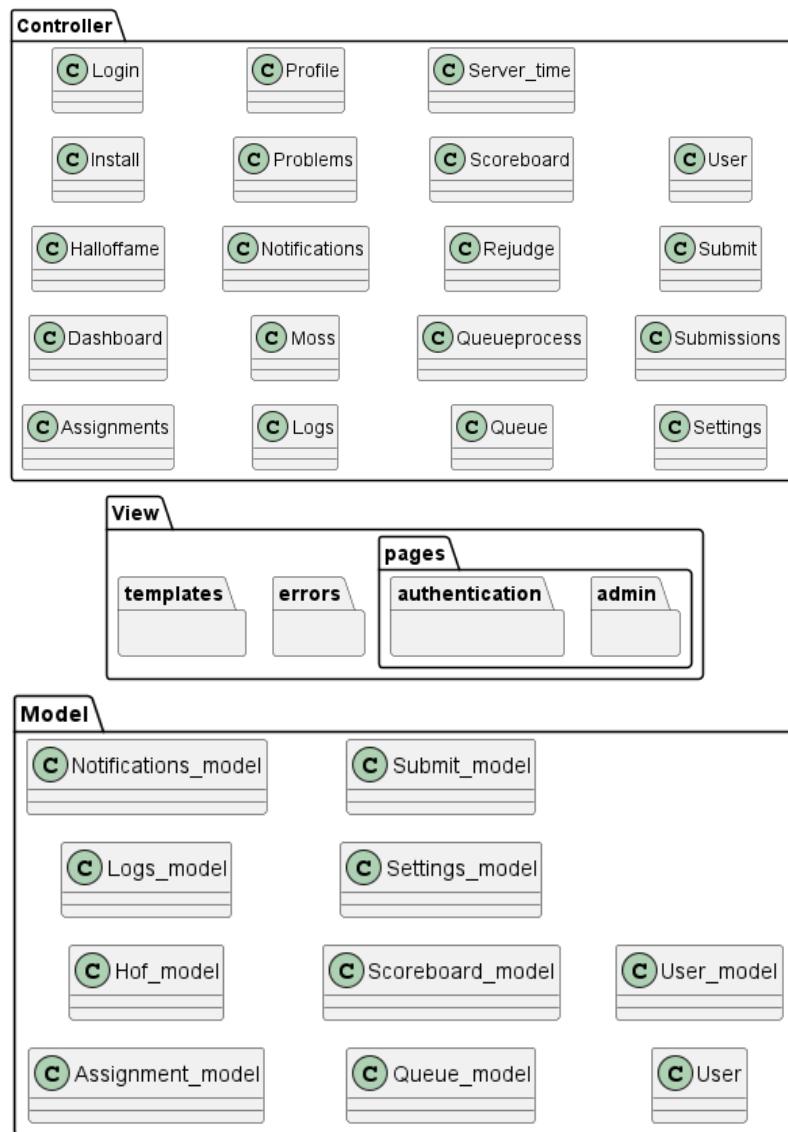
## ANALISIS

### 3 3.1 Analisis Sistem Kini

4 Seperti yang sudah dibahas pada subbab 2.1, SharIF Judge merupakan sebuah website judge yang  
5 dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan Teknik Informatika UNPAR. Analisis diawali dengan MVC  
6 aplikasi SharIF Judge. Berikut merupakan hasil eksplorasi SharIF Judge yang telah dilakukan:

#### 7 3.1.1 Model, View, Controller

8 SharIF Judge menggunakan *framework* CodeIgniter 3 yang berbasis arsitektur Model-View-Controller  
9 seperti yang dijelaskan pada subbab 2.2.1. Gambar 3.1 merupakan kelas diagram struktur MVC  
10 pada SharIF Judge.



Gambar 3.1: Struktur MVC pada SharIF Judge

1 Berikut merupakan hasil eksplorasi dari struktur MVC pada SharIF Judge:

## 2 Model

3 Analisis MVC akan dimulai dengan *model* yang berada pada direktori `application/models`. Direktori *Model* berisi kelas-kelas yang digunakan untuk mengelola dan mengembalikan data dari *database*. Gambar 3.2 merupakan struktur kelas *model* dalam SharIF Judge.



Gambar 3.2: Struktur Kelas Model pada SharIF Judge

1 Berikut merupakan penjelasan dari kelas *model* dan fungsi-fungsinya yang terdapat pada SharIF  
 2 Judge:

3 • **Assignment\_model.php**

4 Model ini digunakan untuk mengelola tabel *assignments* dan mengembalikan informasi yang  
 5 digunakan dalam halaman *assignment* dan *problem*. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai  
 6 berikut:

- 7 – `add_assignment($id, $edit)`  
     Menambahkan atau memperbarui sebuah *assignment*.
- 8 – `delete_assignment($assignment_id)`  
     Menghapus sebuah *assignment*.
- 9 – `all_assignments()`  
     Mengembalikan daftar semua *assignment* dan informasinya.
- 10 – `new_assignment_id()`  
     Mendapatkan nomor terkecil dan dapat digunakan sebagai *id assignment* terbaru.
- 11 – `all_problems($assignment_id)`  
     Mengembalikan daftar semua *problems* dari sebuah *assignment*.
- 12 – `problem_info($assignment_id, $problem_id)`  
     Mengembalikan semua informasi sebuah *problem*
- 13 – `assignment_info($assignment_id)`  
     Mengembalikan semua informasi sebuah *assignment*

```
1   – is_participant($participants, $username)
2     Mengembalikan sebuah boolean yang menyatakan bahwa $username terdapat dalam
3     $participants.
4   – increase_total_submits($assignment_id)
5     Menambahkan jumlah total submits sebanyak satu pada sebuah assignment.
6   – set_moss_time($assignment_id)
7     Memperbarui “Moss Update Time” pada sebuah assignment.
8   – get_moss_time($assignment_id)
9     Mengembalikan “Moss Update Time” pada sebuah assignment.
10  – save_problem_description($assignment_id, $problem_id, $text, $type)
11    Menambahkan atau memperbarui deskripsi pada sebuah problem.
12  – _update_coefficients($a_id, $extra_time, $finish_time, $new_late_rule)
13    Memperbarui koefisien dari sebuah assignment.
```

- **Hof\_model.php**

Model ini digunakan untuk mengembalikan informasi yang digunakan dalam *hall of fame* dari tabel **submissions**. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai berikut:

```
17  – get_all_final_submission()
18    Mengembalikan seluruh total nilai final submission untuk semua user.
19  – get_all_user_assignments($username)
20    Mengembalikan nilai final submission pada semua problem untuk user tertentu.
```

- **Logs\_model.php**

Model ini berfungsi untuk mengelola tabel **logins** dan mengembalikan catatan *login*. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai berikut:

```
24  – insert_to_logs($username, $ip_address)
25    Mencatat login sebuah user dan menghapus catatan jika melebihi 24 jam.
26  – get_all_logs()
27    Mengembalikan semua catatan login.
```

- **Notifications\_model.php**

Model ini digunakan untuk mengelola tabel **notifications**. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai berikut:

```
31  – get_all_notifications()
32    Mengembalikan semua notifications.
33  – get_latest_notifications()
34    Mengembalikan 10 notifications terbaru.
35  – add_notification($title, $text)
36    Menambahkan notification baru.
37  – update_notification($id, $title, $text)
38    Memperbarui sebuah notification.
39  – delete_notification($id)
40    Menghapus sebuah notification.
41  – get_notification($notif_id)
42    Mengembalikan sebuah notification.
```

- 1       – `have_new_notification($time)`  
2           Mengembalikan sebuah *boolean* yang menyatakan bahwa terdapatnya *notification* baru.
- 3   • **Queue\_model.php**  
4           Model ini digunakan untuk mengelola tabel **queue** dan menampilkan data **queue**. Fungsi yang  
5           dimiliki adalah sebagai berikut:
  - 6       – `in_queue($username, $assignment, $problem)`  
7           Mengembalikan sebuah *boolean* yang menyatakan bahwa *username* masih memiliki *queue*  
8           dalam sebuah *problem*.
  - 9       – `get_queue()`  
10          Mengambil semua *submission queue*.
  - 11       – `empty_queue()`  
12          Menghapus semua *queue*.
  - 13       – `add_to_queue($submit_info)`  
14          Menambahkan sebuah *submission* ke dalam *queue*.
  - 15       – `rejudge($assignment_id, $problem_id)`  
16          Menambahkan seluruh *submissions* dalam sebuah *problem* ke dalam *queue* untuk dinilai  
17          ulang.
  - 18       – `rejudge_single($submission)`  
19          Menambahkan sebuah *submission* ke dalam *queue* untuk dinilai ulang.
  - 20       – `get_first_item()`  
21          Mengembalikan *item* pertama dalam tabel **queue**.
  - 22       – `remove_item($username, $assignment, $problem, $submit_id)`  
23          Menghapus sebuah *item* tertentu dalam tabel **queue**.
  - 24       – `save_judge_result_in_db ($submission, $type)`  
25          Menyimpan hasil penilaian *judge* ke dalam *database*.
  - 26       – `add_to_queue_exec($submit_info)`  
27          Menambahkan sebuah *dummy submission* yang digunakan hanya untuk dijalankan ke  
28          dalam *queue*.
- 29   • **Scoreboard\_model.php**  
30          Model ini digunakan untuk mengelola tabel **scoreboard**. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai  
31          berikut:
  - 32       – `_generate_scoreboard($assignment_id)`  
33          Menghasilkan *scoreboard* untuk sebuah *assignment* dari nilai akhir semua *submission*.
  - 34       – `update_scoreboards()`  
35          Memperbaharui *scoreboard* untuk semua *assignment*.
  - 36       – `update_scoreboard($assignment_id)`  
37          Memperbaharui *scoreboard* untuk sebuah *assignment*.
  - 38       – `get_scoreboard($assignment_id)`  
39          Mengembalikan *scoreboard* pada sebuah *assignment*.
- 40   • **Settings\_model.php**  
41          Model ini digunakan untuk mengelola tabel **settings**. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai  
42          berikut:

- 1     – `get_setting($key)`  
2       Mengembalikan nilai dari sebuah `$key` pada tabel `settings`.
- 3     – `set_setting($key, $value)`  
4       Memperbarui nilai dari pada `setting` `$key`.
- 5     – `get_all_settings()`  
6       Mengembalikan seluruh `settings`.
- 7     – `set_settings($settings)`  
8       Memperbarui seluruh nilai perubahan `settings`.

9     • **Submit\_model.php**

10    Model ini digunakan untuk mengelola tabel `submission`. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai  
11    berikut:

- 12    – `get_submission($username, $assignment, $problem, $submit_id)`  
13      Mengembalikan sebuah baris data `submission` tertentu.
- 14    – `get_final_submissions($a_id, $u_vl, $uname, $p_num, $fil_u, $fil_prob)`  
15      Mengembalikan seluruh `final submission` pada sebuah `assignment`. *User* dengan role  
16      `student` hanya dapat melihat `final submission` dirinya sendiri.
- 17    – `get_all_submissions($a_id, $u_vl, $uname, $p_num, $fil_u, $fil_prob)`  
18      Mengembalikan seluruh `submission` pada sebuah `assignment`. *User* dengan role `student`  
19      hanya dapat melihat `submission` dirinya sendiri.
- 20    – `count_final_submissions($a_id, $u_vl, $uname, $fil_u, $fil_prob)`  
21      Mengembalikan jumlah `final submission` pada sebuah `assignment`.
- 22    – `count_all_submissions($a_id, $u_vl, $uname, $fil_u, $fil_prob)`  
23      Mengembalikan jumlah `submission` pada sebuah `assignment`.
- 24    – `set_final_submission($username, $assignment, $problem, $submit_id)`  
25      Memperbarui sebuah `submission` menjadi `final submission`.
- 26    – `add_upload_only($submit_info)`  
27      Menyimpan hasil `upload only problem` ke dalam tabel `database`.

28     • **User.php**

29    Model ini digunakan untuk menyimpan `settings` sebuah `user`. Fungsi yang dimiliki adalah  
30    sebagai berikut:

- 31    – `select_assignment($assignment_id)`  
32      Menyimpan `assignment` yang dipilih oleh `user`.
- 33    – `save_widget_positions($positions)`  
34      Menyimpan posisi `widget` sebuah `user`.
- 35    – `get_widget_positions()`  
36      Mendapatkan posisi `widget` sebuah `user`.

37     • **User\_model.php**

38    Model ini digunakan untuk mengelola tabel `users`. Fungsi yang dimiliki adalah sebagai  
39    berikut:

- 40    – `have_user($username)`  
41      Mengembalikan sebuah `boolean` yang menyatakan `$username` sudah ada pada `database`.
- 42    – `user_id_to_username($user_id)`

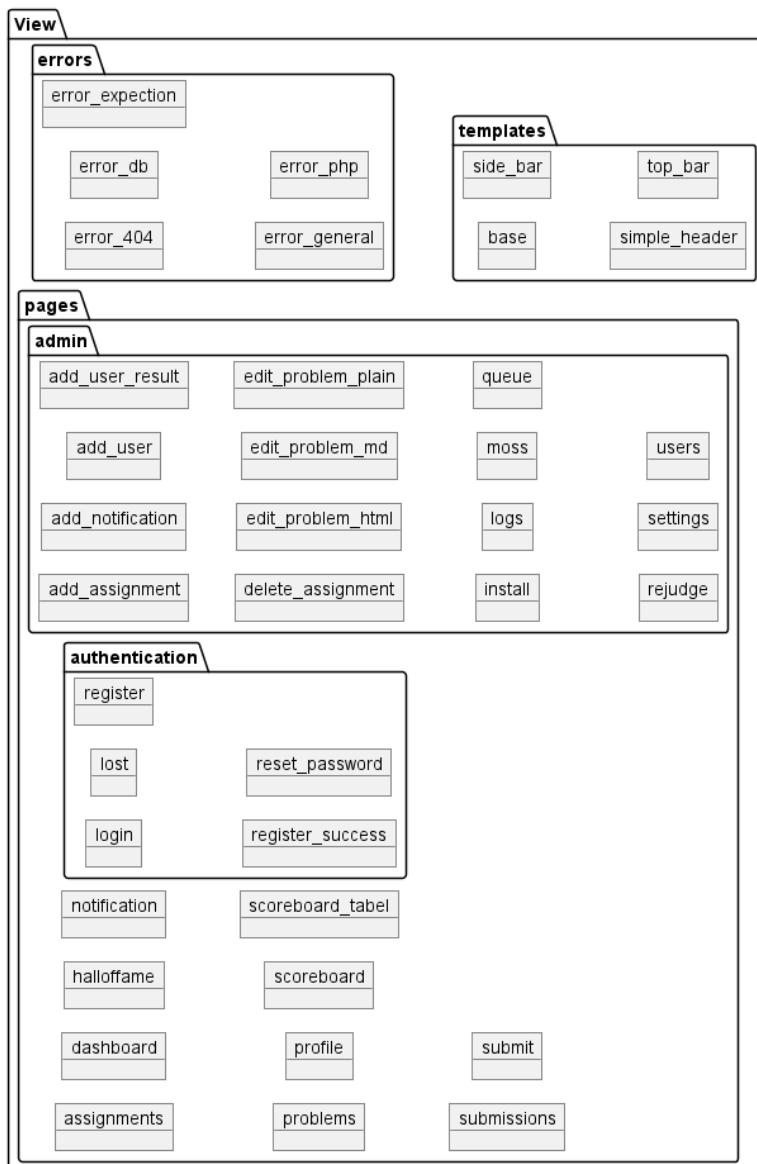
```

1      Mengembalikan username dari $user_id.
2      – username_to_user_id($username)
3          Mengembalikan user id dari $username.
4      – have_email($email, $username)
5          Mengembalikan sebuah boolean yang menyatakan jika user memiliki email pada database.
6      – add_user($username, $email, $display_name, $password, $role)
7          Menambahkan satu user baru ke dalam database.
8      – add_users($text, $send_mail, $delay)
9          Menambahkan banyak user baru ke dalam database.
10     – delete_user($user_id)
11     Menghapus sebuah user dalam database.
12     – delete_submissions($user_id)
13     Mendelete semua submissions yang di submit oleh sebuah user.
14     – validate_user($username, $password)
15     Mengembalikan sebuah boolean yang menyatakan bahwa $password dan $username
16     – selected_assignment($username)
17     Mengembalikan assignment yang dipilih oleh $username.
18     – get_names()
19     Mengembalikan semua display name pada tabel users.
20     – update_profile($user_id)
21     Memperbaharui nama, email, password, atau role sebuah user.
22     – send_password_reset_mail($email)
23     Mengirimkan link reset password ke email user yang dapat dipakai selama 1 jam.
24     – passchange_is_valid($passchange_key)
25     Mengembalikan sebuah boolean yang menyatakan bahwa link reset password masih dapat
26     dipakai.
27     – reset_password($passchange_key, $newpassword)
28     Memperbaharui password dengan divalidasinya password change key.
29     – get_all_users()
30     Mengembalikan seluruh user pada tabel users.
31     – get_user($user_id)
32     Mengembalikan sebuah user yang memiliki id $user_id.
33     – update_login_time($username)
34     Memperbaharui catatan login untuk sebuah user.

```

### 35 View

36 *View* merupakan tampilan yang menjadi perantara antara pengguna dan *sistem*. Pada SharIF Judge,  
 37 *View* disimpan pada direktori *application/views* dan dibagi menjadi 3 direktori terpisah yaitu  
 38 *errors*, *pages*, dan *template*. Gambar 3.3 merupakan struktur direktori *view* beserta *view* yang  
 39 terdapat pada direktorinya dalam SharIF Judge.



Gambar 3.3: Struktur Direktori View pada SharIF Judge

Berikut merupakan penjelasan mengenai direktori penyimpanan untuk *view* pada SharIF Judge.

