

# SKRIPSI

## KUSTOMISASI SHARIF JUDGE UNTUK KEBUTUHAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA



Stillmen Vallian

NPM: 2014730083

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

«tahun»



# UNDERGRADUATE THESIS

«JUDUL BAHASA INGGRIS»



Stillmen Vallian

NPM: 2014730083

DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY

«tahun»



# LEMBAR PENGESAHAN

## KUSTOMISASI SHARIF JUDGE UNTUK KEBUTUHAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

Stillmen Vallian

NPM: 2014730083

Bandung, «tanggal» «bulan» «tahun»

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Pascal Alfadian, M.Comp.

«pembimbing pendamping/2»

Ketua Tim Penguji

Anggota Tim Penguji

«penguji 1»

«penguji 2»

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng



## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **KUSTOMISASI SHARIF JUDGE UNTUK KEBUTUHAN PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal «tanggal» «bulan» «tahun»

Meterai Rp. 6000
---------------------

**Stillmen Vallian**  
NPM: 2014730083





## ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

**Kata-kata kunci:** «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Indonesia»



## ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

**Keywords:** «Tuliskan di sini kata-kata kunci yang anda gunakan, dalam bahasa Inggris»



*«kepada siapa anda mempersembahkan skripsi ini...?»*



## KATA PENGANTAR

«Tuliskan kata pengantar dari anda di sini ...»

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Bandung, «bulan» «tahun»

Penulis





## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	2
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>3</b>
2.1 <i>CodeIgniter</i>	3
2.1.1 Fitur-fitur CodeIgniter	4
2.1.2 <i>Flow Chart</i> Aplikasi	5
2.1.3 <i>Model-View-Controller</i>	5
2.1.4 Desain dan Tujuan Arsitektur	9
2.2 <i>Sharif Judge</i>	10
2.2.1 Instalasi	10
2.2.2 <i>Clean URLs</i>	11
2.2.3 <i>Users</i>	12
2.2.4 Menambah Tugas	13
2.2.5 Struktur Pengujian	20
2.2.6 Deteksi Kecurangan	23
<b>3 ANALISIS</b>	<b>25</b>
3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak Sharif Judge	25
3.1.1 <i>Security with PHP</i>	27
3.1.2 Securing Assignment	27
3.1.3 New Function	28
3.1.4 Solve Problem Indicator	28
3.1.5 Some Problem & Sugestion	28
3.1.6 <i>Queue failed to process if submission take too long to complete?</i>	28
3.1.7 Compilation Error on All Language	29
3.1.8 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	29
3.1.9 Menguji kemiripan kode antar mahasiswa	29
3.1.10 Satu Akun hanya dapat login satu waktu	29

3.1.11	Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai . . . . .	30
3.1.12	Mengumpulkan file dengan format TXT . . . . .	30
3.1.13	Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai . . . . .	30
3.1.14	Mengumpulkan file dengan format TXT . . . . .	31
3.1.15	Perlu ditambah petunjuk penamaan file input dan output . . . . .	31
3.1.16	Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai . . . . .	31
3.1.17	Pendaftaran peserta disertai dengan <i>Display Name</i> . . . . .	31
3.1.18	Nama pengguna Sharif Judge seharusnya tidak bisa diubah . . . . .	31
3.1.19	Sharif Judge diharapkan memiliki fungsi dimana assignment dapat dikumpulkan tanpa adanya batasan waktu . . . . .	32
3.1.20	Sharif Judge diharapkan memiliki Scoreboard global untuk semua assignment . . . . .	32
3.1.21	Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai . . . . .	33
3.1.22	Mengumpulkan file dengan format TXT . . . . .	34
3.1.23	UI masih merepotkan . . . . .	34
3.1.24	UI ada yang tidak berguna . . . . .	34
3.1.25	Sharif Judge diharapkan memiliki fungsi reminder . . . . .	34
3.1.26	Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai . . . . .	34
3.1.27	Integrasi login ke RADIUS . . . . .	34
3.1.28	Mengumpulkan file dengan format TXT . . . . .	35
3.1.29	Mengumpulkan file JAR (java multi kelas) . . . . .	35
3.1.30	Branding Teknik Informatika . . . . .	35
3.2	Analisis Sistem Kini . . . . .	38
3.2.1	Model . . . . .	38
3.2.2	View . . . . .	41
3.2.3	Controller . . . . .	51

<b>DAFTAR REFERENSI</b>	<b>55</b>
-------------------------	-----------

<b>A KODE PROGRAM</b>	<b>57</b>
-----------------------	-----------

<b>B HASIL EKSPERIMEN</b>	<b>59</b>
---------------------------	-----------

## DAFTAR GAMBAR

2.1	<i>Flow Chart</i> Aplikasi . . . . .	5
2.2	Tampilan Halaman <i>Assignments</i> . . . . .	13
3.1	Mockup Halaman Logs . . . . .	30
3.2	Mockup Halaman Hall of Fame . . . . .	33
3.3	Detail Skor . . . . .	33
3.4	Logo dan Ikon . . . . .	35
3.5	<i>Banner</i> SharIF Judge . . . . .	36
3.6	Halaman Login SharIF Judge . . . . .	37
3.7	Ikon SharIF Judge pada Title Bar . . . . .	37
3.8	Logo SharIF Judge pada Top Bar . . . . .	37
3.9	Dashboard . . . . .	41
3.10	Notifications . . . . .	42
3.11	Assignments . . . . .	43
3.12	Problems . . . . .	43
3.13	Submit . . . . .	44
3.14	Profile . . . . .	44
3.15	Scoreboard . . . . .	45
3.16	All Submission . . . . .	46
3.17	Final Submission . . . . .	46
3.18	Settings . . . . .	47
3.19	User . . . . .	47
3.20	Add User . . . . .	48
3.21	Add Notification . . . . .	48
3.22	Add Assignment . . . . .	49
3.23	Rejudge . . . . .	49
3.24	Login . . . . .	50
3.25	Register . . . . .	50
3.26	Lost . . . . .	50
B.1	Hasil 1 . . . . .	59
B.2	Hasil 2 . . . . .	59
B.3	Hasil 3 . . . . .	59
B.4	Hasil 4 . . . . .	59



## DAFTAR TABEL

2.1	<i>User Roles Table</i>	12
2.2	<i>Permission Table</i>	12
2.3	Masalah 1 (Penjumlahan)	16
2.4	Masalah 2 ( <i>Max</i> )	17
3.1	<i>Tabel Analisis Kebutuhan Sharif Judge</i>	26



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Sharif Judge* adalah *grader* otomatis yang mampu menilai ketepatan serta performansi program yang dikumpulkan mahasiswa. Perangkat lunak ini diciptakan oleh Mohammad Javad Naderi dan bersifat *open source*. *Web Interface* perangkat lunak ini dibuat menggunakan *framework CodeIgniter* dan *backend* menggunakan *BASH* [1]. Selain sebagai *grader*, perangkat lunak ini memiliki beberapa fungsi seperti deteksi plagiarisme jawaban para peserta. Cara kerja perangkat lunak ini dimulai dari dosen memasukkan data yang dibutuhkan berupa soal, peserta, dan kunci jawaban. Data yang dimasukan tersebut dapat diakses oleh para peserta. Peserta dapat mengumpulkan jawaban dalam bentuk kode program ke dalam *Sharif Judge*. *Sharif Judge* akan menjalankan kode program dan menyesuaikan dengan kunci jawaban, lalu *grader* akan menilai jawaban para peserta.

*Sharif Judge* digunakan oleh Jurusan Teknik Informatika Universitas Katolik Parahyangan pada mata kuliah seperti Algoritma dan Struktur Data serta Desain Analisis dan Algoritma. Perangkat lunak ini sangat membantu dosen dan mahasiswa dalam bidang akademik. Sistem penilaian otomatis merupakan salah satu fitur yang sering digunakan oleh para dosen. Dengan memanfaatkan fitur di atas, dosen dapat dengan mudah memberikan nilai tugas, kuis, atau ujian ke mahasiswa. Mahasiswa juga dapat melihat nilai secara langsung setelah jawaban dikumpulkan. Jika masih ada waktu, mahasiswa masih dapat memperbaiki jawaban yang salah. Ketika waktu sudah habis, jawaban terakhir yang dikumpulkan akan diambil sebagai jawaban final mahasiswa.

Pada prakteknya *Sharif Judge* masih butuh pengembangan, karena Jurusan Teknik Informatika memiliki kebutuhan yang lebih spesifik seperti *login* yang terintegrasi dengan *password* pada Teknik Informatika. Selain itu *Sharif Judge* terakhir dicommit pada *Github* pada bulan Juli 2015, dan masih ada beberapa bug yang belum diperbaiki. Hal tersebut menyebabkan *Sharif Judge* kurang memenuhi kebutuhan program studi Teknik Informatika.

Pada skripsi ini, peneliti akan mengembangkan *Sharif Judge* agar sesuai dengan kebutuhan yang disebutkan diatas. Dari kebutuhan yang disebutkan diatas, akan dirancang fitur-fitur untuk diimplementasikan pada *Sharif Judge*. Dengan pengimplementasian fitur yang baru, diharapkan kebutuhan mahasiswa dan dosen dapat terpenuhi.

### 1.2 Rumusan Masalah

1. Fitur-fitur apa saja yang dibutuhkan oleh Teknik Informatika?
2. Bagaimana mengembangkan *Sharif Judge* sehingga memenuhi kebutuhan Teknik Informatika?

### 1.3 Tujuan

1. Menganalisa dan mengetahui fitur-fitur yang dibutuhkan Teknik Informatika.
2. Mengimplementasi kebutuhan program studi Teknik Informatika pada *Sharif Judge*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibuat terkait dengan pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat lunak akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis oleh para dosen pengguna dan daftar isu pada repositori *Sharif Judge*.

## 1.5 Metodologi

Metodologi yang dilakukan dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur mengenai :
  - *CodeIgniter* sebagai framework untuk mengembangkan perangkat lunak.
  - Dokumentasi *Sharif Judge* sebagai panduan untuk mengembangkan perangkat lunak.
2. Menganalisis kebutuhan-kebutuhan dari para dosen pengguna *Sharif Judge* dan daftar isu pada repositori *Sharif Judge* pada *Github*.
3. Merancang dan menentukan fitur yang akan diimplementasi.
4. Mengimplementasikan fitur terhadap perangkat lunak.
5. Mengujikan perangkat lunak ke mata kuliah selama satu semester.
6. Membuat dokumentasi perangkat lunak.

## 1.6 Sistematika Pembahasan

Setiap bab dalam skripsi ini memiliki sistematika penulisan yang dijelaskan kedalam poin-poin sebagai berikut:

1. Bab 1 : Pendahuluan  
Bab 1 membahas mengenai gambaran umum penelitian ini. Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 : Dasar Teori  
Bab 2 membahas mengenai teori-teori yang mendukung berjalannya penelitian ini. Berisi tentang *CodeIgniter* dan dokumentasi *Sharif Judge*.
3. Bab 3 : Analisis  
Bab 3 membahas mengenai analisa masalah.
4. Bab 4 : Perancangan  
Bab 4 membahas mengenai perancangan yang dilakukan sebelum melakukan tahapan implementasi.
5. Bab 5 : Implementasi dan Pengujian  
Bab 5 membahas mengenai implementasi dan pengujian yang telah dilakukan.
6. Bab 6 : Kesimpulan dan Saran  
Bab 6 membahas hasil kesimpulan dari keseluruhan penelitian ini dan saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian berikutnya.



## BAB 2

### LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori yang akan digunakan dalam skripsi ini yang diambil dari dua sumber, yaitu "CodeIgniter Documentation" karya British Columbia Institute of Technology [2] dan "Sharif Judge Documentation" karya Mohammad Javad Naderi [3].

#### 2.1 *CodeIgniter*

*CodeIgniter* merupakan sebuah *framework* bagi pengguna yang ingin membangun aplikasi web menggunakan PHP. Tujuan utamanya adalah memungkinkan para pengguna mengembangkan proyek-proyek menjadi lebih cepat dibandingkan menulis kode dari awal. *Framework* ini memiliki banyak library untuk tugas-tugas yang biasa diperlukan, serta antarmuka dan struktur logis yang sederhana untuk mengakses library ini. *CodeIgniter* membuat para pengguna lebih fokus pada proyek dengan meminimalkan jumlah kode yang dibutuhkan untuk tugas yang diberikan [2].

Beberapa keunggulan dari *CodeIgniter* yaitu:

- *Framework* yang Ringan  
Inti dari sistem *CodeIgniter* hanya membutuhkan *library* yang kecil. Hal ini sangat berbeda dengan *framework* lain yang membutuhkan *resource* yang lebih. *Library* tambahan dimuat secara dinamis atau sesuai dengan permintaan sehingga sistem dapat berjalan cepat.
- Menggunakan Konsep M-V-C  
*CodeIgniter* menggunakan pendekatan *Model-View-Controller* yang memungkinkan pemisahan anatara logika dan presentasi.
- Menghasilkan *Clean URLs*  
*URL* yang dihasilkan oleh *CodeIgniter* bersih dan *search-engine friendly*. *CodeIgniter* menggunakan pendekatan *segment-based* seperti:  
example.com/news/article/345
- *Packs a Punch*  
*CodeIgniter* dilengkapi dengan *library* yang umumnya diperlukan untuk tugas pengembangan web seperti mengakses database, mengirim email, memvalidasi data *form*, menjaga *session*, memanipulasi gambar, bekerja dengan *XML-RPC* data dan masih banyak lagi.
- *Extensible*  
Sistem dapat dengan mudah diperluas dengan menggunakan *library* pengguna, *helper*, atau melalui *class extensions* dan *system hooks*.
- Tidak Membutuhkan *Template Engine*  
*CodeIgniter* dilengkapi dengan *template parser* sederhana yang dapat digunakan secara opsional. *Template Engine* tidak dapat menandingi kinerja dari *native* PHP. Sintak yang harus dipelajari untuk menggunakan *Template Engine* biasanya lebih mudah dari mempelajari

dasar-dasar PHP. Perhatikan potongan kode PHP di bawah ini:

```
<ul>
<?php foreach ($addressbook as $name):?>
<li><?=$name?></li>
<?php endforeach; ?>
</ul>
```

Sangat berlawanan dengan *pseudo-code* yang digunakan oleh *Template Engine*:

```
<ul>
{foreach from=$addressbook item="name"}
<li>{$name}</li>
{/foreach}
</ul>
```

Terlihat *Template Engine* sedikit lebih bersih, namun harus ditukar dengan performa yang kurang baik karena *pseudo-code* harus dikonversi kembali menjadi PHP. Salah satu tujuan dari *CodeIgniter* adalah performa maksimal, oleh karena itu *CodeIgniter* tidak menggunakan *Template Engine*.