• **errors**

Pada direktori *errors*, berisi tampilan halaman *error* jika terjadi error pada penggunaan SharIF Judge. Berikut merupakan *views* yang terdapat pada direktori **errors**:

- error\_404
- error\_db
- error\_expection
- error\_general
- error\_php

• **pages**

Pada direktori *pages*, berisi tampilan halaman-halaman utama. *pages* juga memiliki dua direktori selain halaman-halama. Berikut merupakan *views* dan direktori yang terdapat pada direktori **pages**:

1       – `pages/admin`

2       Direktori *admin* berisi tampilan halaman khusus untuk *role admin*. Berikut merupakan  
3       *views* yang terdapat pada direktori *admin*:

4           \* `add_assignment.twig`  
5           \* `add_notification.twig`  
6           \* `add_user.twig`  
7           \* `add_user_result.twig`  
8           \* `delete_assignment.twig`  
9           \* `edit_problem_html.twig`  
10          \* `edit_problem_md.twig`  
11          \* `edit_problem_plain.twig`  
12          \* `install.twig`  
13          \* `logs.twig`  
14          \* `moss.twig`  
15          \* `queue.twig`  
16          \* `rejudge.twig`  
17          \* `settings.twig`  
18          \* `users.twig`

19       – `pages/authentication`

20       Direktori *authentication* berisi tampilan halaman khusus untuk *authentication* seperti  
21       halaman direktori *Login*. Berikut merupakan *views* yang terdapat pada direktori *admin*:

22           \* `login.twig`  
23          \* `lost.twig`  
24          \* `register.twig`  
25          \* `register_success.twig`  
26          \* `reset_password.twig`  
27          – `assignments.twig`  
28          – `dashboard.twig`  
29          – `halloffame.twig`  
30          – `notification.twig`  
31          – `problems.twig`  
32          – `profile.twig`  
33          – `scoreboard.twig`  
34          – `scoreboard_tabel.twig`  
35          – `submissions.twig`  
36          – `submit.twig`

37       • `templates`

38       Pada direktori *templates*, berisikan tampilan yang digunakan berulang oleh halaman utama  
39       seperti *header*, *side bar*, dan *base*. Berikut merupakan *views* yang terdapat pada direktori  
40       *templates*:

41           – `base.twig`  
42           – `side_bar.twig`

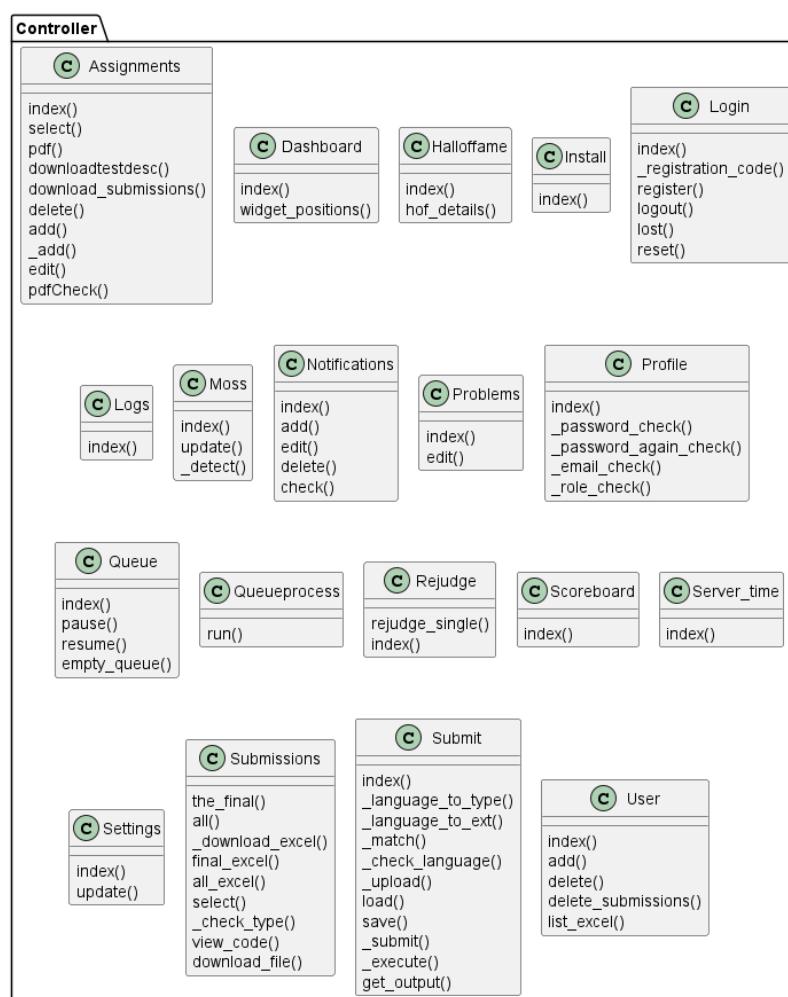
```

1     - simple_header.twig
2     - top_bar.twig

```

### 3 Controller

4 Pada bagian analisis MVC terakhir, terdapat *controller* yang berada pada direktori  
5 `application/controller`. Seperti yang dijelaskan pada subbab 2.2.1, *Controller* digunakan sebagai  
6 perantara antara *model*, *view*, dan *resources* lainnya yang dibutuhkan saat membuat sebuah web  
7 page. Direktori controller berisi kelas-kelas yang akan mengolah data yang didapat pada *model*  
8 dan menyatukan data tersebut ke dalam *views* yang akan ditampilkan kepada pengguna. Pada  
9 setiap kelas *controller*, terdapat fungsi `index()` yang menjadi fungsi utama saat kelas di akses oleh  
10 pengguna. Gambar 3.4 merupakan struktur kelas *controller* yang terdapat pada SharIF Judge.



Gambar 3.4: Struktur Kelas Controller pada SharIF Judge

11 Berikut merupakan file *controller* dan penjelasan fungsinya yang terdapat pada SharIF  
12 Judge:

- `Assignments.php`

14 Berikut fungsi dengan penjelasannya pada controller `Assignments.php`:

15     – `select()`

1            Memilih *assignment* yang ditampilkan pada *top bar* menggunakan *ajax request*.

2    – `pdf($assignment_id, $problem_id, $no_download)`  
       Mengunduh *assignment* atau *problem* dalam bentuk *pdf file* ke browser.

3    – `downloadtestsdesc($assignment_id)`  
       Mengunduh dan mencompress data uji dan deskripsi sebuah *assignment*.

4    – `download_submissions($type, $assignment_id)`  
       Mengunduh semua *final submission* pada semua *assignment*.

5    – `delete($assignment_id)`  
       Menghapus sebuah *assignment*.

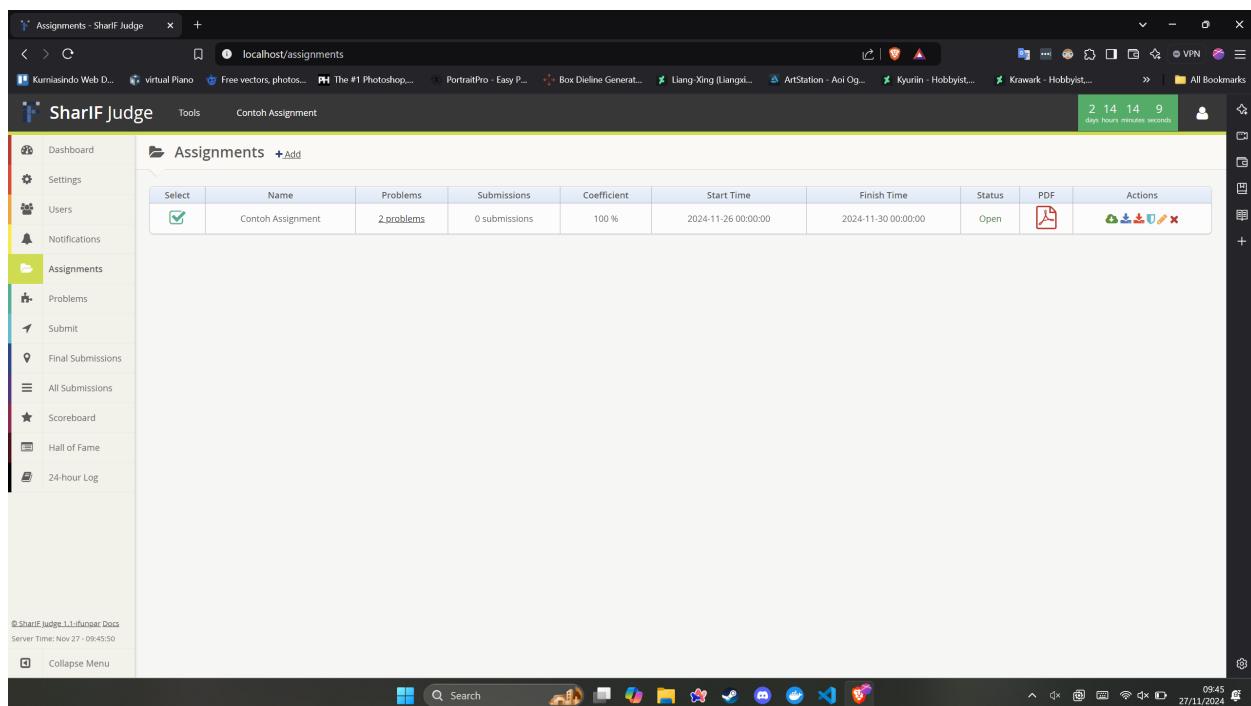
6    – `add()`  
       Mendapatkan *input* dari pengguna untuk menambah atau memperbarui sebuah *assignment*.

7    – `_add()`  
       Menambahkan atau memperbarui sebuah *assignment*.

8    – `edit($assignment_id)`  
       Menandai *assignment* yang akan di *edit* dan memanggil fungsi *add*.

9    – `pdfCheck($assignment_id, $problem_id)`  
       Melakukan validasi ketersediaan pdf pada sebuah *assignment* atau pada sebuah *problem*.

10   – `index()`  
       Mengambil data dari `Assignment_model` dan menaruh data dan mengembalikan `views assignments.twig`. Gambar 3.5 menunjukkan hasil halaman Assignment.

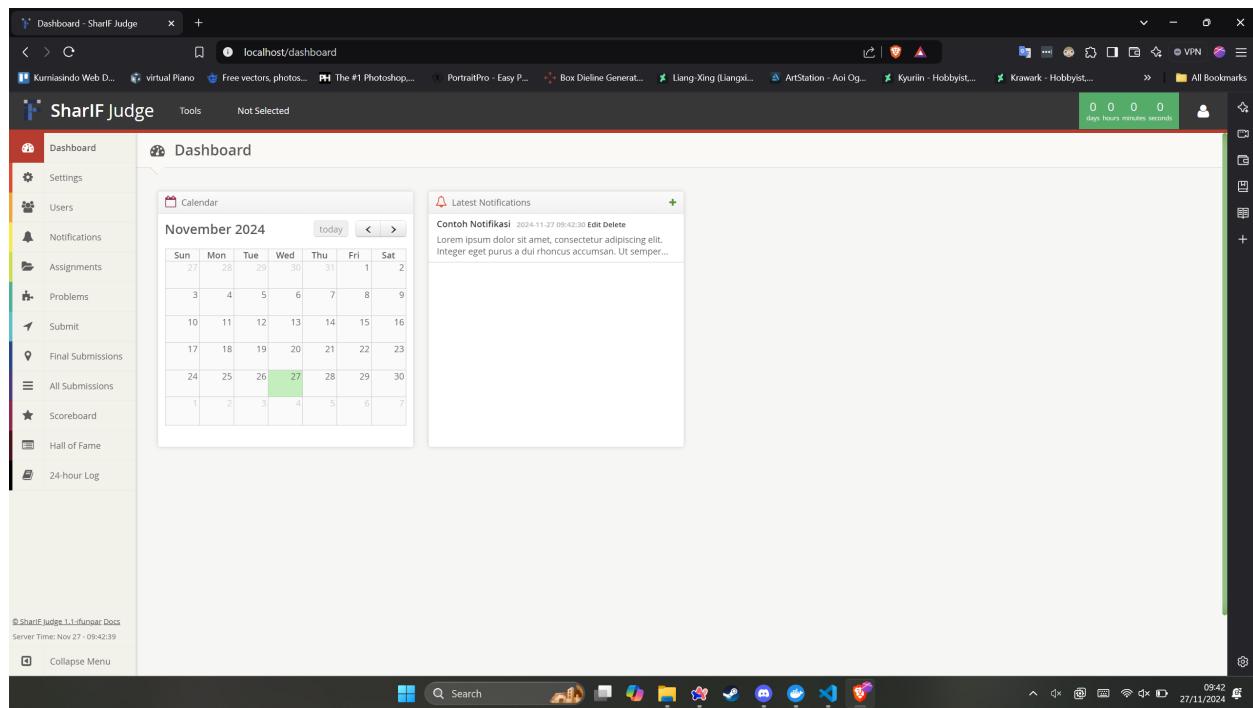


Gambar 3.5: Halaman Assignments

22    • `Dashboard.php`

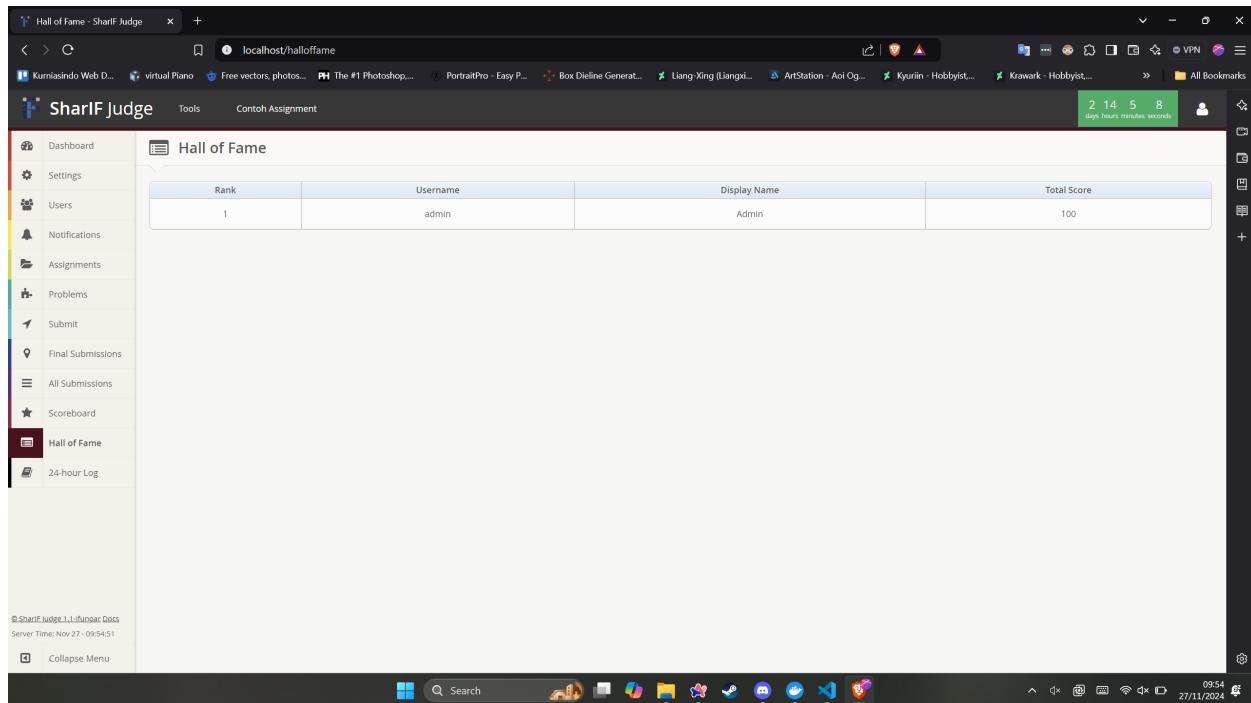
23    Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Dashboard.php*:

- 1   – `widget_positions()`
- 2   Menggunakan *ajax request* untuk menyimpan posisi *widget*.
- 3   – `index()`
- 4   Mendapatkan data dari beberapa model yaitu `Assignment_model`, `Settings_model`,
- 5   User, dan `Notifications_model`. Data akan dimasukkan ke dalam `dashboard.twig`
- 6   yang akan dikembalikan ke pengguna. Gambar 3.6 menunjukkan hasil halaman Dashboard
- 7   yang dapat diakses oleh semua *role*.