- Dokumentasi yang Baik  
Dokumentasi merupakan salah satu bagian terpenting dari kode itu sendiri. *CodeIgniter* berkomitmen membuat kode yang sangat bersih dan terdokumentasi dengan baik.

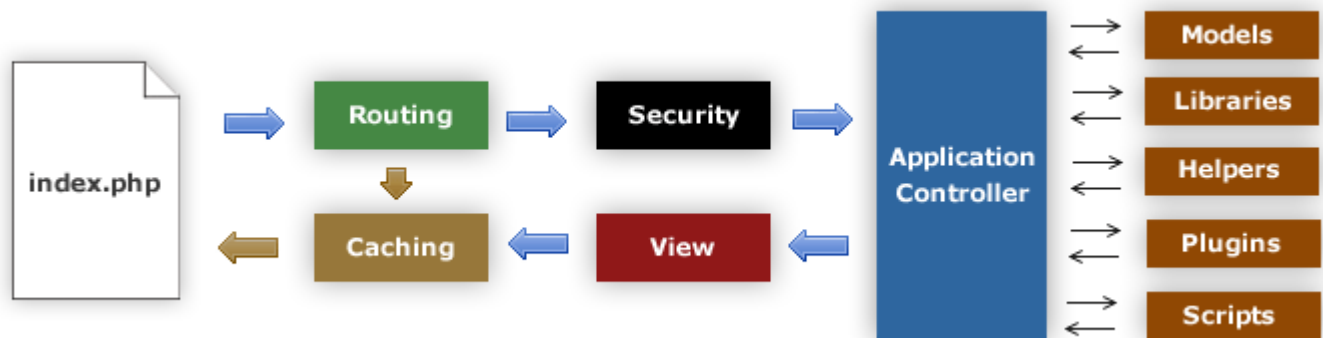
### 2.1.1 Fitur-fitur CodeIgniter

Berikut beberapa fitur utama yang terdapat pada *framework CodeIgniter* seperti:

- Sistem berbasis *MVC*
- *Framework* yang ringan
- *Database Class* yang lengkap dengan dukungan untuk beberapa platform
- Dukungan *query builder* untuk database
- *Form* dan validasi data
- Keamanan dan *XSS Filtering*
- *Session Management*
- *Email Sending Class*
- *Image Manipulation Library*
- *File Uploading Class*
- *Calendaring Class*
- *Unit Testing Class*

### 2.1.2 *Flow Chart Aplikasi*

Gambar 2.1 menunjukkan bagaimana data mengalir ke seluruh sistem [2]:



Gambar 2.1: *Flow Chart Aplikasi*

1. File *index.php* berfungsi sebagai *front controller* dan menginisialisasi *resource* utama yang dibutuhkan untuk menjalankan *CodeIgniter*.
2. *Router* memeriksa *HTTP request* untuk menentukan apa yang harus dilakukan.
3. Jika terdapat *file cache*, maka akan langsung dikirimkan ke *browser*.
4. *HTTP request* dan data pengguna yang dikirim akan terlebih dahulu disaring untuk alasan keamanan. *Application controller* akan dimuat setelah proses penyaringan selesai.
5. *Controller* akan memuat *model*, *core libraries*, *helpers* dan *resource* lain yang dibutuhkan untuk memproses permintaan khusus.
6. *View* akan di *render* kemudian dikirim ke web *browser*. Jika proses *caching* diaktifkan, maka *View* akan di *cache* terlebih dahulu sehingga permintaan berikutnya dapat dilayani.

### 2.1.3 *Model-View-Controller*

*CodeIgniter* merupakan *framework* yang menggunakan pola pengembangan *Model-View-Controller*. *MVC* adalah pendekatan perangkat lunak yang memisahkan logika aplikasi dari presentasi. Hal tersebut memungkinkan halaman web pengguna memiliki *scripting* yang minimal karena presentasi terpisah dari *scripting* PHP [2].

#### 2.1.3.1 *Model*

*Model* merepresentasikan bagian struktur data pengguna. Biasanya kelas *Model* akan berisikan fungsi-fungsi yang membantu pengguna untuk mengambil, menyimpan, dan memperbarui informasi pada database. Berikut beberapa hal penting yang terdapat pada *Model*:

- Susunan dari *Model*  
Kelas model berada di direktori *application/models/*. Model dapat dikelompokkan di dalam sub direktori bila model jika pengguna menginginkannya. Bentuk dasar kode pada kelas model digambarkan seperti berikut ini:

```
class Model_name extends CI_Model {
    public function_construct ()
```

```

    {
        parent::__construct();
        //constructor code
    }
}

```

Model\_name adalah nama kelas dari kelas model yang pengguna buat. Penamaan kelas harus dimulai dengan huruf kapital. Pastikan kelas model merupakan turunan dari base Model (class CI\_Model atau MY\_Model).

- Menghubungkan Sebuah Model

Pada dasarnya model akan dimuat dan dipanggil dari method atau fungsi yang ada pada controller. Untuk menghubungkan model, pengguna harus menggunakan method berikut:

```
$this->model->model('model_name');
```

Jika model yang pengguna buat terletak di dalam sebuah sub-direktori, maka pengguna harus menyertakan alamat relatif (relative path) dari model yang dibuat. Sebagai contoh, jika model yang pengguna miliki berlokasi di application/models/blog/Queries.php pengguna dapat menghubungkannya dengan cara:

```
$this->load->model('blog/queries');
```

Pengguna dapat mengakses method yang terdapat pada model menggunakan sebuah objek dengan nama yang sama dengan nama kelas yang pengguna buat sebelumnya:

```
$this->load->model('model_name');
```

```
$this->model_name->method();
```

Jika pengguna ingin menggunakan objek yang berbeda untuk sebuah model, maka pengguna dapat menggunakan penamaan (alias) di parameter kedua:

```
$this->load->model('model_name', 'foobar');
```

```
$this->foobar->method();
```

Berikut merupakan contoh sebuah controller yang terhubung dengan sebuah model dan menampilkan data hasil olahan model ke view:

```

class Blog_controller extends CI_Controller {

    public function blog()
    {
        $this->load->model('blog');

        $data['query'] = $this->blog->data_sepuluh
            _artikel_terakhir();

        $this->load->view('blog', $data);
    }
}

```

- Auto-loading Model

Auto-loading (menghubungkan secara otomatis) model tertentu secara global dapat pengguna

lakukan dengan menggunakan pengaturan yang ada pada berkas `application/config/autoload.php`. Tambahkan model yang ingin pengguna hubungkan secara otomatis selama sistem berjalan: `$autoload['model'] = array('model_name');`

- Koneksi ke Database

Ketika sebuah model dipanggil, model tidak akan terhubung ke database secara otomatis. Beberapa opsi yang dapat digunakan untuk menghubungkan model ke database:

- Pengguna dapat menghubungkan dengan menggunakan standar metode database antara class Controller atau class Model.
- Pengguna dapat mengatur sebuah model melakukan *auto-connect* dengan menambahkan nilai *TRUE* (boolean) di parameter ketiga atau mengatur konektivitas sebagaimana yang telah didefinisikan di dalam berkas `application/config/database.php`:

```
\ $this->load->model('model_name', '', TRUE);
```

- pengguna dapat mengatur koneksi secara manual dengan menambahkan *item-item* berupa *array* pada *parameter* ketiga seperti contoh berikut:

```
$config['hostname'] = 'localhost';
$config['username'] = 'username';
$config['password'] = 'katasandi';
$config['database'] = 'database_name';
$config['dbdriver'] = 'mysqli';
$config['dbprefix'] = '';
$config['pconnect'] = FALSE;
$config['db_debug'] = TRUE;

$this->load->model('model_name', '', $config);
```

### 2.1.3.2 View

*View* merupakan informasi yang akan ditampilkan kepada pengguna. Umumnya *View* merupakan sebuah halaman web, namun pada *CodeIgniter*, *View* dapat berupa bagian-bagian halaman seperti *header* atau *footer*. Selain itu *View* juga dapat berupa halaman *RSS* atau jenis "halaman" lainnya. *View* tidak pernah dipanggil secara langsung, melainkan harus melalui controller karena dalam framework MVC controller berfungsi sebagai pengatur. Untuk memuat tampilan tertentu, pengguna dapat menggunakan *method* berikut:

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

CodeIgniter dapat menangani beberapa panggilan method `$this->load->view()` dari dalam controller. Jika lebih dari satu panggilan terjadi, maka panggilan tersebut ditambahkan bersama. Contohnya pengguna ingin memiliki header view, menu view, content view dan footer view. Kode program yang digunakan seperti ini:

```
class Page{
    public function INDEX(){
        $data['page_title'] = 'Your title';
        $load->view('header');
        $load->view('menu');
        $load->view('content', $data);
        $load->view('footer');
    }
}
```

### 2.1.3.3 Controller

*Controller* berfungsi sebagai perantara antara *Model*, *View*, dan *resource* lain yang dibutuhkan untuk memproses *HTTP request* dan menghasilkan halaman web. Controller merupakan sebuah kelas yang dinamakan demikian agar dapat dikaitkan dengan URI. Sebagai contoh URI "example.com/index.php/blog/", CodeIgniter akan mencari controller bernama Blog.php dan menjalankannya. Nama controller harus diawali dengan huruf kapital. Selain itu controller juga harus extend kelas "CI\_Controller". Perhatikan contoh berikut: Contoh yang benar :

```
<?php
class Blog extends CI_Controller {

}
```

Contoh yang salah :

```
<?php
class blog extends CI_Controller {

}
```

Berikut beberapa hal penting yang terdapat pada Controller:

- **Method**  
Untuk menjalankan suatu method, pengembang perlu menuliskannya pada segmen kedua URI. Contoh "example.com/index.php/blog/comments" maka method comments() akan dijalankan pada controller blog.php. Method index() akan dijalankan jika bagian kedua URI kosong. Jika URI mengandung lebih dari dua segment, maka segment-segment tersebut akan dimasukkan ke dalam method sebagai parameter.
- **Default Controller**  
CodeIgniter dapat diperintahkan untuk menjalankan *default controller* jika tidak terdapat URI. Hal ini umumnya terjadi ketika terdapat permintaan menggunakan URL dasar *website*. Penentuan *default controller* terdapat pada file "application/config/routes.php". Perhatikan contoh berikut:

```
$route['default_controller'] = 'blog';
}
```

Blog merupakan nama kelas controller yang ingin digunakan. Jika pengguna mengakses file index.php utama tanpa menentukan segmen URI, maka akan dijalankan controller blog.

- **Processing Output**  
CodeIgniter memiliki kelas *output* yang menangani pengiriman data ke *web browser* secara otomatis. Dalam beberapa kasus saat pengguna ingin mengubah cara pengiriman data tersebut, CodeIgniter akan menambahkan method bernama "\_\_output()" ke *controller* terkait. Jika controller memiliki method bernama "\_\_output()" maka controller tersebut akan selalu dipanggil oleh kelas "output". Contoh penggunaan method "\_\_output()" :

```
public function __output(\ $output)
{
    echo $output;
}
```

- **Private Method** Method-method dengan tipe *private* tidak dapat diakses oleh publik. Method ini hanya dapat diakses oleh method lain dalam *controller* yang sama dan method ini juga tidak dapat diakses melalui URL. Contoh penulisan *private method*:

```
private function _utility()  
{  
    // kode program  
}
```

Method di atas tidak dapat diakses dengan cara pemanggilan method pada umum seperti berikut:

```
example.com/index.php/blog/_utility/
```

- Mengorganisir Controller ke Dalam Sub Direktori

CodeIgniter mengizinkan pengguna untuk mengorganisir *controller* ke dalam sub direktori. Pengguna dapat membuat sub direktori di dalam direktori *application/controllers/* dan simpan kelas *controller* ke dalamnya. Ketika menggunakan fitur ini, pengguna harus menspesifikasikan folder tersebut ke dalam URI. Perhatikan contoh berikut: Sebuah controller berlokasi pada direktori

```
application/controllers/products/Shoes.php
```

Untuk memanggil controller di atas, URI pengguna akan terlihat seperti ini:

```
example.com/index.php/products/shoes/show/123
```

*CodeIgniter* memiliki pendekatan yang cukup fleksibel terhadap *MVC* karena *Model* tidak selalu diperlukan. Para pengguna dapat membangun aplikasi minimal menggunakan *Controller* dan *View*. Hal tersebut dapat dilakukan jika pengguna tidak memerlukan adanya pemisahan tambahan atau pengguna merasa bahwa mempertahankan sebuah *Model* membutuhkan kompleksitas yang lebih tinggi [2].