Gambar 3.6: Halaman Dashboard

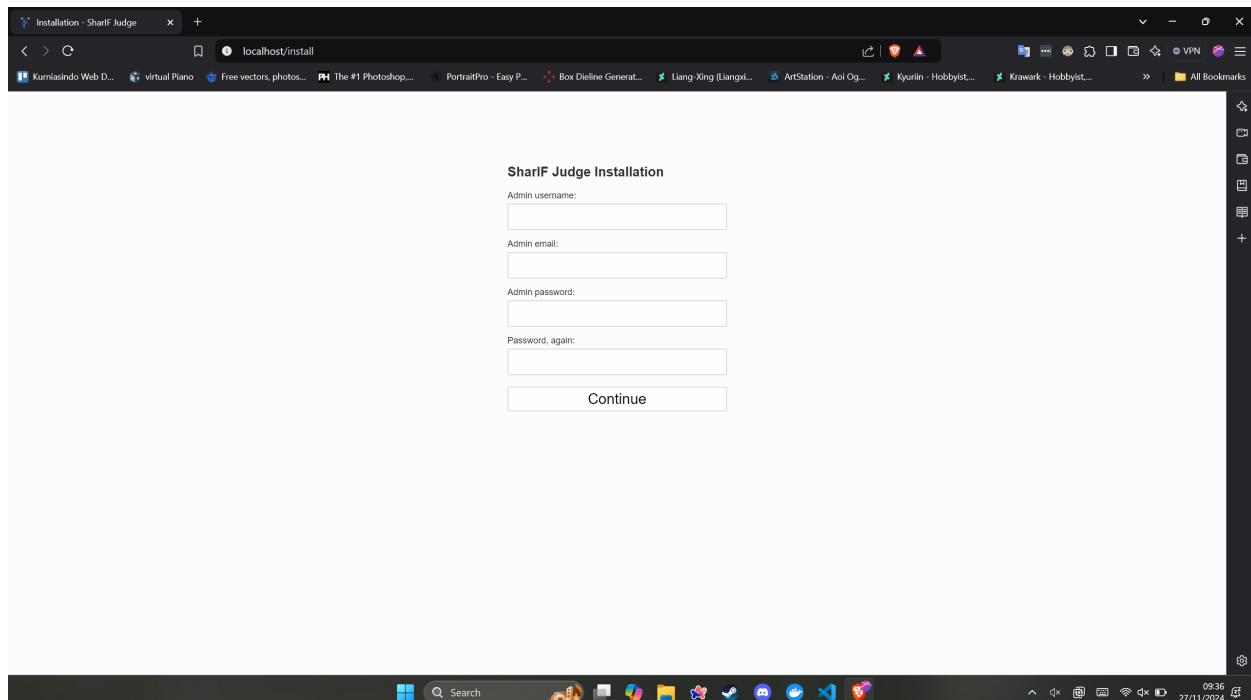
- 8   • `Halloffame.php`
- 9   Berikut fungsi dengan penjelasannya pada controller `Halloffame.php`:
- 10   – `hof_details()`
- 11   Menampilkan nilai akhir semua *problem* dan *assignments* pada sebuah *user*.
- 12   – `index()`
- 13   Mendapatkan data dari `Hof_model` dan mengembalikan *view halloffame.twig*. Gambar
- 14   3.7 menunjukkan hasil halaman Hall of Fame yang dapat diakses oleh semua *role*.



Gambar 3.7: Halaman Hall of Fame

1     • **Install.php**

2         Pada *controller* *Install.php* hanya ada satu fungsi yang menangani pembuatan seluruh  
3         tabel pada *database* yang dibutuhkan oleh SharIF Judge. Setelah membuat *database* akan  
4         mengembalikan *view install.twig* yang dapat diisi oleh pengguna tentang data *user* dengan  
5         role *admin* saat *form* di kirim. Gambar 3.8 menunjukkan hasil halaman Install.



Gambar 3.8: Halaman Install

1     • `Login.php`

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Login.php*:

3       – `_registration_code($code)`

4       Melakukan validasi kode registrasi.

5       – `register()`

6       Menunjukkan halaman `register.twig` dan membuat *user* baru.

7       – `logout()`

8       Melakukan *Log out* dan mengalihkan ke halaman `login`.

9       – `lost()`

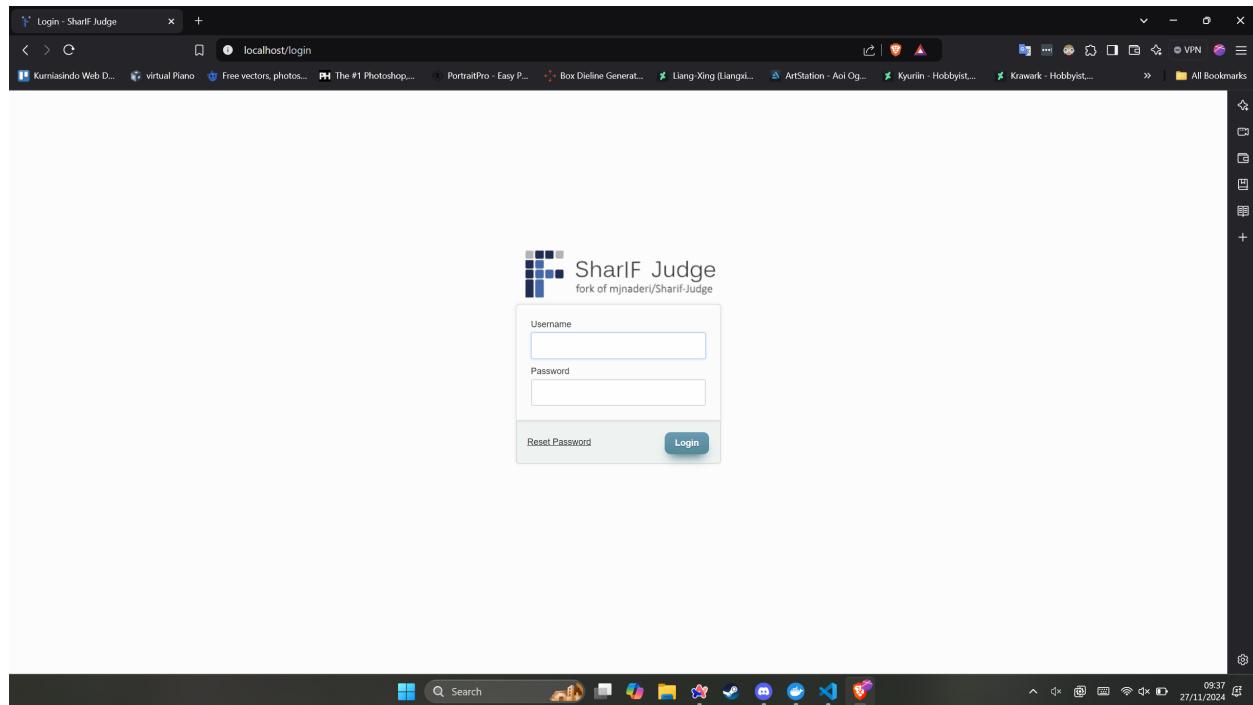
10      Mengirimkan email *reset password*.

11      – `reset($passchange_key)`

12      Melakukan *reset password* dengan halaman `reset_password.twig`.

13      – `index()`

14      Mengembalikan *view login.twig* dan memeriksa username dan password pada *form* saat di kirim. Gambar 3.9 menunjukkan hasil halaman Login.



Gambar 3.9: Halaman Login

16     • `Logs.php`

17     Pada *controller Logs.php* hanya memiliki satu fungsi yaitu `index()`, dimana fungsi tersebut akan mendapatkan data dari `Logs_model` dan memunculkan halaman `logs.twig`. Gambar 3.10 menunjukkan halaman Log yang dinamakan halaman 24-Hour Log.

#	Login ID	Username	IP Address	Login Time	Log from different IP (< 24 hours)
1	2	admin	172.20.0.1	2024-11-27 02:48:17	
2	1	admin	172.20.0.1	2024-11-27 02:38:45	

Gambar 3.10: Halaman 24-Hour Log

1     • Moss.php

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Moss.php*:

3        – update(\$assignment\_id)

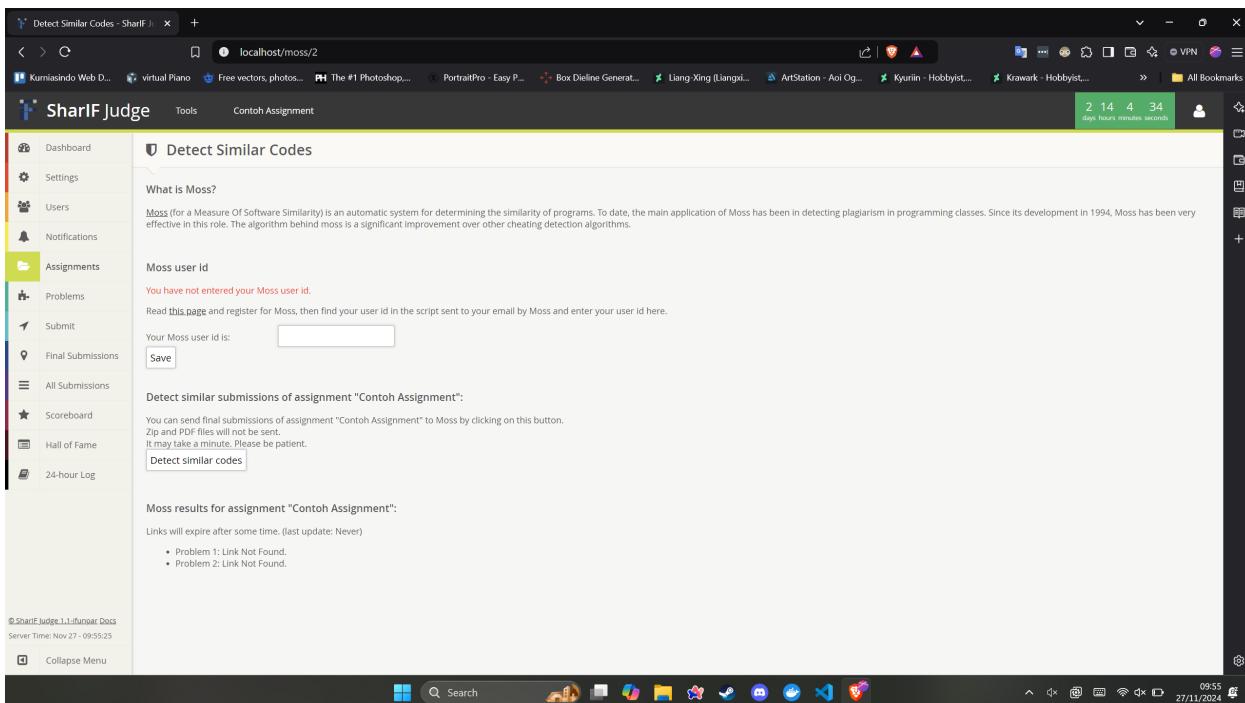
4            Memperbaharui *settings* dari masukkan moss\_userid pengguna.

5        – \_detect(\$assignment\_id)

6            Melakukan pemeriksaan kesamaan kode dengan Moss.

7        – index()

8            Mengambil data dan memasukkannya ke dalam *view moss.twig*. Gambar 3.11 merupakan hasil halaman moss. Fungsi *\_detect* juga akan dijalankan saat *form* terkirim.



Gambar 3.11: Halaman Moss

1     • **Notifications.php**

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Notifications.php*:

3       – **add()**

4           Menambahkan atau memperbarui sebuah *notification*.

5       – **edit(\$notif\_id)**

6           Menandai *notification* yang akan di *edit* dan memanggil fungsi *add*.

7       – **delete()**

8           Menghapus sebuah *notification*.

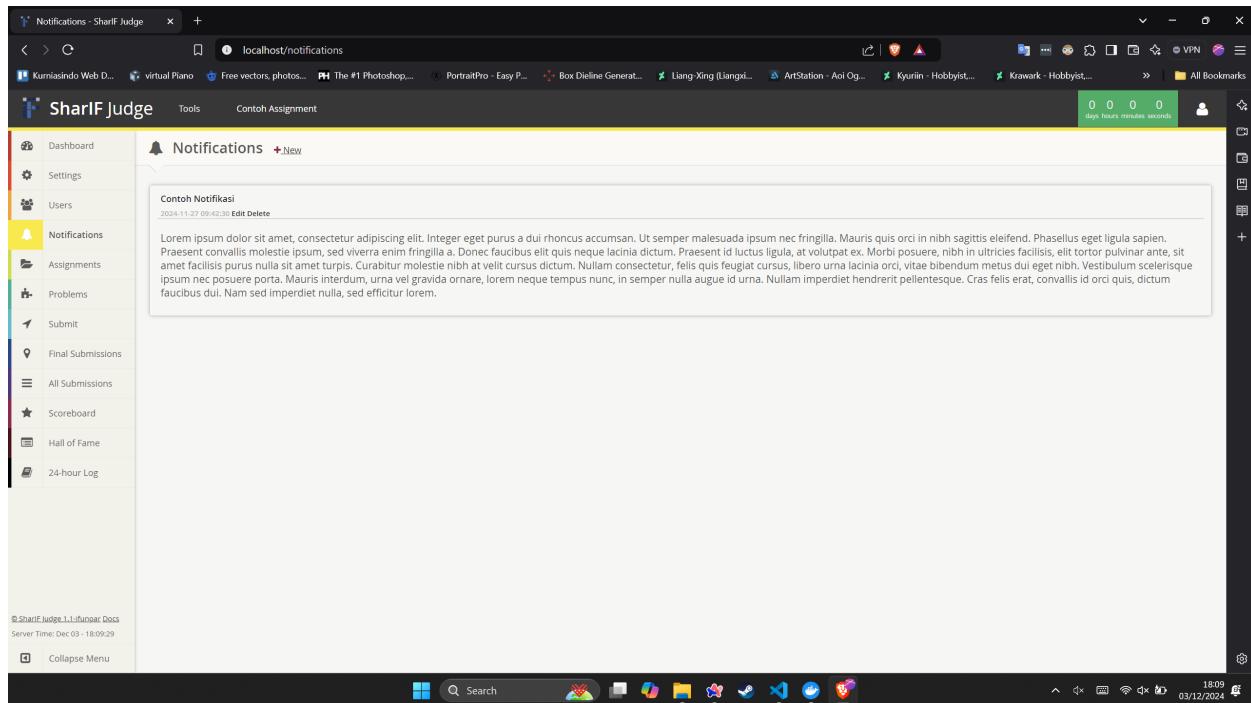
9       – **check()**

10           Menggunakan *ajax request* untuk mengetahui ketersediaan *notification* baru.

11       – **index()**

12           Mendapatkan data dari dua model yaitu **Assignment\_model** dan **Notifications\_model**.

13           Data akan dimasukkan ke dalam *view notifications.twig* yang akan dikembalikan ke pengguna. Gambar 3.12 menunjukkan hasil halaman *Notifications*.



Gambar 3.12: Halaman Notifications

1     • **Problems.php**

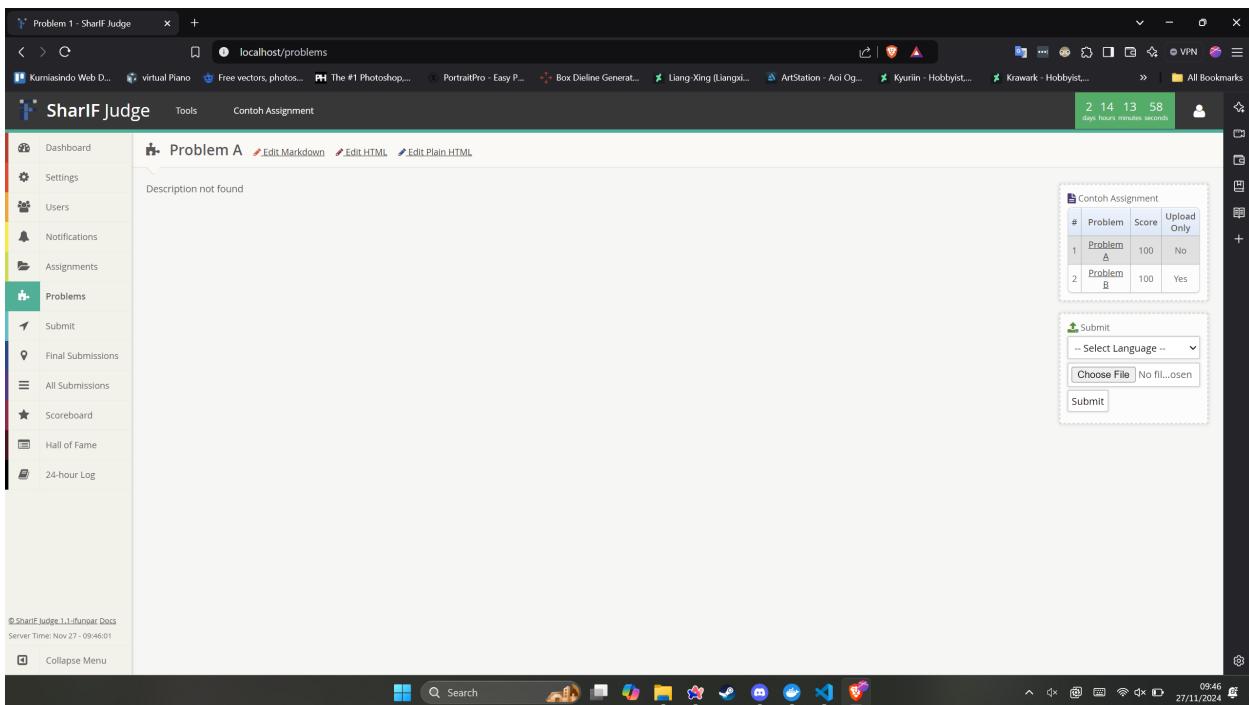
2       Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Notifications.php*:

3       – **edit()**

4           Memperbaharui deskripsi sebuah *problem* dalam bentuk *html* atau *markdown*.

5       – **index()**

6           Mendapatkan data *problem* dari berbagai *model* sesuai dengan *assignment* yang dipilih  
7           dan menaruh data tersebut pada halaman *problems.twig* yang akan ditampilkan ke  
8           pengguna. Gambar 3.13 menunjukkan hasil halaman Problems.