#### 2.1.4 Desain dan Tujuan Arsitektur

Dari sudut pandang teknis, dan arsitektural, CodeIgniter dibuat dengan tujuan sebagai berikut:

- *Dynamic Instation*  
Dalam *CodeIgniter*, komponen dimuat dan rutinitas dieksekusi hanya jika diminta. Tidak ada asumsi yang dibuat oleh sistem tentang apa yang mungkin diperlukan di luar resource utama, sehingga sistem ini sangat ringan secara *default*. *Event*, *Controller* dan *View* yang pengguna rancang akan menentukan apa yang dipanggil.
- *Loose Coupling*  
*Coupling* adalah sejauh mana komponen-komponen dari sistem saling mengandalkan satu sama lain. Semakin sedikit komponen yang bergantung satu sama lain, maka komponen tersebut lebih dapat digunakan kembali dan sistem menjadi fleksibel. Tujuan dari *framework* ini adalah sistem yang sangat longgar (*very loosely coupled system*).
- *Component Singularity*  
*Singularity* adalah sejauh mana komponen memiliki tujuan yang difokuskan secara sempit. Dalam CodeIgniter, setiap kelas dan fungsinya sangat otonom. Hal tersebut memungkinkan fungsi dapat berjalan secara maksimal.

CodeIgniter merupakan sistem yang loosely coupled dengan singularitas komponen yang tinggi (*dynamically instantiated*). Codeigniter berusaha untuk sederhana, fleksible, dan kinerja tinggi dengan paket yang sekecil mungkin [2].

## 2.2 *Sharif Judge*

*Sharif Judge* adalah *grader* otomatis yang mampu menilai ketepatan serta performansi program yang dikumpulkan mahasiswa. Perangkat lunak ini diciptakan oleh Mohammad Javad Naderi dan bersifat *open source*. *Web Interface* perangkat lunak ini ditulis menggunakan PHP (*framework CodeIgniter*) dan *backend* menggunakan *BASH* [1]. Selain sebagai *grader* otomatis, *Sharif Judge* juga memiliki beberapa fitur lainnya seperti:

- Beberapa peran *users* (*admin, head instructor, instructor, student*)
- Sandboxing (belum diterapkan untuk *python*)
- Deteksi kecurangan (mendeteksi kode yang mirip) menggunakan *Moss*
- Pengaturan untuk menilai keterlambatan pengiriman
- Antrian Pengiriman
- Mengunduh hasil dalam bentuk *file excel*
- Mengunduh kode yang telah dikirim dalam bentuk *file zip*
- Metode "*Output Comparison*" dan "*Tester Code*" untuk memeriksa kebenaran dari hasil keluaran.
- Menambahkan beberapa pengguna sekaligus
- Diskripsi Masalah (*PDF/Markdown/HTML*)
- Penilaian ulang (*rejudge*)
- Papan nilai
- Notifikasi

### 2.2.1 Instalasi

Untuk menjalankan *Sharif Judge* membutuhkan sebuah *server Linux* dengan persyaratan berikut [3]:

- *Webserver* menjalankan PHP versi 5.3 atau yang lebih baru
- Pengguna harus dapat menjalankan php dari *command line*. Pada *Ubuntu*, pengguna perlu menginstal paket *php5-cli*
- *Mysql database* (dengan ekstensi *mysqli* untuk PHP) atau *PostgreSQL database*
- PHP harus memiliki akses untuk menjalankan *shell commands* menggunakan fungsi *shell\_exec*. Contohnya seperti *command* di bawah ini:

```
echo shell_exec("php -v");
```

- Perkakas yang digunakan untuk *compiling* dan menjalankan kode yang dikumpulkan (*gcc, g++, javac, java, python2, python3 commands*)
- *Perl* lebih baik diinstal untuk ketepatan waktu, batas memori dan memaksimalkan batas ukuran pada *output* kode yang dikirimkan

Jika persyaratan di atas telah terpenuhi, maka akan masuk tahap instalasi sebagai berikut:



- Mengunduh versi terakhir dari Sharif Judge dan *unpack* hasil download di direktori *public html*
- (Pilihan) Pindahkan folder *system* dan *application* keluar dari *public directory* dan masukan *path* lengkap di file *index.php*

```
$system_path = '/home/mohammad/secret/system';
$application_folder = '/home/mohammad/secret/application';
```

- Buat sebuah *Mysql* atau *PostgreSql* database untuk Sharif Judge. Jangan menginstall paket koneksi database untuk *C/C++*, *Java*, atau *Python*
- Atur pengaturan koneksi database di file *application/config/database.php*. Pengguna dapat menggunakan awalan untuk nama tabel.

```
/* Enter database connection settings here: */
'dbdriver' => 'postgre', // database driver (mysqli, postgre)
'hostname' => 'localhost', // database host
'username' => '', // database username
'password' => '', // database password
'database' => '', // database name
'dbprefix' => 'shj_', // table prefix
/*****/
```

- Buat *application/cache/Twig* dapat ditulis oleh PHP
- Buka halaman utama *Sharif Judge* pada web *browser* dan ikuti proses instalasi berikutnya
- *Log in* menggunakan akun *admin*
- Pindahkan folder *tester* dan *assignments* di luar *public directory* lalu simpan *path* lengkap di halaman *Settings*. Dua folder tersebut harus dapat ditulis oleh PHP. File-file yang diserahkan akan disimpan di folder *assignments* sehingga tidak dapat diakses publik.

### 2.2.2 Clean URLs

Secara *default*, *index.php* merupakan bagian dari seluruh *urls* yang ada pada *Sharif Judge* seperti [3]:

```
http://example.mjnaderi.ir/index.php/dashboard
http://example.mjnaderi.ir/index.php/users/add
```

Pengguna dapat menghilangkan *index.php* dan memiliki *urls* yang baik jika sistem pengguna mendukung aturan *rewrite* seperti:

```
http://example.mjnaderi.ir/dashboard
http://example.mjnaderi.ir/users/add
```

Untuk memungkinkan *clean urls*, ubah isi file *.htaccess2* menjadi *.htaccess* yang berlokasi di direktori utama *Sharif Judge*. Berikut isi file *.htaccess2*:

```
# You also need to change
# $config['index_page'] = 'index.php';
# to
# $config['index_page'] = '';
# in application/config/config.php
# in order to enable clean urls.
```

```
RewriteEngine on
```

```
RewriteCond $1 !^(index\.php|assets|robots\.txt)
RewriteRule ^(.*)$ index.php?/$1 [L]
```

Lalu buka file *application/config/config.php* dan ubah

```
$config['index_page'] = 'index.php';
```

menjadi

```
$config['index_page'] = '';
```

### 2.2.3 Users

Pada *Sharif Judge*, *users* dikelompokkan menjadi 4 yaitu *Admins*, *Head Instructor*, *Instructor*, dan *Students* Tabel 2.1 menunjukkan *level users* [3].