Gambar 3.13: Halaman Problems

1     • **Profile.php**

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Profile.php*:

3       – *\_password\_check(\$str)*

4           Melakukan validasi *input password*.

5       – *\_password\_again\_check(\$str)*

6           Melakukan validasi *input tulisan pengulangan password*.

7       – *\_email\_check(\$str)*

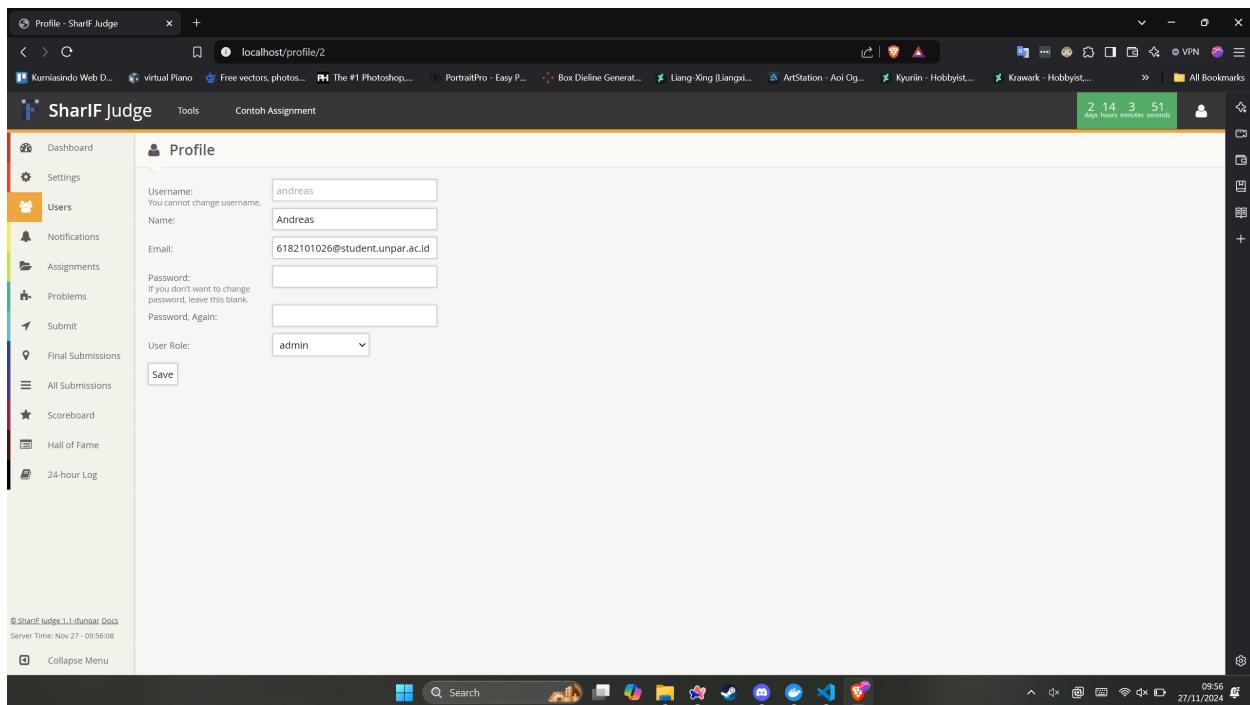
8           Melakukan validasi ketersediaan email pada *database*.

9       – *\_role\_check(\$str)*

10           Melakukan validasi *role* pengguna saat ingin mengubah *role user*.

11       – *index()*

12           Mendapatkan data dari berbagai *model* terutama dari *User* yang akan dimasukkan ke dalam *view profile.twig*. Fungsi ini juga menangani pengiriman *form* pembaharuan data *user* pengguna. Gambar 3.14 menunjukkan hasil halaman Profile.



Gambar 3.14: Halaman Profile

1     • **Queue.php**

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Profile.php*:

3       – **pause()**

4           Memberhentikan proses *queue*.

5       – **resume()**

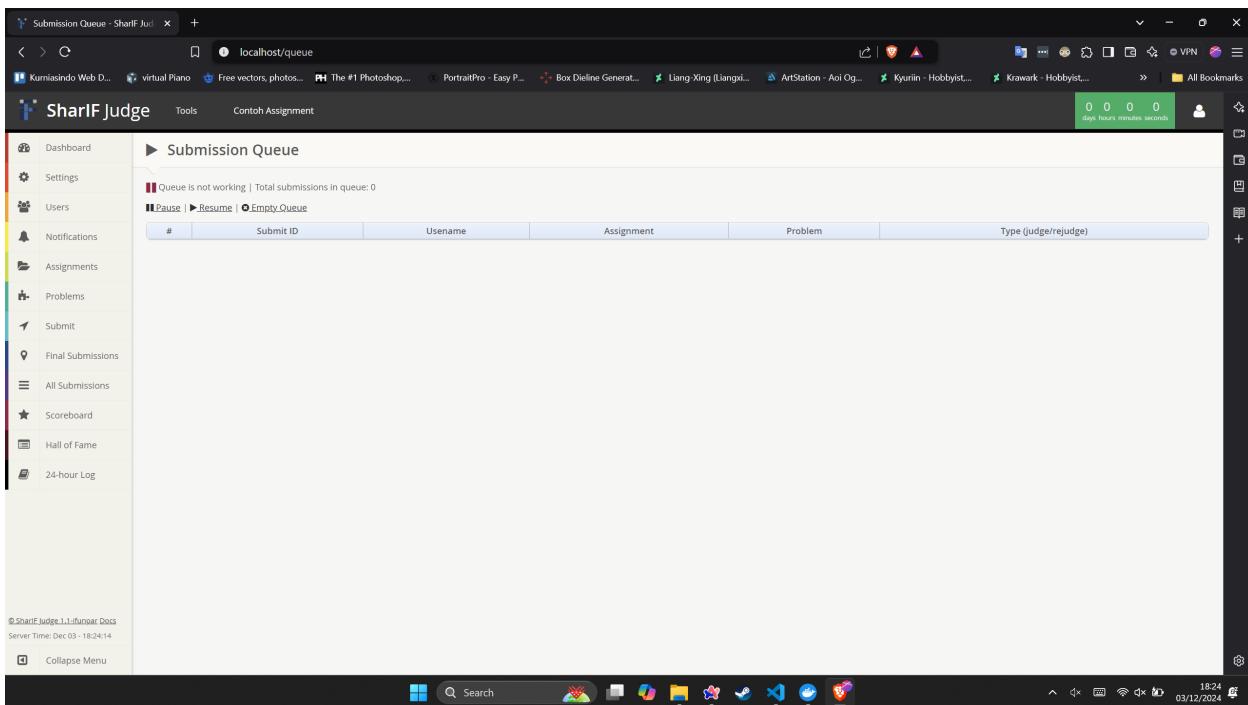
6           Melanjutkan proses *queue*.

7       – **empty\_queue()**

8           Menghapus semua *queue* yang ada.

9       – **index()**

10           Mendapatkan data dari *model Queue*, *Assignments\_model*, dan *Settings\_model* yang dipakai dalam *view queue.twig* dan ditampilkan kepada pengguna. Gambar 3.15 menunjukkan hasil halaman Queue.



Gambar 3.15: Halaman Queue

1     • **Queueprocess.php**

2       Controller *Queueprocess.php* hanya memiliki satu fungsi yaitu *run()* yang akan menjalankan  
3       *queue* satu per satu menggunakan *bash*.

4     • **Rejudge.php**

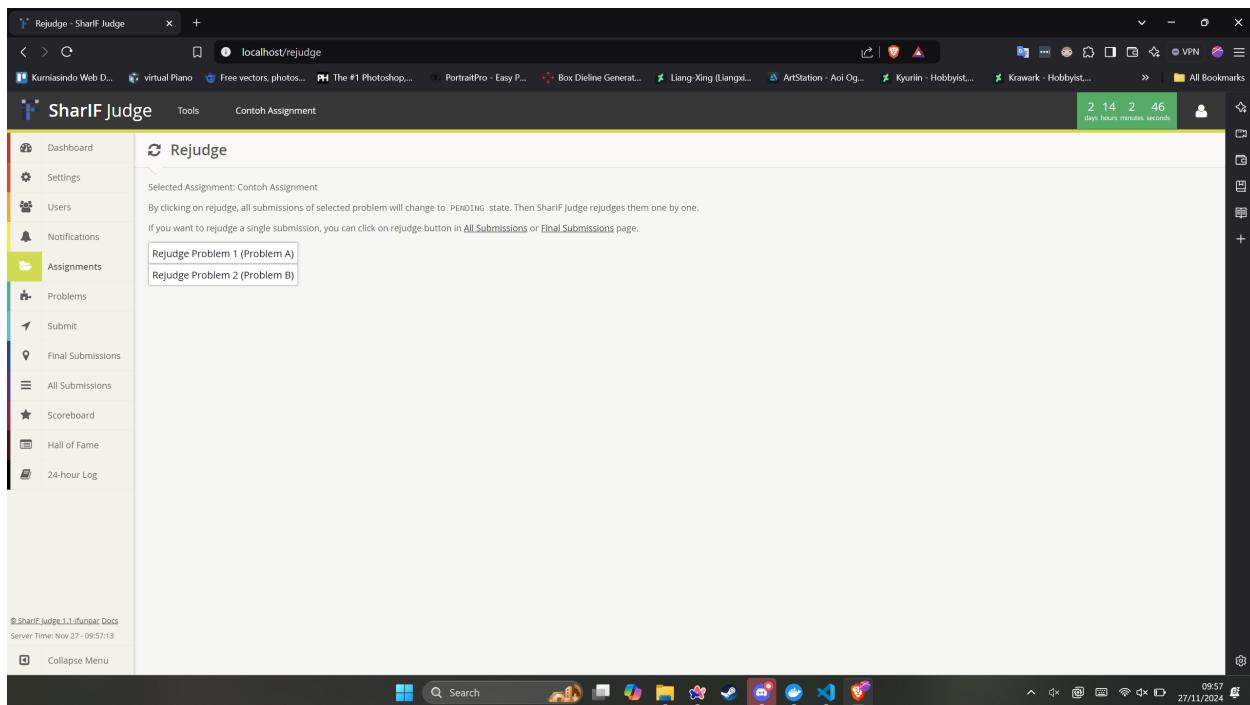
5       Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Profile.php*:

6       – *rejudge\_single()*

7           Melakukan *rejudge* untuk satu buah *submission*.

8       – *index()*

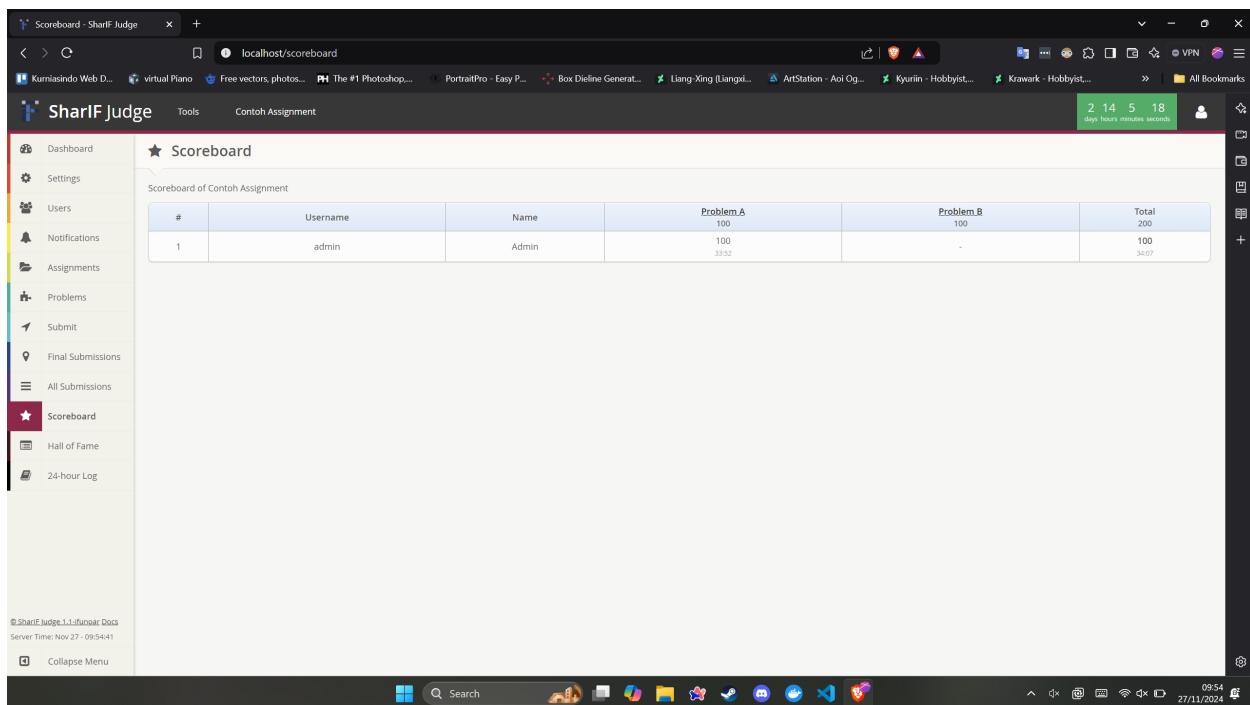
9           Mendapatkan data dan menampilkan *view rejudge.twig*. Fungsi ini juga dapat me-  
10          lakukan *rejudge* pada sebuah *problem* tertentu. Gambar 3.16 menunjukkan halaman  
11          Rejudge.



Gambar 3.16: Halaman Rejudge

1     • **Scoreboard.php**

2     *Controller Queueprocess.php* hanya memiliki satu fungsi yaitu `index()` yang akan menampilkan `view scoreboard.twig` dengan data dari `Scoreboard_model`. Gambar 3.17 menunjukkan hasil halaman Scoreboard.



Gambar 3.17: Halaman Scoreboard

5     • **Server\_time.php**

Controller Queueprocess.php hanya memiliki satu fungsi yaitu index() yang akan mencetak waktu pada server, waktu akan digunakan untuk sinkronisasi waktu.

- **Settings.php**

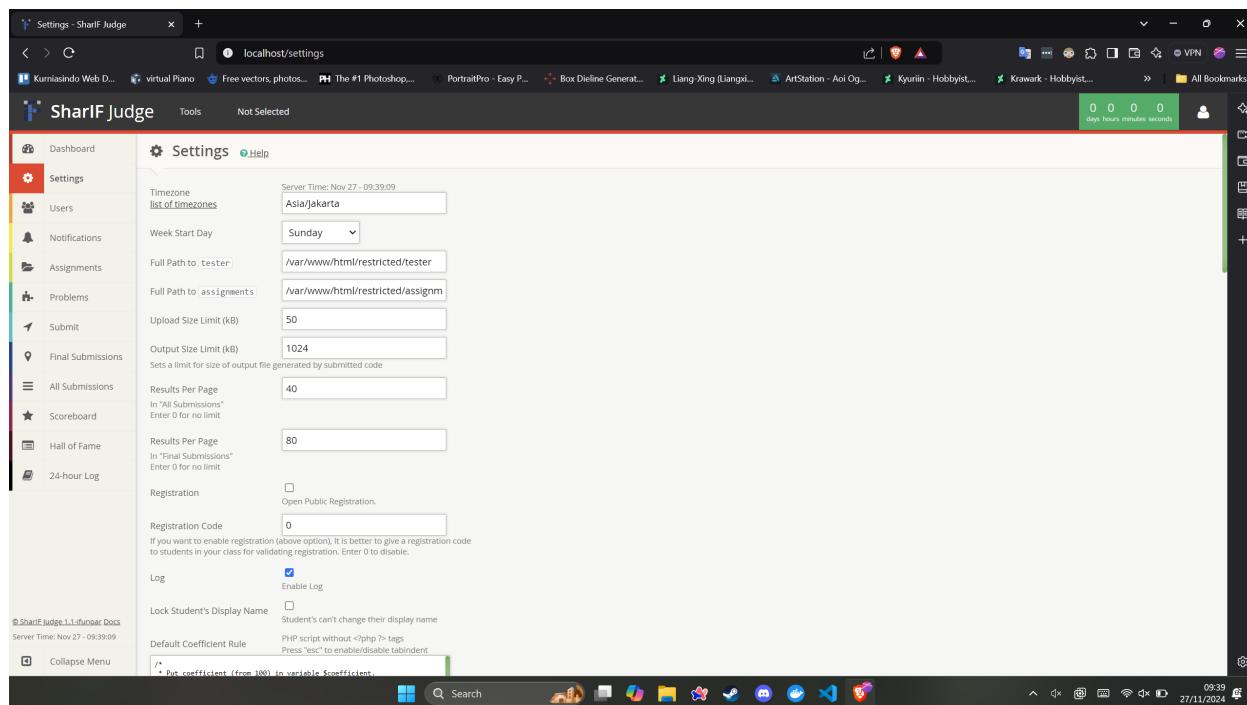
Berikut fungsi dengan penjelasannya pada controller Settings.php:

- update()

Memperbarui settings dari masukkan pengguna.

- index()

Mendapatkan data dari Settings\_model dan menampilkan view settings.twig. Jika terdapat error setting pada sistem, akan ditampilkan juga pada view tersebut. Gambar 3.18 menunjukkan hasil halaman Users.



Gambar 3.18: Halaman Settings

- **Submissions.php**

Berikut fungsi dengan penjelasannya pada controller Submissions.php:

- \_download\_excel(\$view)

Menggunakan library PHPExcel untuk membuat sebuah file excel dari submissions yang akan diunduh pengguna.

- final\_excel()

Menggunakan fungsi \_download\_excel untuk mendownload final submission.

- all\_excel()

Menggunakan fungsi \_download\_excel untuk mendownload seluruh submission.

- select()

Menggunakan ajax request untuk memilih submission yang akan dikumpulkan atau menjadi final.

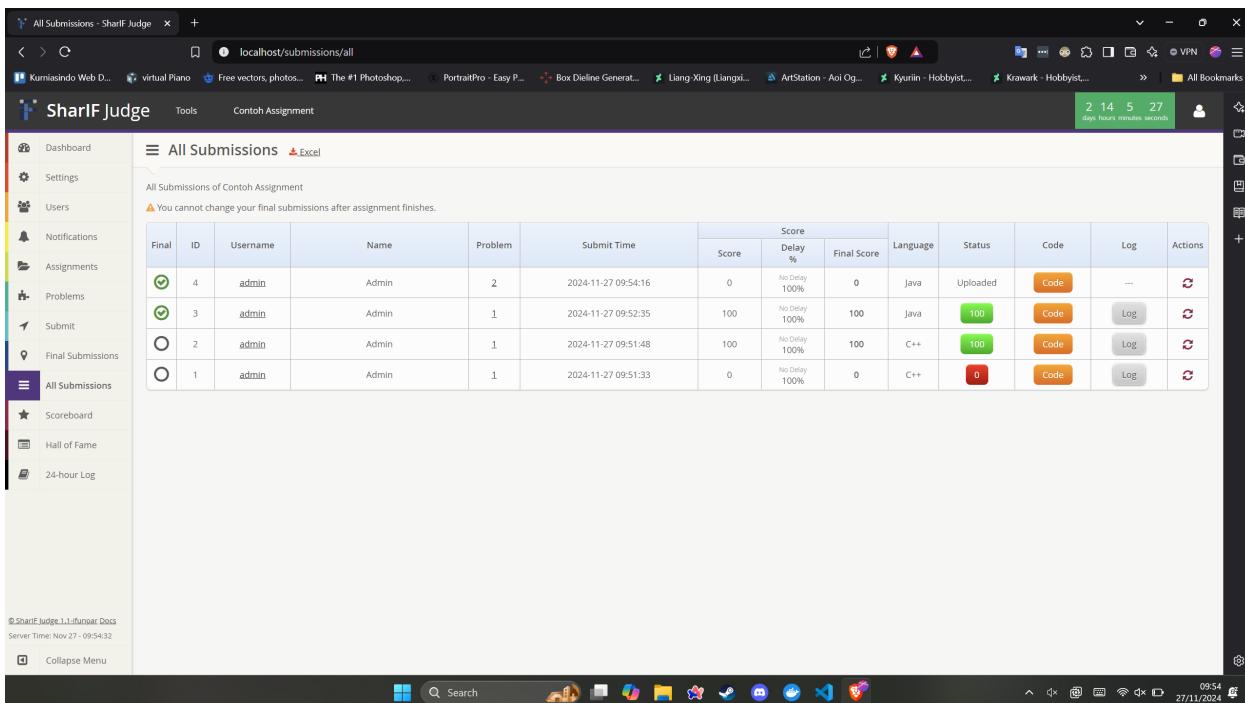
- \_check\_type(\$type)

- 1        Melakukan validasi tipe *submission* yang dikumpulkan.
- 2     – **`view_code()`**  
       Digunakan untuk melihat kode, melihat hasil kode, atau melihat *log* sebuah *submission*.
- 3     – **`download_file()`**  
       Mengunduh *file* kode sebuah *submission*.
- 4     – **`the_final()`**  
       Mendapatkan data dari `Submit_model` untuk mendapatkan *final submission* dan menampilkan halaman `submission.twig` berisi *final submission*. Gambar 3.19 menunjukkan halaman Final Submissions .

#	ID	Username	Name	Problem	Submit Time	Score					Status	Code	Log	Actions
						Score	Delay %	Final Score	Language					
1	3	admin	Admin	1	2024-11-27 09:52:35	100	No Delay 100%	100	java	<span style="background-color: green; color: white;">100</span>	<span style="background-color: orange;">Code</span>	<span style="background-color: grey;">Log</span>	<span style="background-color: red;">Edit</span>	
2	4	admin	Admin	2	2024-11-27 09:54:16	0	No Delay 100%	0	java	Uploaded	<span style="background-color: orange;">Code</span>	---	<span style="background-color: red;">Edit</span>	

Gambar 3.19: Halaman Final Submissions

- 10    – **`all()`**  
 11    Mendapatkan data dari `Submit_model` untuk mendapatkan seluruh *submission* dan  
 12    menampilkan halaman `submission.twig` berisi semua *submission*. Gambar 3.20 menunjukkan halaman All Submissions .



Gambar 3.20: Halaman All Submissions

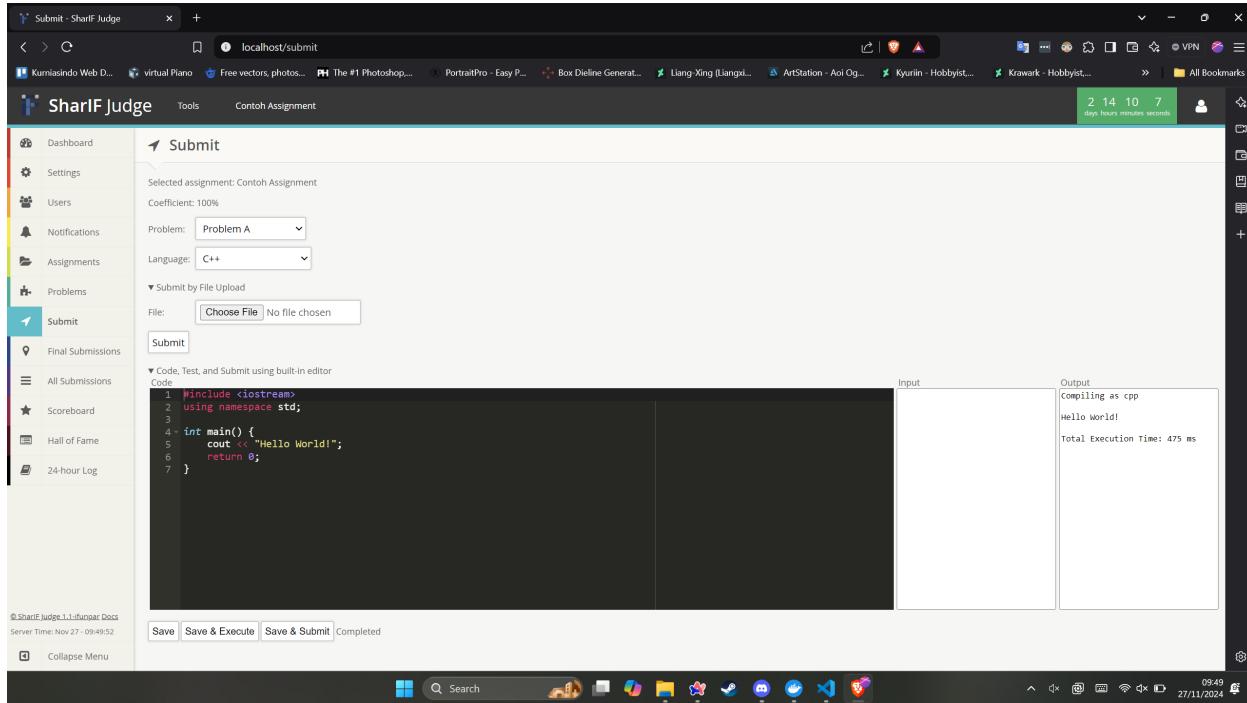
1     • **Submit.php**

2     Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller Submit.php*:

- 3     – `_language_to_type($language)`  
4         Mengembalikan kode singkat dari `$language` dipilih.
- 5     – `_language_to_ext($language)`  
6         Mengembalikan extensi file dari `$language` yang dipilih.
- 7     – `_match($type, $extension)`  
8         Melakukan validasi untuk `$type` dan `$extension` agar sesuai.
- 9     – `_check_language($str)`  
10         Melakukan validasi sudah dipilihannya bahasa.
- 11    – `_upload()`  
12         Menyimpan jawaban pengguna yang dikirim dan menambahkannya ke dalam *queue*  
13         untuk dinilai jika bukan *upload only problem*.
- 14    – `load($problem_id)`  
15         Mendapatkan isi file dan menaruh isi file ke editor kode.
- 16    – `save($type)`  
17         Menyimpan isi editor kode ke dalam *server* dan menjalankan atau mengumpulkan jika  
18         diinginkan.
- 19    – `_submit($data, $problem_id, $language, $user_dir)`  
20         Menambahkan kode ke dalam *submission* untuk dinilai.
- 21    – `_execute($data, $problem_id, $language, $user_dir)`  
22         Menambahkan kode ke dalam *queue* untuk di jalankan saja.
- 23    – `get_output($problem_id)`  
24         Mendapatkan keluaran dari kode yang telah dijalankan sebagai hasil eksekusi.

1     – **index()**

2       Mendapatkan data dari *model Assignments\_model* untuk mendapatkan *problem* dan  
 3       data lainnya. Semua data akan dimasukkan dalam *view submit.twig*. Gambar 3.21  
 4       menunjukkan hasil halaman Submit. Halaman ini terdapat editor kode yang sudah di  
 5       implementasikan [7].



Gambar 3.21: Halaman Submit

6     • **User.php**

7       Berikut fungsi dengan penjelasannya pada *controller User.php*:

8       – **add()**

9           Menambahkan *user* baru ke dalam *sistem*.

10      – **delete()**

11           Menghapus sebuah *user*.

12      – **delete\_submissions()**

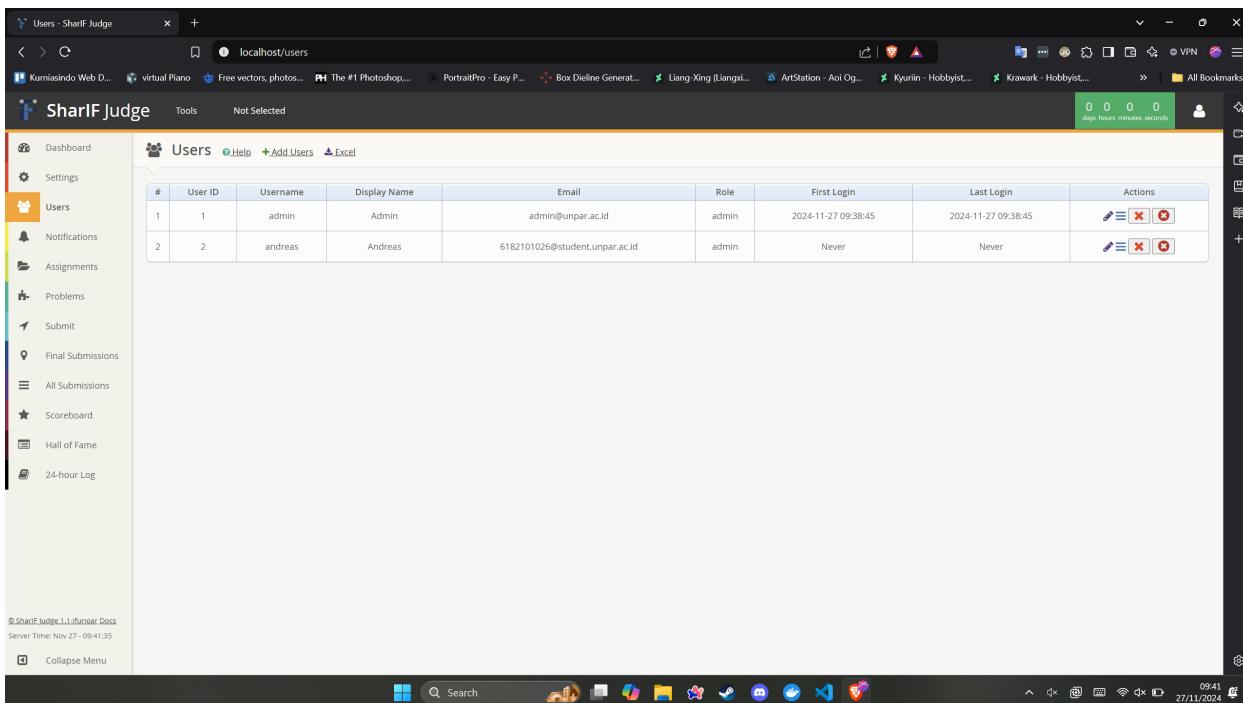
13           Menghapus seluruh *submissions* dari sebuah *user*.

14      – **list\_excel()**

15           Menggunakan *library PHPExcel* untuk membuat sebuah file excel dari seluruh daftar  
 16           *user* yang akan diunduh pengguna.

17      – **index()**

18       Mendapatkan data dari *User\_model* dan menunjukkan *view users.twig*. Gambar 3.22  
 19       menunjukkan hasil halaman Users. Pada halaman ini terdapat daftar seluruh *user*  
 20       yang terdaftar pada SharIF Judge. Pengguna dapat membuat, memperbarui, dan  
 21       menghapus *user*.



Gambar 3.22: Halaman Users

### 1 3.1.2 Penyimpanan Kode Submission

2 Pada SharIF Judge, Kode akan disimpan pada lokasi **Assignment** yang dapat di ubah pada halaman  
3 **Settings**. Berikut merupakan format penyimpanan sebuah kode:

4 `assignment_<a_id>/p_<p_id>/<nama user>/<nama file>-<s_id>. <file ext>`

5 Penjelasan untuk format di atas adalah sebagai berikut:

6 • **<a\_id>**

7 id pada *assignment*.

8 • **<p\_id>**

9 id pada *problem*.

10 • **<nama user>**

11 Nama dari pengguna yang mengumpulkan kode/file.

12 • **<nama file>**

13 Nama file yang dikumpulkan, **editor** jika mengumpulkan menggunakan editor kode.

14 • **<s\_id>**

15 id pada *submission*.

16 • **<file ext>**

17 Extensi file kode yang dikumpulkan.

18 Sebagai contoh, pengguna bernama **kenzhi** mengumpulkan kode dengan nama file **probA.java**  
19 ke dalam *problem* pertama dari *assignment* dengan id 5. **kenzhi** sudah melakukan pengumpulan  
20 pada *problem* yang sama sebanyak 5 kali dan *submission* kali ini akan menjadi nomor 6, sehingga  
21 *submission id* adalah 6. Maka kode pengguna akan disimpan pada alamat:

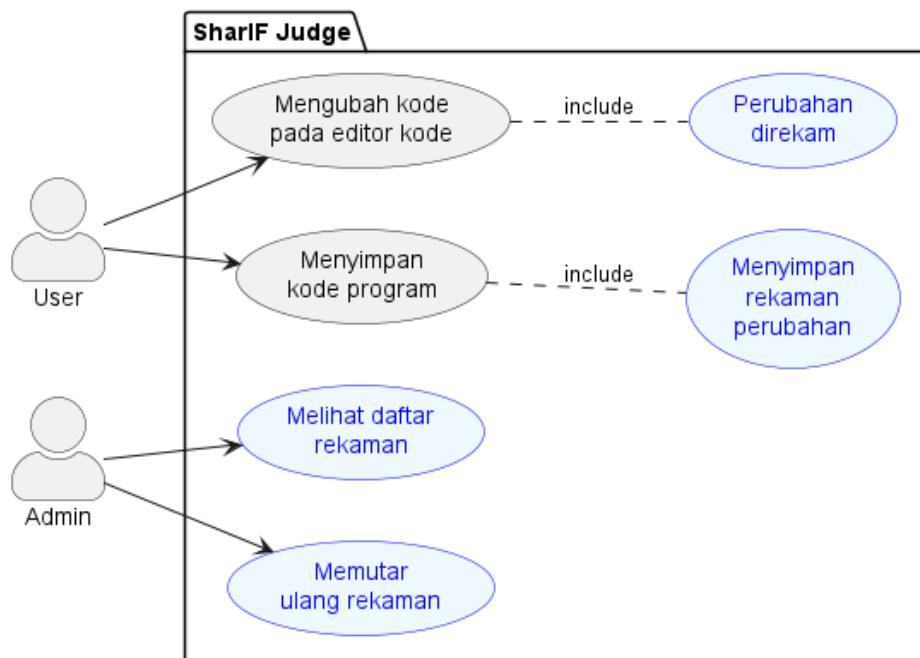
22 `assignment_5/p_1/kenzhi/probA-6.java`

### 1 3.1.3 Antrean Penilaian Kode

- 2 Pada SharIF Judge, Kode yang dikumpulkan akan di jalankan satu per satu pada antrean menggunakan bash. Berikut merupakan cara SharIF Judge menilai kode dari awal pengumpulan pada sistem:
- 5 1. *Controller Submit* akan menyimpan kode ke dalam file pada folder sesuai pada subbab 3.1.2.
- 6 2. *Controller Submit* akan memasukkan data *submission* ke dalam *model Queue\_model*.
- 7 3. *Model Queue\_model* akan menyimpan data *submission* pada *database submission* dan menambahkan data *queue*.
- 9 4. Selanjutnya *Controller Submit* akan memanggil fungsi *process\_the\_queue()* yang akan menjalankan fungsi *run()* pada *controller Queueprocess*.
- 11 5. *Controller Queueprocess* akan menjalankan *tester.sh* pada folder *tester* dengan data dari *queue*.
- 13 6. *tester.sh* akan menilai kode yang akan dibaca oleh *controller Queueprocess* yang akan menyimpan hasil penilaian.
- 15 7. Terakhir *Queueprocess* akan menyimpan hasil penilaian pada *database submission* dan menghapus data *queue* menggunakan *Queue\_model*.

## 17 3.2 Analisis Sistem Usulan

- 18 Pembuatan sistem pemutaran ulang ketikan membutuhkan 4 fitur baru yaitu fitur perekaman perubahan, fitur penyimpanan rekaman perubahan, fitur melihat daftar rekaman yang ada, dan fitur untuk memutar ulang rekaman. Gambar 3.23 menunjukkan bagaimana fitur baru akan berinteraksi dengan sistem SharIF Judge dan *user*. Berikut merupakan penjelasan mengenai fitur-fitur yang akan ditambahkan pada SharIF Judge untuk membangun sistem perekaman ketikan.