Tabel 2.1: User Roles Table	
User Role	User Level
<i>Admin</i>	3
<i>Head Instructor</i>	2
<i>Instructor</i>	1
<i>Student</i>	0

Setiap *users* memiliki aksi yang berbeda-beda. Aksi yang dapat dilakukan para *users* akan disesuaikan dengan *level* masing-masing. Perhatikan tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2: Permission Table				
Aksi	<i>Admin</i>	<i>Head Instructor</i>	<i>Instructor</i>	<i>Student</i>
Mengubah <i>Settings</i>	✓	×	×	×
Menambah/Menghapus <i>users</i>	✓	×	×	×
Mengubah Peran <i>users</i>	✓	×	×	×
Menambah/Menghapus/Mengubah Tugas	✓	✓	×	×
Mengunduh <i>Test</i>	✓	✓	×	×
Menambah/Menghapus/Mengubah Notifikasi	✓	✓	×	×
<i>Rejudge</i>	✓	✓	×	×
Melihat/ <i>Pause</i> /Melanjutkan/ <i>Submission Queue</i>	✓	✓	×	×
Mendeteksi Kode yang Mirip	✓	✓	×	×
Melihat Semua Kode	✓	✓	✓	×
Mengunduh Kode Final	✓	✓	✓	×
Memilih Tugas	✓	✓	✓	✓
<i>Submit</i>	✓	✓	✓	✓

Pengguna dapat menambahkan *users* dengan mengklik pada bagian *Add Users* di halaman *Users*. Pengguna harus mengisi semua informasi yang ada pada *textarea*. Baris dimulai dengan komentar *#*. Setiap baris lainnya mewakili pengguna dengan sintaks berikut:

```
USERNAME EMAIL PASSWORD ROLE
```

- \* Usernames dapat berisikan huruf kecil atau nomor dan harus terdiri antara 3 sampai 20 karakter.
- \* Passwords harus terdiri antara 6 sampai 30 karakter.
- \* Pengguna dapat menggunakan `RANDOM[n]` untuk menghasilkan password

acak yang terdiri dari  $n$ -digit karakter.  
 \* ROLE harus terdiri dari salah satu ini: 'admin', 'head\_instructor', 'instructor', 'student'

Contoh:

```
# This is a comment!
# This is another comment!
instructor instructor@sharifjudge.ir 123456 head_instructor
instructor2 instructor2@sharifjudge.ir random[7] instructor
student1 st1@sharifjudge.ir random[6] student
student2 st2@sharifjudge.ir random[6] student
student3 st3@sharifjudge.ir random[6] student
student4 st4@sharifjudge.ir random[6] student
student5 st5@sharifjudge.ir random[6] student
student6 st6@sharifjudge.ir random[6] student
student7 st7@sharifjudge.ir random[6] student
```

## 2.2.4 Menambah Tugas

Pengguna dapat menambahkan tugas dengan cara mengklik *Add* di halaman *Assignments* [3]. Pengguna akan melihat halaman seperti gambar 2.2.

Gambar 2.2: Tampilan Halaman *Assignments*

Berikut beberapa pengaturan yang terdapat pada halaman *Add Assignments*:

- *Assignment Name*  
Tugas akan ditampilkan dengan nama ini dalam daftar tugas.
- *Start Time*  
*Users* tidak dapat mengumpulkan tugas sebelum "*Start Time*". Gunakan format ini untuk *start time*: *MM/DD/YYYY HH:MM:SS*. Contoh: *08/31/2013 12:00:00*
- *Finish Time, Extra Time*  
*Users* tidak dapat mengumpulkan tugas setelah *Finish Time* + *Extra Time*. Tugas yang telat akan dikalikan dengan koefisien tertentu. Pengguna harus menulis *script* PHP untuk menghitung koefisien pada bidang "*Coefficient Rule*". Gunakan format ini untuk *finish time*: *MM/DD/YYYY HH:MM:SS*. Contoh: *08/31/2013 23:59:59*. Waktu ekstra harus dalam menit. Pengguna dapat menggunakan \*. Contoh *120* (2 jam) atau *48\*60* (2 hari).

- *Participants*

Masukan *username* dari partisipan disini. Gunakan tanda koma untuk memisah *username* antar partisipan. Hanya *users* ini yang dapat mengumpulkan tugas. Pengguna dapat menggunakan kata kunci *ALL* untuk mengijinkan semua *users* agar dapat mengumpulkan tugas. Contoh: *admin, instructor1 , instructor2 ,student1 , student2,student3 , student4*.

- *Open*

Pengguna dapat membuka atau menutup tugas untuk *students* menggunakan pilihan ini. Jika pengguna menutup tugas, *non-student users* masih dapat mengumpulkan tugas.

- *Scoreboard*

Pengguna dapat mengaktifkan atau mematikan papan nilai dengan menggunakan pilihan ini.

- *Java Exceptions* Pengguna dapat mengaktifkan dan mematikan *java exceptions* yang ditunjukkan kepada *students*. Perubahan pada pilihan ini tidak berdampak pada kode yang sebelumnya sudah dinilai. Nama *exception* akan muncul jika *tester/java\_exceptions\_list* berisikan nama tersebut. Jika pengguna mengaktifkan fitur ini, kode di bawah ini akan ditampilkan kepada *students* saat *exception* dilemparkan:

```

Test 1
ACCEPT
Test 2
Runtime Error (java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException)
Test 3
Runtime Error (java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException)
Test 4
ACCEPT
Test 5
ACCEPT
Test 6
ACCEPT
Test 7
ACCEPT
Test 8
Runtime Error (java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException)
Test 9
Runtime Error (java.lang.StackOverflowError)
Test 10
Runtime Error (java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException)

```

- *Coefficient Rule*

Pengguna dapat menulis *script* PHP pada bagian ini. Pengguna harus memasukan koefisien (dari 100) pada variabel *\$coefficient*. Pengguna dapat menggunakan variabel *\$extra\_time* dan *\$delay*. *\$extra\_time* merupakan total waktu ekstra yang diberikan kepada *users* dalam satuan detik dan *\$delay* merupakan jumlah detik berlalu dari waktu selesai (bisa negatif). *Script* PHP pada bagian ini tidak mengandung *tags* `<?php`, `<?`, `?>`. Berikut contoh *\$extra\_time* 172800 (2 hari):

```

if ($delay<=0)
// no delay
$coefficient = 100;

elseif ($delay<=3600)
// delay less than 1 hour
$coefficient = ceil(100-((30*$delay)/3600));

elseif ($delay<=86400)
// delay more than 1 hour and less than 1 day
$coefficient = 70;

elseif (($delay-86400)<=3600)
// delay less than 1 hour in second day
$coefficient = ceil(70-((20*($delay-86400))/3600));

elseif (($delay-86400)<=86400)
// delay more than 1 hour in second day
$coefficient = 50;

elseif ($delay > $extra_time)
// too late
$coefficient = 0;

```

- *Time Limit*  
Pengguna dapat mengatur batas waktu untuk menjalankan kode dalam satuan milisekon. *Python* dan *Java* biasanya lebih lambat dari *C/C++*. Oleh karena itu mereka membutuhkan waktu yang lebih.
- *Memory Limit*  
Pengguna dapat mengatur batas memori dalam satuan *kilobyte*, namun penggunaan *Memory Limit* tidak terlalu akurat.
- *Allowed Languages*  
Pengguna dapat mengatur bahasa untuk setiap permasalahan (dipisahkan menggunakan koma). Bahasa yang tersedia seperti *C*, *C++*, *Java*, *Python 2*, *Python 3*, *zip*, *PDF*. Pengguna dapat menggunakan *zip* atau *PDF* jika mengaktifkan pilihan *Upload Only*. Contoh: *C*, *C++*, *zip* atau *Python 2*, *Python 3* atau *Java*, *C*.
- *Diff Command*  
*Command* ini digunakan untuk membandingkan keluaran dengan keluaran yang benar. Secara default *Sharif Judge* menggunakan *diff*, namun pengguna dapat mengubah *command* pada bagian ini.
- *Diff Arguments*  
Pengguna dapat mengatur argumen dari *Diff Command* disini. Untuk melihat daftar lengkap *diff* argumen, pengguna dapat melihat *man diff*. *Sharif Judge* menambahkan dua pilihan baru yaitu *ignore* dan *identical*. *Ignore* akan menghiraukan semua baris baru dan spasi. *Identical* tidak akan menghiraukan apapun namun keluaran dari file yang dikumpulkan harus identik dengan keluaran *test case* agar dapat diterima.
- *Upload Only*  
Jika pengguna mengatur masalah sebagai *Upload-Only*, maka *Sharif Judge* tidak akan menilai tugas pada masalah tersebut. Pengguna dapat menggunakan *zip* dan *PDF* pada *allowed languages* jika mengaktifkan pilihan ini.

### 2.2.4.1 Contoh Tugas

Berikut contoh tugas untuk mencoba *Sharif Judge*. Menambah tugas ini dengan mengklik *Add* di halaman *Assignment*. Tugas dibagi menjadi 3 permasalahan:

#### 1. Masalah 1 (Penjumlahan)

Program pengguna akan menerima masukan bilangan *integer* *n*, kemudian menerima masukan lagi sebanyak *n* buah bilangan *integer* dan menampilkan hasil penjumlahan dari *n* nomor tersebut. Untuk lebih jelas, perhatikan tabel 2.3.

Tabel 2.3: Masalah 1 (Penjumlahan)

Sample Input	Sample Output
5 54 78 0 4 9	145

#### 2. Masalah 2 (*Max*)

Program pengguna akan menerima masukan bilangan *integer* *n*, kemudian menerima masukan lagi sebanyak *n* buah bilangan *integer* dan menampilkan hasil penjumlahan dari dua nilai tertinggi. Untuk lebih jelas, perhatikan tabel 2.4.

Tabel 2.4: Masalah 2 (*Max*)

Sample Input	Sample Output
7 162 173 159 164 181 158 175	356

3. Masalah 2 (*Upload!*)

Pengguna diharuskan mengunggah sebuah *file C* atau *zip*. Masalah ini menggunakan pilihan "*Upload Only*" sehingga tidak akan dinilai oleh Sharif Judge.

Pengguna dapat menemukan *file zip* pada *folder Assignments*. Perhatikan susunan pohon dari tugas ini:

```
.
|-- p1
|   |-- in
|       |-- input1.txt
|       |-- input2.txt
|       |-- input3.txt
|       |-- input4.txt
|       |-- input5.txt
|       |-- input6.txt
|       |-- input7.txt
|       |-- input8.txt
|       |-- input9.txt
|       |-- input10.txt
|   |-- out
|       |-- output1.txt
|   |-- tester.cpp
|   |-- desc.md
|-- p2
|   |-- in
|       |-- input1.txt
|       |-- input2.txt
|       |-- input3.txt
|       |-- input4.txt
|       |-- input5.txt
|       |-- input6.txt
|       |-- input7.txt
|       |-- input8.txt
|       |-- input9.txt
|       |-- input10.txt
|   |-- out
|       |-- output1.txt
|       |-- output2.txt
|       |-- output3.txt
|       |-- output4.txt
|       |-- output5.txt
|       |-- output6.txt
|       |-- output7.txt
|       |-- output8.txt
|       |-- output9.txt
```

```
| | ——— output10.txt
| |--- desc.md
| ——— Problem2.pdf
|--- p3
| ——— desc.md
|—— SampleAssignment.pdf
```

Masalah 1 menggunakan metode "*Tester*" untuk mengecek keluaran sehingga memiliki *file tester.cpp* (*Tester Script*). Masalah 2 menggunakan metode *Output Comparison* untuk mengecek keluaran sehingga memiliki dua *folder* (*in* dan *out*) yang berisikan *test case*. Masalah 3 merupakan masalah yang menggunakan pilihan *Upload-Only*.

#### 2.2.4.2 Contoh Solusi

Permasalahan diatas dapat diselesaikan menggunakan contoh solusi berikut ini:

- Solusi Masalah 1

Menggunakan bahasa *C*

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int n;
    scanf("%d",&n);
    int i;
    int sum =0 ;
    int k;
    for(i=0 ; i<n ; i++){
        scanf("%d",&k);
        sum+=k;
    }
    printf("%d\n",sum);
    return 0;
}
```

Menggunakan bahasa *C++*

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(){
    int n, sum=0;
    cin >> n;
    for (int i=0 ; i<n ; i++){
        int a;
        cin >> a;
        sum += a;
    }
    cout << sum << endl;
    return 0;
}
```

Menggunakan bahasa *Java*

```
import java.util.Scanner;
class sum
{
```



```

public static void main(String [] args)
{
    Scanner sc = new Scanner(System.in);
    int n = sc.nextInt();
    int sum =0;
    for (int i=0 ; i<n ; i++)
    {
        int a = sc.nextInt();
        sum += a;
    }
    System.out.println(sum);
}

```

- Solusi Masalah 2  
Menggunakan bahasa C

```

#include<stdio.h>
int main(){
    int n , m1=0, m2=0;
    scanf("%d",&n);
    for (;n--;){
        int k;
        scanf("%d",&k);
        if (k>=m1){
            m2=m1;
            m1=k;
        }
        else if (k>m2)
            m2=k;
    }
    printf("%d",m1+m2);
    return 0;
}

```

Menggunakan bahasa C++

```

#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
    int n , m1=0, m2=0;
    cin >> n;
    for (;n--;){
        int k;
        cin >> k;
        if (k>=m1){
            m2=m1;
            m1=k;
        }
        else if (k>m2)
            m2=k;
    }
    cout << (m1+m2) << endl ;
}

```

```

        return 0;
    }

```

### 2.2.5 Struktur Pengujian

Pengguna harus menyediakan sebuah *file zip* yang berisikan *test cases* ketika menambahkan tugas. *File zip* ini dapat berisikan folder-folder untuk setiap masalah. Pengguna harus memberikan nama pada folder sesuai aturan seperti *p1*, *p2*, *p3*, *dst*. Tugas yang menggunakan pilihan *Upload-Only* tidak membutuhkan *folder* [3].

#### 2.2.5.1 Metode Pengecekan

*Sharif Judge* memiliki dua metode pengecekan untuk setiap permasalahan yaitu metode "*Input/Output*" *Comparison* dan metode *Tester*.