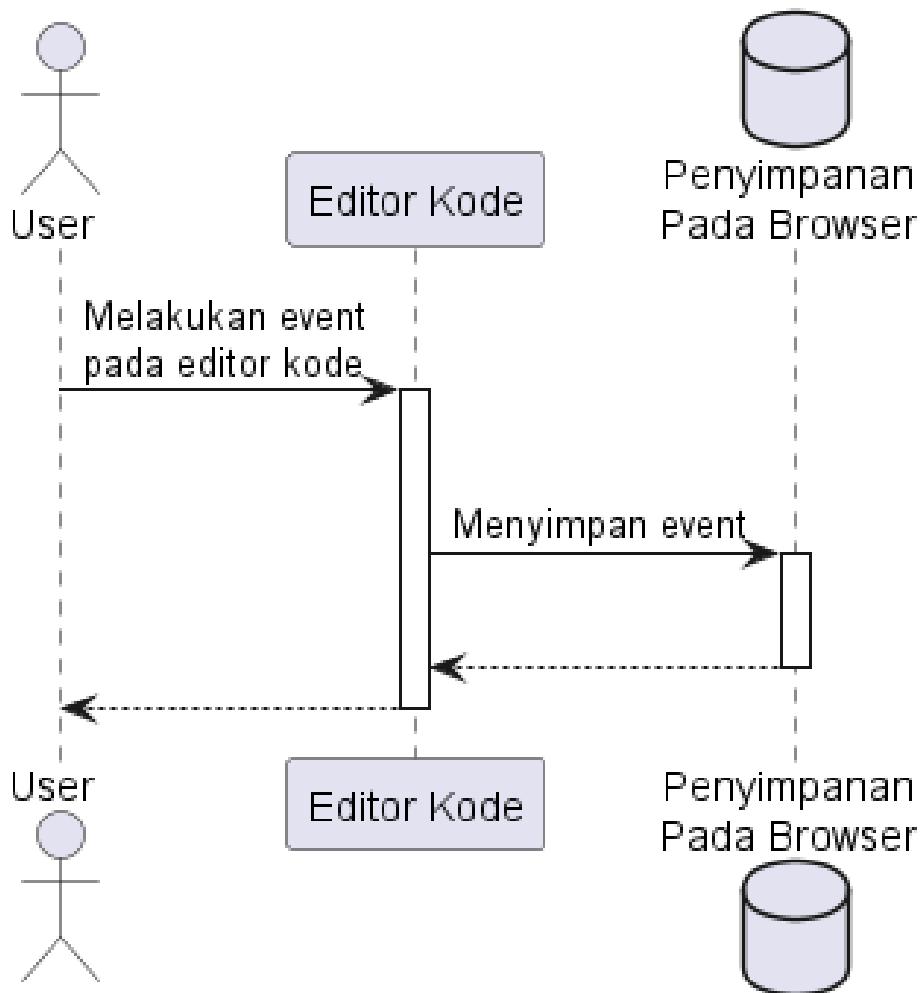
Gambar 3.23: Usecase analisis sistem usulan

### 3.2.1 Fitur perekaman perubahan atau event

Fitur perekaman perubahan pada editor kode bukan hanya perubahan text melainkan pada seluruh kejadian atau *event* yang terjadi pada editor kode seperti contohnya adalah perubahan posisi kursor maupun pilihan pada kode. Fitur perekaman perubahan akan otomatis oleh browser dengan bantuan *javascript* yang ada pada browser pengguna dan akan dijalankan saat sebuah *event* terjadi pada editor kode.

### Sequence Diagram

Gambar 3.24 merupakan sebuah *sequence diagram* yang menunjukkan bagaimana fitur perekaman perubahan atau event akan berintegrasi dengan sistem IDE akan bekerja pada SharIF Judge.



Gambar 3.24: Sequence Diagram Fitur Perekaman Perubahan

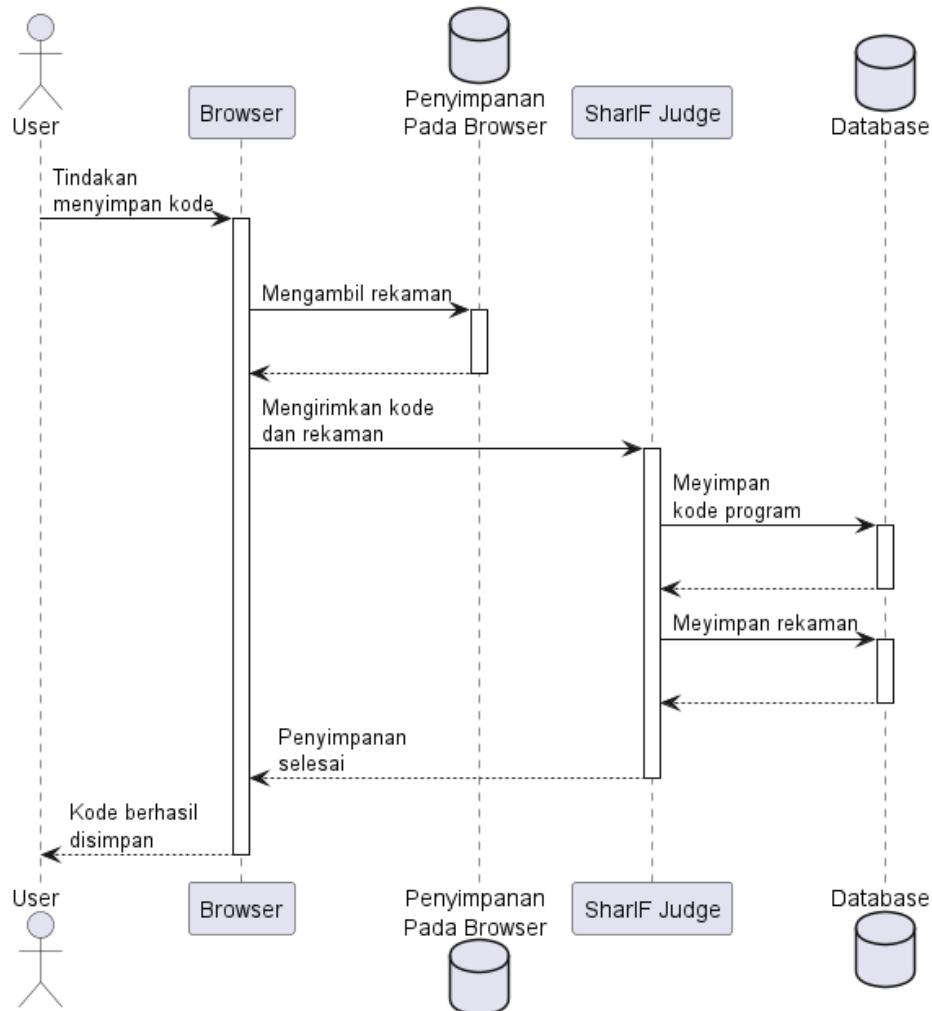
### 3.2.2 Fitur penyimpanan rekaman perubahan

Fitur penyimpanan rekaman perubahan akan dilakukan secara otomatis saat pengguna melakukan tindakan menyimpan kode program. Fitur penyimpanan rekaman akan berintegrasi dengan fitur penyimpanan kode program yang sudah ada. Pada fitur ini daftar rekaman akan diperbaharui

- 1 dengan adanya rekaman baru atau perubahan pada *file* rekaman.

## 2 Sequence Diagram

- 3 Gambar 3.25 merupakan sebuah *sequence diagram* yang menunjukkan bagaimana fitur penyimpanan rekaman perubahan akan berintegrasi dengan sistem IDE akan bekerja pada SharIF Judge.



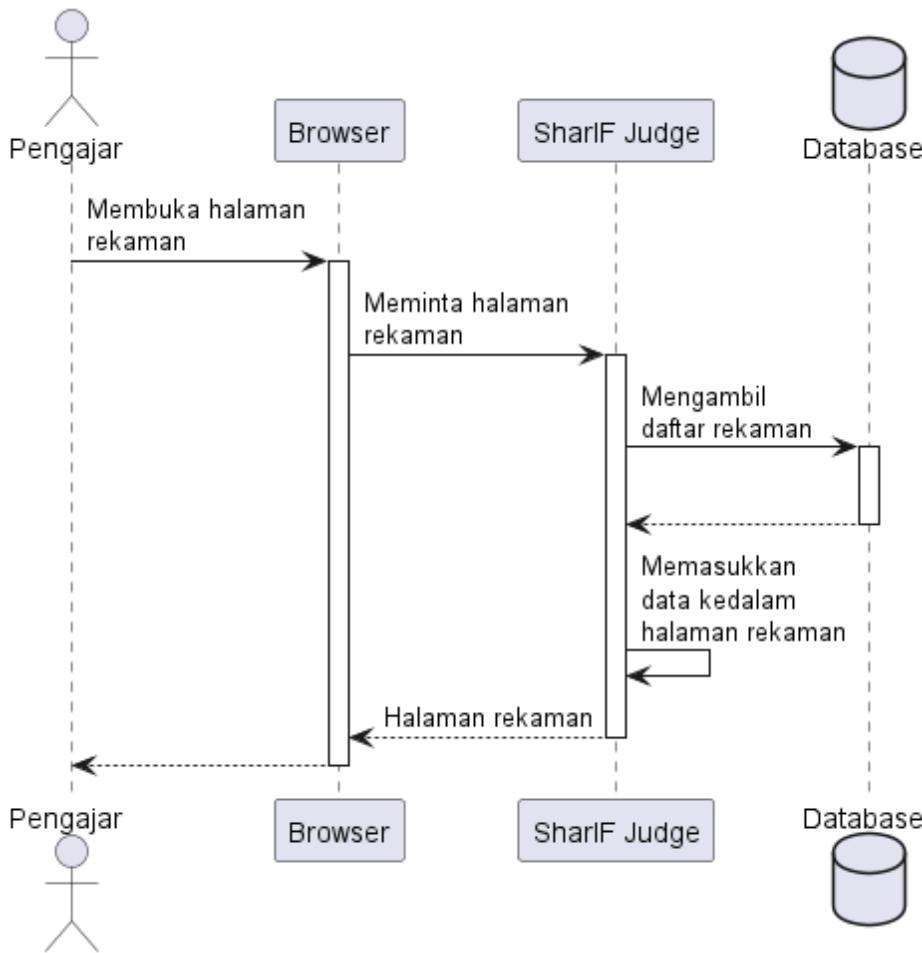
Gambar 3.25: Sequence Diagram Fitur Penyimpanan Rekaman

### 5 3.2.3 Fitur melihat daftar rekaman

- 6 Pada sistem pemutaran ulang ketikan dibutuhkannya sebuah halaman baru yang akan dinamakan  
 7 halaman rekaman. Pada halaman ini akan dimunculkannya daftar rekaman untuk *assignment* yang  
 8 dipilih pada halaman *Assignment*. Fitur ini akan dijalankan pada saat halaman rekaman dimuat  
 9 ke dalam browser oleh SharIF Judge, dimana data yang dimasukkan ke dalam halaman rekaman  
 10 adalah daftar rekaman tersebut dan beberapa data yang dibutuhkan.

## 1 Sequence Diagram

- 2 Gambar 3.26 merupakan *sequence diagram* yang menunjukkan bagaimana sistem akan bekerja saat user akan membuka halaman rekaman pada SharIF Judge.



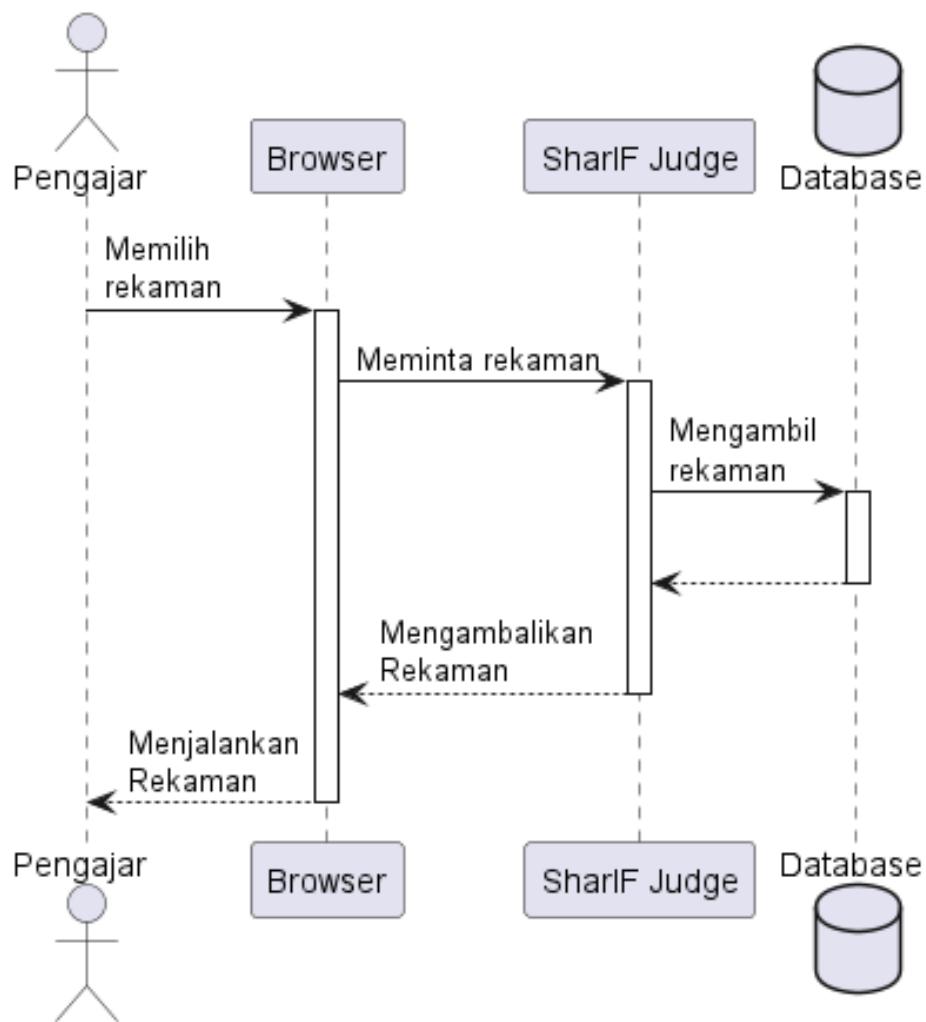
Gambar 3.26: Sequence Diagram Membuka Halaman Rekaman

### 4 3.2.4 Fitur pemutaran ulang rekaman

- 5 Fitur pemutaran ulang rekaman akan membuat satu buah rekaman dalam daftar rekaman dalam halaman rekaman dapat ditekan oleh pengguna untuk menandakan bahwa sebuah rekaman dipilih untuk dijalankan. Saat sebuah rekaman dipilih, browser akan meminta data rekaman kepada SharIF Judge dan dengan bantuan *javascript* akan melakukan pemutaran ulang rekaman pada sebuah editor kode yang tidak dapat diubah dalam halaman rekaman.

## 10 Sequence Diagram

- 11 Gambar 3.27 merupakan *sequence diagram* yang menunjukkan bagaimana sistem SharIF Judge bekerja dari pemilihan rekaman hingga pemutaran ulang rekaman akan terjadi.



Gambar 3.27: Sequence Diagram Membuka Halaman Rekaman



1

## BAB 4

2

### PERANCANGAN

- 3 Bab ini membahas tentang perancangan untuk implementasi sistem perekaman ulang dalam SharIF-  
4 Judge. Perancangan akan dilakukan

5 **4.1 Rancangan Antarmuka**

6 **4.1.1 Sistem Rekaman**

- 7 Seluruh sistem rekaman akan diimplementasikan dalam halaman Submit tidak memerlukan per-  
8 ubahan pada antarmuka. Gambar XX menunjukkan halaman Submit dan IDE yang sudah di  
9 implementasikan oleh Nicholas Aditya Halim [7].

10 **4.1.2 Sistem Pemutaran ulang**

- 11 Pada sistem pemutaran ulang dibutuhkan dua halaman baru yaitu halaman untuk menunjukkan  
12 daftar rekaman dalam sistem dan halaman untuk sistem pemutaran ulang sebuah rekaman. Gambar  
13 XX merupakan rancangan antarmuka untuk halaman daftar rekaman dan Gambar XX merupakan  
14 rancangan antarmuka untuk halaman pemutaran ulang.

15 **4.2 Rancangan Penyimpanan Rekaman**

- 16 Rekaman yang akan disimpan akan berupa sebuah daftar *event* yang terjadi. Dalam javascript,  
17 daftar tersebut akan menjadi sebuah *array* yang berisi *event-event* yang terjadi. Rekaman juga  
18 akan menyimpan waktu dimana rekaman dimulai, awal kode yang ada dalam editor kode dan juga  
19 awal posisi cursor dalam IDE. Maka dari itu, Rekaman akan menjadi sebuah *object* javascript yang  
20 berisi sebagai berikut:

- 21 1. *timestart*: Waktu awal rekaman dimulai.
- 22 2. *start\_value*: Isi awal dalam editor kode.
- 23 3. *start\_cursor*: Posisi awal cursor dalam editor kode.
- 24 4. *events*: Daftar *event* yang terjadi.

- 25 *Event* yang akan direkam juga membutuhkan beberapa data yang harus disimpan yaitu: waktu  
26 *event* terjadi, *event* yang terjadi, dan muatan *event* yang terjadi. Maka *event* juga akan disimpan  
27 dalam bentuk *object* javascript. Berikut merupakan format sebuah *event*:

28 `{time: <time>, event: <event>, payload: <payload>}`

Berikut merupakan penjelasan tentang format penyimpanan perekaman.

- <time> akan menunjukkan pada milidetik berapa event terjadi setelah waktu awal perekaman dimulai. sedangkan <event> dan <payload> merupakan data event yang terjadi.
- <event> merupakan *event* yang terjadi pada waktu tersebut, pada contohnya adalah pengguna melakukan perubahan pada editor kode dengan menambahkan huruf ‘a’, maka *event* yang terjadi merupakan *insert*. Semua event yang ditanggap oleh sistem akan dijelaskan pada sub Bagian 4.3.1.
- <payload> merupakan muatan *event* yang terjadi. Muatan akan disesuaikan dengan *event* yang terjadi. Sebagai contoh untuk event *insert* di atas, maka isi dari *event* tersebut adalah huruf ‘a’, dan posisi cursor dalam editor kode dimana huruf tersebut dimasukkan.

Berikut contoh hasil untuk sebuah *event insert* pada penjelasan di atas:

```
{time: 1203, event: "insert", payload: {data: "a", start: [10, 9]}}
```

Penyimpanan rekaman juga akan disimpan pada folder yang sama dengan penyimpanan kode submission seperti yang dijelaskan pada Bagian 3.1.2 dengan nama file **record**.

## 4.3 Rancangan Perubahan Kode

Untuk mengimplementasikan fitur yang diusulkan pada Bagian 3.2, diperlukannya perubahan kode berikut ini pada SharIF-Judge.

### 4.3.1 Merekam perubahan atau event

Untuk menambahkan fitur ini, diperlukannya perubahan pada bagian javascript yaitu **assets/js/shj\_submit.js** dalam halaman Submit. Dimana javascript tersebut akan menjalankan perekaman secara otomatis saat pengguna memilih *problem* yang ada dalam *assignment* yang dipilih.

### 4.3.2 Menyimpan rekaman

Untuk setiap aksi menyimpan kode, menjalankan kode dengan tes kasus, dan mengumpulkan kode melalui IDE, rekaman juga akan disimpan ke dalam sistem.

Untuk menyimpan rekaman, perlu dilakukan perubahan sebagai berikut:

- *Controller* Submit:

- Fungsi **save(\$type)**:

- Fungsi ini akan diubah agar dapat menangani data rekaman yang dikirim oleh *user*. Data tersebut akan disimpan dalam folder yang sama dengan kode program.

- Fungsi **\_submit(\$data, \$problem\_id, \$language, \$user\_dir)**:

- Fungsi ini akan diubah agar dapat menangani data rekaman yang dikirim oleh fungsi **save(\$type)** dengan menambahkan parameter **\$rec** berisi rekaman oleh *user*. Untuk setiap submit rekaman dari *save-save* sebelumnya akan diubah menjadi rekaman untuk *submit* tersebut.

- *Assets shj\_submit.js*:

- Menambahkan data rekaman yang dimuat ke dalam fungsi aksi menyimpan kode, menjalankan

1       kode dengan tes kasus, dan mengumpulkan kode melalui IDE, rekaman juga akan disimpan  
2       ke dalam sistem.

3     **4.3.3 Melihat daftar rekaman**

4     Untuk melihat semua daftar rekaman yang terjadi, maka dibutuhkannya database untuk menyimpan  
5     daftar dan mendapatkan daftar rekaman yang sudah disimpan dalam sistem. Setelah itu dibutuh-  
6     kannya juga halaman baru dalam SharIF-Judge, maka perubahan *Controller*, *Model*, dan *View*  
7     dalam SharIF-Judge.

8     Dikarenakan itu, perlu dilakukan perubahan kode sebagai berikut:

- 9       • *Controller* Submit:

- 10      – Fungsi `save($type)`:

11     Fungsi ini akan menambahkan *metadata* rekaman *user* ke dalam *database*. *Metadata* yang  
12     dimaksud adalah *id problem*, *id assignment*, dan *user* rekaman ini direkam. *Metadata*  
13     dalam *database* digunakan untuk mendapatkan daftar rekaman yang belum disubmit  
14     pada sebuah *problem* dalam *assignment* beserta dengan nama *user* rekaman.

- 15      – Fungsi `_submit($data, $problem_id, $language, $user_dir)`:

16     Fungsi ini akan menambahkan *metadata* ke dalam *database* sebagai daftar rekaman yang  
17     sudah di submit. *Metadata* yang dimaksud adalah *id problem*, *id assignment*, dan *user*  
18     rekaman ini direkam. *Metadata* dalam *database* digunakan untuk mendapatkan daftar  
19     rekaman yang sudah disubmit pada sebuah *problem* dalam *assignment* beserta dengan  
20     nama *user* rekaman.

- 21      • *Controller* Recording:

22     Sebuah *controller* baru yang menangani segala hal mengenai sistem pemutaran ulang dalam  
23     SharIF-Judge. Fungsi yang dibutuhkan agar fitur ini berjalan hanyalah fitur untuk menun-  
24     jukkan daftar rekaman dalam sistem dengan mengambil data dari *model* Recording dan  
25     menaruhnya dalam *view* recording. Setalah itu, *controller* akan menunjukkan *view* tersebut  
26     kepada *user* yang sudah login dan memiliki akses *instructor* atau lebih tinggi.

- 27      • *Model* Recording:

28     Sebuah *model* baru yang menangani segala hal mengenai penyimpanan dan pengambilan  
29     data rekaman dalam *database*. Fungsi-fungsi yang direncanakan dalam *model* adalah sebagai  
30     berikut:

- 31      – Fungsi `get_recording()`:

32     Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan seluruh daftar rekaman dalam *database*, fungsi  
33     ini juga dapat menyaring daftar rekaman berdasarkan *assignment*, *problem*, dan *user*.

- 34      – Fungsi `add_recording()`:

35     Fungsi ini digunakan untuk menaruh sebuah rekaman ke dalam *database*.

- 36      • *View* Recording\_list:

37     Sebuah *view* baru yang menampilkan daftar rekaman yang ada dalam sistem. *View* ini akan  
38     digunakan oleh *Controller* Recording.

#### 1 4.3.4 Pemutaran ulang rekaman

2 Untuk dapat memutar ulang rekaman diperlukan beberapa perubahan kode dalam SharIF-Judge.

3 Berikut merupakan rencana perubahan kode dalam SharIF-Judge:

- 4 • *Controller Recording*:

5 Sebuah *controller* baru yang menangani segala hal mengenai sistem pemutaran ulang dalam  
6 SharIF-Judge. Untuk fitur pemutaran ulang rekaman, diperlukan dua fungsi pada *controller*  
7 yaitu sebagai berikut:

- 8 – Fungsi `index()`:

9 Fungsi ini digunakan untuk menunjukkan *view Recording* kepada *user*.

- 10 – Fungsi `download_record()`:

11 Fungsi ini digunakan untuk mendapatkan file rekaman dalam sistem. Fungsi ini akan  
12 dipanggil menggunakan AJAX dalam *assets Recording.js*.

- 13 • *Model Recording*:

14 Sebuah *model* baru yang menangani segala hal mengenai penyimpanan dan pengambilan  
15 data rekaman dalam *database*. Fungsi yang dibutuhkan oleh fitur pemutaran ulang rekaman  
16 adalah fungsi `get_recording()` untuk mendapatkan seluruh daftar rekaman sebuah *user*  
17 dalam database berdasarkan *problem* dan *assignment*.

- 18 • *View Recording*:

19 Sebuah *view* baru yang menampilkan rekaman sebuah *user* yang ada dalam sistem. *View* ini  
20 akan digunakan oleh *Controller Recording*.

- 21 • *Assets Recording.js*:

22 Sebuah *assets javascript* yang digunakan oleh *view Recording* sebagai *script* yang akan  
23 dijalankan oleh *browser user*.

<sup>1</sup>

## BAB 5

<sup>2</sup>

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

- <sup>3</sup> Bab ini membahas mengenai implementasi dan pengujian sistem perekaman ulang dalam SharIF-  
<sup>4</sup> Judge.

<sup>5</sup> **5.1 Lingkungan Implementasi dan Pengujian**

- <sup>6</sup> Implementasi perangkat lunak sistem perekaman ulang dilakukan pada dua buah lingkungan.  
<sup>7</sup> Lingkungan pertama digunakan untuk membangun perangkat lunak sedangkan lingkungan kedua  
<sup>8</sup> digunakan untuk melakukan pengujian. Berikut merupakan spesifikasi lingkungan implementasi  
<sup>9</sup> dan pengujian yang digunakan:
- <sup>10</sup> • Lingkungan Pembangunan
- <sup>11</sup> Tabel 5.1 menunjukkan spesifikasi perangkat keras yang digunakan saat pembangunan.

Tabel 5.1: Perangkat Keras Lingkungan Pembangunan

Parameter	Nilai
Perangkat Keras	Asus ROG Zephyrus G15
<i>Processor</i>	<i>AMD Ryzen 9 6900HS</i>
<i>Random Access Memory (RAM)</i>	16 GB
<i>Storage</i>	1 TB SSD

<sup>12</sup>

Tabel 5.2 menunjukkan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan saat pembangunan.

Tabel 5.2: Perangkat Lunak Lingkungan Pembangunan

Parameter	Nilai
Sistem Operasi	<i>Microsoft Windows 11 Home Version 10.0.26100</i>
Bahasa Pemrograman	<i>PHP, JavaScript, CSS, dan HTML</i>
<i>Framework</i>	<i>CodeIgniter 3.1.13</i>
<i>Code Editor</i>	<i>Visual Studio Code 1.99.3</i>
Perangkat Lunak Pendukung	<i>Docker Version 25.0.3</i> <i>Debian 11-slim</i> <i>Arc Browser Version 1.50.0 (62004)</i> <i>MySQL 5.7</i> <i>phpMyAdmin 5.2.1</i> <i>PHP 7.3.33</i>

<sup>13</sup>

- Lingkungan Eksperimental

## 5.2 Implementasi

Bagian ini menjelaskan hasil implementasi sistem pemutaran ulang pada SharIF-Judge berdasarkan perancangan pada Bab 3. Pada saat implementasi juga dilakukan penyesuaian pada perancangan yang sudah dibuat untuk mengatasi kendala yang dialami pada saat implementasi.

### 5.2.1 Merekam Ketikan pada Editor Kode

Fitur merekam ketikan pada editor kode diimplementasikan untuk menangkap seluruh interaksi pengguna terhadap IDE dan SharIF-Judge pada saat pengguna menyelesaikan sebuah masalah dalam *assignment*. Data yang direkam akan digunakan untuk memutar ulang penyelesaian yang dilakukan oleh pengguna. Fitur ini diimplementasikan dengan memanfaatkan *Library Ace*, *event hooks* pada javascript. Implementasi ini akan memerlukan penyesuaian pada bagian *javascript* yaitu file `assets/js/shj_submit.js` yang dimuat pada halaman *Submit*.

Berikut merupakan alur sistem perekaman ketikan:

1. Inisialisasi Perekam

Pada alur ini, semua perekaman akan diinisialisasi dengan menjalankan sebuah fungsi dinamakan `recordStart`. Fungsi ini akan memanggil seluruh *event hooks* dan *event listener* dalam *Library ace* agar dinyalakan.

Dalam menjalankan sebuah fungsi *event listener* dibutuhkannya dua argumen yaitu event yang akan dipanggil dan sebuah *callback function* yang akan dipanggil pada saat terjadinya sebuah event tersebut.

Dalam implementasi akan dibuat 2 buah *object javascript* yang menjadi fungsi *event listener* yaitu *object* pemanggilan *event listener* dan *object* menyimpan *callback function* yang dipanggil oleh *event listener* masing-masing. Kode 5.1 merupakan *object callback function* yang diimplementasikan.

Kode 5.1: *object callback function*

```

24
25 const handlers = {
26   editor_change: (e) =>
27     recordEvent(e.action, {
28       data: e.lines,
29       start: e.start,
30       end: e.end,
31     }),
32 }
33 
```

Kode 5.2 merupakan *object* pemanggilan *event listener* yang dipanggil pada saat inisialisasi dan mendapatkan fungsi *callback function* dari *object handlers* pada Kode 5.1.

Kode 5.2: *object event listener*

```

36
37 const addListener = {
38   editor_change: () => editor.session.on("change", handlers.editor_change),
39 } 
```

Setelah itu *object addListener* akan dipanggil oleh fungsi `recordStart`. Kode 5.3 menunjukkan fungsi yang dipanggil saat inisialisasi.

Kode 5.3: Beberapa *event listener* yang dipanggil

```

43
44 1 addListener.editor_change(); 
```

1 Fungsi `recordStart` akan dilakukan pada saat pengguna mengubah *problem* yang dipilih  
 2 dalam halaman Submit.

3 2. Penyimpanan sebuah rekaman

4 Untuk setiap perekaman yang dibutuhkan, dijalankan sebuah fungsi yang mendeteksi perubah-  
 5 an tersebut dan menjalankan sebuah *callback function* saat terjadi perubahan tersebut. Fungsi  
 6 ini dipanggil pada saat inisialisasi. *Callback function* tersebut akan mendapatkan argumen  
 7 sesuai dengan perubahan yang dideteksi. Pada contohnya untuk perubahan teks pada editor  
 8 kode yaitu fungsi `onchange`, argumen yang diberikan merupakan teks yang dimasukan yaitu  
 9 contohnya adalah ‘A’, dan juga posisi dimana teks tersebut dimasukkan dalam editor kode.  
 10 Kode 5.4 merupakan contoh argumen yang diberikan.

Kode 5.4: Contoh argumen yang diberikan oleh fungsi `onchange`

```
11 1 {  

12 2   data: ["A"],  

13 3   start: {row: 0, column: 1},  

14 4   end: {row: 0, column: 2}  

15 5 }
```

18 Setelah itu data akan disimpan dalam sebuah *object javascript* seperti yang sudah dijelaskan  
 19 pada Bab 4.2. data argumen akan disimpan menggunakan key ‘args’ atau ‘payload’.

20 3. Penyimpanan data rekaman

21 Selanjutnya sebuah *event* atau rekaman yang sudah dicatat dan menjadi sebuah *object*  
 22 *javascript* bernama `recording`. seluruh event rekaman akan simpan dalam sebuah *array*  
 23 dalam `recording` dengan key ‘events’ seperti yang sudah dijelaskan pada Bab 4.2. `recording`  
 24 juga memiliki waktu dimulainya rekaman, isi awal editor kode, posisi awal cursor dalam editor  
 25 kode. `recording` juga memiliki fungsi `init` untuk meninisialisasi seluruh *object recording*.

Kode 5.5: Contoh argumen yang diberikan oleh fungsi `onchange`

```
26 1 const recording = {  

27 2   events: [],  

28 3   startTime: -1,  

29 4   startValue: "",  

30 5   startSelection: [],  

31 6     

32 7   init: () => {  

33 8     recording.events = [];  

34 9     recording.startTime = Date.now();  

35 10    recording.startValue = editor.getValue();  

36 11    recording.startSelection = getSelection(editor);  

37 12  },  

38 13};
```

41 Kode 5.5 merupakan `recording` pada saat keadaan kosong. Pada *object recording*, `events`  
 42 merupakan sebuah array dengan isi sebuah rekaman event, `startTime` merupakan waktu awal  
 43 rekaman dimulai, `startValue` merupakan isi awal dalam editor kode, dan `startSelection`  
 44 merupakan posisi awal cursor dalam editor kode.

45 Seluruh alur sistem perekaman ketikan dalam SharIF-Judge akan ditambahkan ke dalam file  
 46 `assets/js/shj_submit.js`. Kode perubahan terdapat pada Lampiran ??.

47 **Perbaikan Implementasi**

48 Pada saat mengujian fungsi penyimpanan rekaman, dalam tahap alur penyimpanan data rekaman  
 49 dan juga bagaimana inisialisasi perekaman akan diubah dari perancangan Bab 4.3.1. Hal ini

1 dikarenakan saat pengguna memilih ulang masalah atau memuat ulang halaman Submit, maka  
2 semua events yang sudah direkam akan hilang. Maka dari itu berikut merupakan perubahan pada  
3 alur fitur sistem perekaman ketikan:

4 1. Inisialisasi Perekam

5 Alur inisialisasi akan diubah agar dapat memuat events yang sebelumnya sudah disimpan  
6 dalam *object javascript* bernama **befRecording**. Oleh karena itu, dibutuhkannya penambahan  
7 fungsi pada *Controller Submit.php* yaitu fungsi untuk mengambil data rekaman sebelumnya  
8 bernama **load\_rec** yang mengambil argumen pengenal masalah yang dipilih oleh pengguna.  
9 Kode penambahan terdapat di Lampiran ??.

10 2. Penyimpanan data rekaman

11 Pada *object recording*, **startValue** dan **startSelection** tidak dibutuhkan karena isi awal  
12 dari editor kode dan juga posisi awal cursor dalam editor kode akan selalu berisi dengan nilai  
13 kosong yaitu teks kosong dan posisi di baris dan kolom pertama.

14 **5.2.2 Menyimpan Rekaman pada Sistem**

15 Fitur penyimpanan rekaman pada sistem bertujuan untuk menyimpan data secara permanen ke  
16 dalam database dan *server* agar dapat diputar kembali di lain waktu. Berikut merupakan alur fitur  
17 penyimpanan rekaman pada sistem:

18 1. Mengirimkan Data ke *Server*

19 Dalam halaman Submit, pengguna memiliki 3 aksi penting dalam IDE SharIF-Judge yaitu:  
20 *save*, *execute*, dan *submit*. Alur ini akan mengirimkan data rekaman pada saat pengguna  
21 melakukan aksi tersebut. Data yang dikirim merupakan *object recording* yang sudah jadikan  
22 sebagai teks JSON dengan menggunakan fungsi **JSON.stringify**.

23 2. Menyimpan Data Dalam File Sistem

24 File akan disimpan dalam *folder* yang sama dengan penyimpanan kode *submission* yang  
25 dijelaskan pada Bab 3.1.2. File akan diisi secara langsung oleh data rekaman dan tidak  
26 diubah oleh *server*. Penamaan file dapat dibagi berdasarkan aksi yang membuat pengguna  
27 mengirimkan data rekaman. Untuk aksi *save* dan *execute*, file dengan data rekaman akan  
28 disimpan dengan nama *recording*. Untuk aksi *submit*, file akan disimpan dengan nama  
29 *recording* dilanjutkan dengan sebuah ‘-’ dan *submit id* yang dibuat. File tersebut akan  
30 memiliki tipe data yang sama yaitu JSON dikarenakan itu extensi file yang digunakan adalah  
31 **.json**.

32 3. Menyimpan Data Dalam Database

33 Saat penyimpanan data ke dalam file sistem berhasil, maka penyimpanan kedalam database  
34 juga akan dilakukan. Data yang akan disimpan kedalam database akan digunakan untuk  
35 mendaftar rekaman yang ada dalam sistem, maka data yang akan disimpan bukan data  
36 rekaman melainkan data statistik. Berikut merupakan data yang akan disimpan ke dalam  
37 Database:

- 38 • **rec\_id**: pengenal rekaman yang sama dengan *submit id*.
- 39 • **username**: nama pengguna yang mengirimkan data rekaman.
- 40 • **problem\_id**: pengenal masalah yang pengguna kerjakan.
- 41 • **assignment\_id**: pengenal tugas yang pengguna kerjakan.

- 1     • **upload\_at**: waktu sistem penyimpanan data rekaman.

2 Untuk membuat databasenya sendiri, dibutuhkan penambahan tabel bernama tabel **recording**  
 3 yang memiliki lima atribut diatas. Kode 5.6 menunjukkan pembuatan tabel baru menggunakan  
 4 *CodeIgniter* dalam SharIF-Judge.

Kode 5.6: Kode membuat database pada SharIF-Judge

```

5   1 // create table 'recording'
6   2 $fields = array(
7     3   'rec_id'      => array('type' => 'INT', 'constraint' => 11, 'unsigned' => TRUE),
8     4   'upload_at'   => array('type' => $DATETIME),
9     5   'assignment'  => array('type' => 'SMALLINT', 'constraint' => 4, 'unsigned' => TRUE),
10    6   'problem'     => array('type' => 'SMALLINT', 'constraint' => 4, 'unsigned' => TRUE),
11    7   'username'    => array('type' => 'VARCHAR', 'constraint' => 20),
12    8 );
13
14   9 $this->dbforge->add_field($fields);
15  10 if (! $this->dbforge->create_table('recording', TRUE))
16  11   show_error("Error creating database table " . $this->db->dbprefix('recording'));
17  12 // ADD Unique constraint
18  13 $this->db->query(
19  14   "ALTER TABLE {$this->db->dbprefix('recording')}"
20  15   ADD CONSTRAINT {$this->db->dbprefix('srupap_unique')} UNIQUE (rec_id, username, assignment, problem);"
21  16 );

```

23 Mengikuti arsitektural *CodeIgniter*, untuk menambahkan sebuah data ke dalam database  
 24 perlu menggunakan sebuah *Model*. Oleh karena itu, dibutuhkannya *model* baru bernama  
 25 **Recording\_model.php** yang ditambahkan fungsi **add\_recording()** yang memiliki argumen  
 26 yaitu seluruh data yang ingin disimpan dalam database.

27 Untuk aksi *save* dan *execute* dimana tidak adanya *submit id* maka akan dibuat menjadi angka  
 28 nol ('0') pada pengenal rekamannya atau **rec\_id**.

29 Untuk alur pengiriman data ke *server*, dibutuhkannya penambahan kode ke dalam **assets/js/**

30 **shj\_submit.js**. Kode pembahasan terdapat pada Lampiran ???. Agar dapat menyimpan dibutuhkan-  
 31 nya perubahan dalam kode *Controller Submit.php* pada fungsi **save(\$type)** dan fungsi **\_submit()**.  
 32 Kode perubahan *Submit.php* terdapat pada Lampiran ???.

### 33 Perbaikan Implementasi

34 Pada saat pengujian yang sama dengan Bab 5.2.1, dibutuhkannya perubahan pada alur pengi-  
 35 rimkan data ke server. Dikarenakan *events* yang sudah di save dapat terhapus karena pengguna  
 36 memilih ulang masalah dan memuat ulang halaman Submit, yang membuat rekaman inisialisasi dan  
 37 menghapus rekaman lama. Maka dari itu pada saat mengirimkan data **recording**, akan disertakan  
 38 juga data **befRecording** yang sudah diambil pada saat inisialisasi. Format pengiriman data juga  
 39 akan berubah dikarenakan adanya rekaman yang lama menjadi sebuah *key* dan *value* karena hanya  
 40 dua *value* yang harus disimpan yaitu *events* sebagai *value* dan *startTime* sebagai *key*. Maka format  
 41 ini menjadi format keseluruhan events yang terjadi dan dapat disatukan dengan format yang sama  
 42 menggunakan *spread operator* agar seluruh rekaman lama digabungkan. Kode 5.7 merupakan  
 43 kode untuk mengirimkan teks JSON dengan mengabungkan kedua rekaman menggunakan *spread*  
 44 *operator*.

Kode 5.7: *object callback function*

```

45 46 1 JSON.stringify({
47 47 2   ...befRecording,
48 48 3   [recording.startTime]: recording.events
49 49 4 })

```

1 **5.2.3 Melihat Daftar Rekaman**

2 Fitur ini digunakan untuk melihat daftar rekaman mahasiswa yang tersimpan dalam sistem,  
3 pengguna juga dapat melihat isi rekaman yang terdapat dalam daftar rekaman tersebut. Fitur  
4 ini dibutuhkan dua tahap untuk diimplementasikan yaitu implementasi pengambilan data dan  
5 implementasi menampilkan data dan antarmuka.

6 **Pengambilan Data Rekaman**

7 Fitur pengambilan data rekaman digunakan agar bagian depan SharIF-Judge dapat meminta daftar  
8 rekaman yang ada pada bagian belakang SharIF-Judge. Oleh karena ini merupakan sebuah halaman  
9 baru dalam SharIF-Judge, maka dibutuhkannya sebuah *Controller* baru bernama *Recording.php*  
10 yang menampilkan sebuah halaman baru yang dapat diakses melalui rute */recording/all/* yang  
11 menggunakan fungsi baru dalam *Recording\_model.php* yaitu fungsi untuk mendapatkan daftar re-  
12 kaman dinamakan *all\_user\_recordings*. Kode pertambahan pada *Model Recording.php* berada  
13 pada Lampiran ??.

14 Berikut fungsi yang akan diimplementasikan dalam *Controller Recording.php*:

15 1. *\_\_construct()*

16 Fungsi ini akan memuat seluruh kebutuhan *Model* dan *Helper* ke dalam *Recording.php*,  
17 fungsi *construct* juga akan membatasi akses oleh pengguna dibawah *instructor*. Fungsi ini  
18 juga mendapatkan *params url* yang dikirim oleh pengguna.

19 2. *all()*

20 Fungsi ini akan mengambil beberapa data yang dibutuhkan oleh antarmuka SharIF-Judge  
21 yaitu *assignment* yang dipilih oleh pengguna menggunakan *assignment\_model*, *problem*  
22 yang ada dalam *assignment* tersebut menggunakan *assignment\_model*, dan daftar *recording*  
23 yang tersimpan dalam sistem menggunakan *recording\_model*. Setelah itu, server akan  
24 menempatkan seluruh data tersebut ke dalam *view* baru bernama *recording\_list.twig*.

25 Seluruh alur untuk mengimplementasikan fitur pengambilan data rekaman dalam *Controller*  
26 *Recording.php* terdapat dalam Lampiran ??.

27 **Antarmuka dan Tampilan Data**

28 Antarmuka yang akan dibuat serupa dengan perancangan pada Bab 4.1.2 yang diimplementasikan  
29 ke dalam SharIF-Judge. Data yang dikirim oleh *Controller Recording.php* juga dapat ditampilkan  
30 menggunakan *Library twig* tanpa menbutuhkan *javascript* maupun *php* dalam antarmukanya.  
31 Gambar ?? menunjukkan implementasi antarmuka beserta data yang terdapat dalam sistem. Untuk  
32 kode keseluruhan antarmuka menggunakan *Library twig* dapat dilihat pada Lampiran ??.

33 **5.2.4 Pemutaran Ulang Rekaman**

34 Fungsi pemutaran ulang rekaman menggunakan data rekaman yang sudah disimpan dalam sistem  
35 untuk menvisualisasikan proses penyelesaian masalah pengguna secara kronologis. Fitur pemutaran  
36 ulang ini membutuhkan tiga implementasi antarmuka, implementasi memuat data rekaman, dan  
37 implementasi menjalankan rekaman.

1 **Implementasi Antarmuka**

2 Untuk menambahkan sebuah halaman baru dalam SharIF-Judge dibutuhkannya juga fungsi baru  
3 pada *Controller Recording.php*. Fungsi baru akan dinamakan **index** untuk menampilkan sebuah  
4 *view* baru bernama *recording.twig*. Fungsi **index** akan menampilkan halaman baru itu melalui  
5 rute */recording/*. Penamaan *index* itu agar rute tidak memerlukan */index* pada akhir rute karena  
6 jika rute *function* (Bab 2.2.2) akan otomatis mengarah pada fungsi **index** dalam kelas tersebut.

7 Fungsi **index** akan mengirim data daftar rekaman pengguna lainnya dalam masalah yang dipilih.  
8 Data tersebut akan dipakai oleh *recording.twig* untuk menambahkan daftar rekaman pengguna  
9 lainnya pada *assignment* dan *problem* yang sama.

10 Gambar ?? merupakan antarmuka yang diimplementasikan serupa dengan perancangan pada  
11 Bab 4.1.2.

12 **Implementasi Memuat Data Rekaman**

13 Data rekaman yang akan diambil sudah disimpan (Bab 5.2.2) dalam sistem menggunakan *Controller*.  
14 Tetapi data rekaman tidak akan dikirim oleh *Controller* pada saat halaman *recording* dimuat,  
15 melainkan menggunakan AJAX pada halaman *recording*. Maka dari itu, butuh fungsi baru pada  
16 *Controller Recording.php* dan sebuah assets *javascript* baru bernama *shj\_function.js*.

17 Fungsi baru dalam *Controller Recording.php* akan dinamakan *download\_record* yang memiliki  
18 argumen *assignment\_id*, *problem\_id*, dan *rec\_id*. Fungsi tersebut akan mengambil file rekaman  
19 dalam file sistem dengan menggunakan argumen untuk mendapatkan lokasi dan nama file rekaman  
20 (Bab 4.2) SharIF-Judge dan mengirimkan file tersebut secara langsung. File juga akan dirikim dengan  
21 header *Content-Type: application/json* dan *Content-Disposition: attachment; filename=*  
22 "*rec.json*".

23 Fungsi *download\_record* akan dipanggil pada saat halaman *recording* dimuat oleh *javascript*  
24 *shj\_function.js* menggunakan fungsi baru yaitu *getRecording*. Fungsi *getRecording* akan meni-  
25 nisisialisasi editor kode dalam antarmuka dan menformat data rekaman agar lebih mudah untuk di-  
26 putar ulang. Berikut merupakan format data tambahan yang akan diubah oleh fungsi *getRecording*:

- 27 • **events**: Data rekaman
- 28 • **eventsIndex**: sebuah map dengan *key* waktu saat sebuah *events* terjadi dan *value* *index*  
29 waktu saat sebuah *events* terjadi.
- 30 • **indexEvents**: sebuah map dengan *key* *index* waktu saat sebuah *events* terjadi dan *value*  
31 waktu saat sebuah *events* terjadi.
- 32 • **presumIndexDuration**: menkalkulasikan panjang rekaman sebelum rekaman selesai.
- 33 • **length**: panjang data rekaman
- 34 • **duration**: durasi dari seluruh rekaman yang ada pada data rekaman

35 Data tersebut akan disimpan dalam sebuah *object javascript* yang dinamakan *recording* dan  
36 akan dipakai pada saat menjalankan rekaman dan untuk menampilkan histogram *events* yang  
37 terjadi.

- 1 Implementasi Menjalankan Rekaman**
- 2 Menampilkan Histogram Events yang Terjadi**
- 3** Pada fungsi `getRecording` setelah memuat data rekaman dan menformat data rekaman tersebut,
- 4** fungsi `setUpChart` akan dipanggil dan membuat data grafik histogram. Data histogram akan
- 5** dimuat menggunakan *Library Chart.js*.

**6 5.3 Pengujian Fungsional****7 5.4 Pengujian Eksperimental**

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Prihatini, F. N. dan Indudewi, D. (2016) Kesadaran dan Perilaku Plagiarisme dikalangan Mahasiswa(Studi pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi Jurusan Akuntansi Universitas Semarang). *Dinamika Sosial Budaya*, **18**, 68–75.
- [2] Önder Demir, Aykut Soysal, Ahmet Arslan, Burcu Yürekli, dan Özgür Yilmazel (2010) Automatic grading system for programming homework. *Proceedings of the Annual International Conference on Computer Science Education: Innovation & Technology CSEIT 2010 & Proceedings of the Annual International Conference on Software Engineering SE 2010*, **18**, 68–75.
- [3] Kurnia, A., Lim, A., dan Cheang, B. (2001) Online judge. *Computers & Education*, **18**, 299–315.
- [4] IDCloudHost (2020) Algoritma pemrograman beserta contohnya. <https://idcloudhost.com/blog/algoritma-pemrograman-pengertian-fungsi-cara-kerja-dan-contohnya/>. 6 Desember 2024.
- [5] Vallian, S. (2018) Kustomisasi Sharif Judge Untuk Kebutuhan Program Studi Teknik Informatika. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.
- [6] Version 1.4 (2014) *Sharif Judge Documentation*. Mohammad Javad Naderi. Tehran, Iran.
- [7] Halim, N. A. (2021) Implementasi Editor Kode pada SharIF Judge. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.



# LAMPIRAN A

## KODE PROGRAM

Kode A.1: MyCode.c

```

1 // This does not make algorithmic sense,
2 // but it shows off significant programming characters.
3
4 #include<stdio.h>
5
6 void myFunction( int input, float* output ) {
7     switch ( array[i] ) {
8         case 1: // This is silly code
9             if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
10                 *output += 0.005 + 20050;
11             char = 'g';
12             b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
13             c = (-aaa + &dcaa) / (bbb++ - ccc % 2 );
14             strcpy(a,"hello_@?");
15         }
16     count = ~mask | 0x00FF00AA;
17 }
18
19 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
20 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
21 // 8 October 2012
22 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf
23

```

Kode A.2: MyCode.java

```

1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id;                                //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge;                   //the furthest edge
9     protected HashSet<MyVertex> set;                //set of vertices close to furthest edge
10    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered; //list of all vertices in the set for each trajectory
11    protected ArrayList<Integer> closeID;           //store the ID of all vertices
12    protected ArrayList<Double> closeDist;          //store the distance of all vertices
13    protected int totaltrj;                         //total trajectories in the set
14
15    /*
16     * Constructor
17     * @param id : id of the set
18     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
19     * @param FurthestEdge : the furthest edge
20     */
21    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
22        this.id = id;
23        this.totaltrj = totaltrj;
24        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
25        set = new HashSet<MyVertex>();
26        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
27        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
28        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
29        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
30        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
31            closeID.add(-1);
32            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
33        }
34    }
35}
36

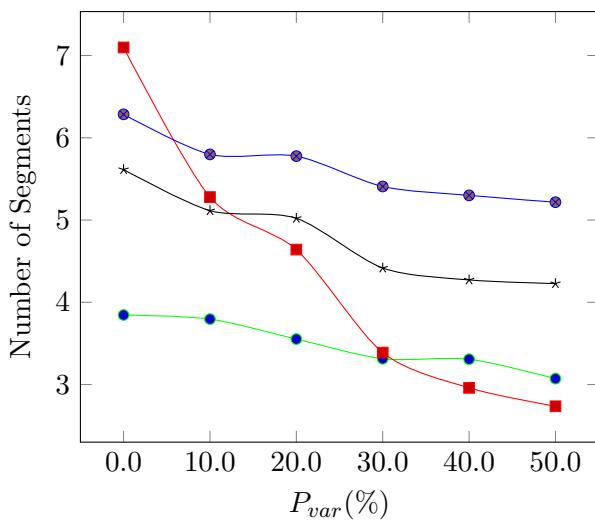
```



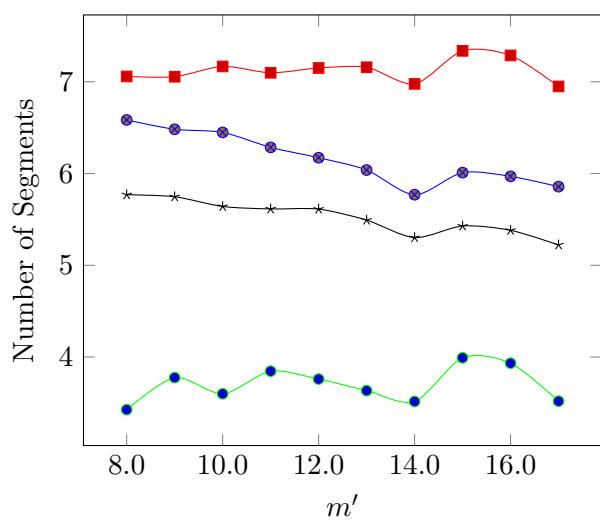
## LAMPIRAN B

### HASIL EKSPERIMENT

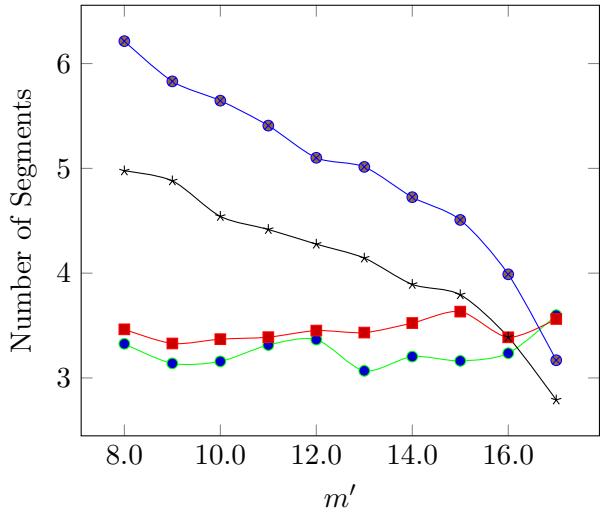
Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



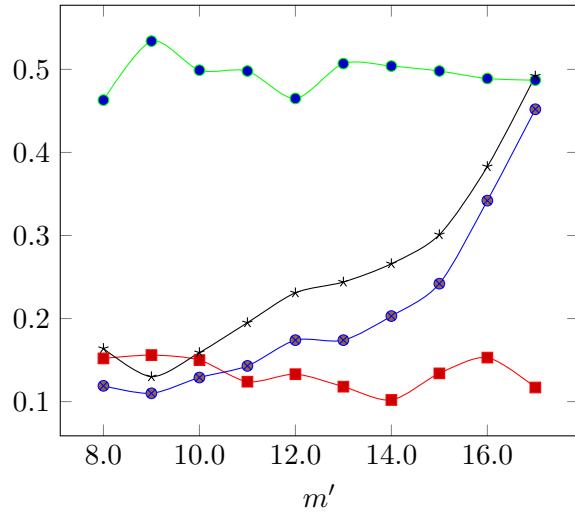
Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4