- *Metode Input/Output Comparison*

Dengan metode ini, pengguna harus memasukan beberapa *file input* dan *output* pada *folder* masalah. *Sharif Judge* akan memasukan nilai dari *file input* ke kode *users* dan membandingkan hasil keluaran dari kode *users* dengan *file output*. *Input files* harus berada dalam folder "*in*" dengan nama *input1.txt*, *input2.txt*, *dst*. *Output files* harus berada dalam folder "*out*" dengan nama *output1.txt*, *output2.txt*, *dst*.

- *Metode Tester*

Dengan metode ini, pengguna harus menyediakan beberapa *file input* dan sebuah *file C++* (*tester.cpp*) dan beberapa *file output*. *Sharif Judge* akan memasukan nilai dari *file input* ke kode *users* dan mengambil keluaran dari kode *users*. *tester.cpp* akan mengambil nilai dari *file input*, *file output*, dan keluaran *users*. Jika keluaran dari kode *users* benar akan mengembalikan nilai 0, sebaliknya akan mengeluarkan nilai 1. Berikut contoh kode untuk menulis *tester.cpp*:

```

/*
* tester.cpp
*/

#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
using namespace std;
int main(int argc, char const *argv[])
{

    ifstream test_in(argv[1]); /* Stream ini membaca
    isi file input */
    ifstream test_out(argv[2]); /* Stream ini membaca
    isi file output */
    ifstream user_out(argv[3]); /* Stream ini membaca
    isi keluaran users */

    /* Kode Pengguna */
    /* Jika keluaran kode user benar, mengembalikan nilai 0,
    sebaliknya mengembalikan 1 */

    ...

```

```
}
```

### 2.2.5.2 Contoh *File*

Pengguna dapat menemukan contoh *file* pengujian pada *folder Assignments*. Perhatikan susunan pohon dari *file* tersebut:

```
.
|-- p1
|   |-- in
|       |-- input1.txt
|       |-- input2.txt
|       |-- input3.txt
|       |-- input4.txt
|       |-- input5.txt
|       |-- input6.txt
|       |-- input7.txt
|       |-- input8.txt
|       |-- input9.txt
|       --- input10.txt
|   |-- out
|       --- output1.txt
|   --- tester.cpp
--- p2
    |-- in
    |   |-- input1.txt
    |   |-- input2.txt
    |   |-- input3.txt
    |   |-- input4.txt
    |   |-- input5.txt
    |   |-- input6.txt
    |   |-- input7.txt
    |   |-- input8.txt
    |   |-- input9.txt
    |   --- input10.txt
    --- out
        |-- output1.txt
        |-- output2.txt
        |-- output3.txt
        |-- output4.txt
        |-- output5.txt
        |-- output6.txt
        |-- output7.txt
        |-- output8.txt
        |-- output9.txt
        --- output10.txt
```

Masalah 1 menggunakan metode "*Tester*" untuk mengecek hasil keluaran, sehingga memiliki *file tester.cpp*. Berikut isi dari *file tester.cpp* untuk masalah 1:

```
/*
* tester.cpp
```

```

*/
#include <iostream>
#include <fstream>
#include <string>
using namespace std;
int main(int argc, char const *argv[])
{
    ifstream test_in(argv[1]); /* Stream ini membaca
    isi file input */
    ifstream test_out(argv[2]); /* Stream ini membaca
    isi file output */
    ifstream user_out(argv[3]); /* Stream ini membaca
    isi keluaran users */

    /* Kode Pengguna */
    /* Jika keluaran kode user benar, mengembalikan nilai 0,
    sebaliknya mengembalikan 1 */
    /* e.g.: Permasalahan: membaca n nomor dan keluarkan
    hasil penjumlahannya: */

    int sum, user_output;
    user_out >> user_output;

    if ( test_out.good() ) // if test's output file exists
    {
        test_out >> sum;
    }
    else
    {
        int n, a;
        sum=0;
        test_in >> n;
        for (int i=0 ; i<n ; i++){
            test_in >> a;
            sum += a;
        }
    }

    if (sum == user_output)
        return 0;
    else
        return 1;
}

```

Masalah 2 menggunakan metode *"Input/Output Comparison"* untuk mengecek hasil keluaran, sehingga memiliki dua folder *in* dan *out* yang berisikan *test cases*. Masalah 3 menggunakan pilihan *Upload-Only*, sehingga tidak memiliki folder apapun.

### 2.2.6 Deteksi Kecurangan

*Sharif Judge* menggunakan *Moss* untuk mendeteksi kode yang mirip. *Moss (Measure Of Software Similarity)* merupakan sistem otomatis untuk menentukan kemiripan program. Pada saat ini, aplikasi utama *Moss* telah digunakan untuk mendeteksi plagiarisme pada kelas *programming*. Pengguna dapat mengirimkan kode final (yang dipilih oleh *students* sebagai *Final Submission*) ke server *Moss* dengan satu klik [3].

Sebelum menggunakan *Moss* ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu:

- Pengguna harus mendapatkan *Moss user id* dan mengaturnya di *Sharif Judge*. Untuk mendapatkan *Moss user id*, pengguna harus terlebih dahulu daftar pada halaman <http://theory.stanford.edu/aiken/moss/>. Pengguna akan mendapatkan sebuah *email* yang berisikan *script perl*. *Moss user id* berada pada *script* tersebut. Berikut potongan *perl script* yang berisikan user id:

```
...

$server = 'moss.stanford.edu';
$port = '7690';
$noreq = "Request not sent.";
$usage = "usage: moss [-x] [-l language] [-d]
           [-b basefile1] ... [-b basefileN] [-m #]
           [-c \"string\"] file1 file2 file3 ...";

#
# The userid is used to authenticate your queries to the server;
# don't change it!
#
$userid=YOUR_MOSS_USER_ID;

#
# Process the command line options. This is done in a non-standard
# way to allow multiple -b's.
#
$opt_l = "c"; # default language is c
$opt_m = 10;
$opt_d = 0;

...
}
```

- Dapatkan *user id* tersebut lalu gunakan pada *Sharif Judge* untuk mendeteksi kecurangan. Pengguna dapat menyimpan *user id* di *Sharif Judge* pada halaman *Moss* dan *Sharif Judge* akan menggunakan *user id* tersebut di *Moss perl script*.
- Server pengguna harus menginstal *perl* untuk menggunakan *Moss*.
- Pengguna dianjurkan untuk mendetek kode yang mirip setelah waktu tugas berakhir, karena *students* masih dapat mengubah *Final Submissions* mereka sebelum waktu habis. Dengan cara tersebut *Sharif Judge* dapat mengirimkan *Final submissions student* ke *Moss*.



## BAB 3

### ANALISIS

Bab ini membahas tentang analisis kebutuhan Sharif Judge yang diperlukan oleh Teknik Informatika dan solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kebutuhan-kebutuhan tersebut didapat dari daftar isu repositori Sharif Judge di *GitHub* dan dari para dosen pengguna Sharif Judge. Hasil dari analisis kebutuhan tersebut dicatat ke dalam *Google Sheets* dan didiskusikan dengan dosen pembimbing. Selain analisis kebutuhan, pada bab ini juga akan dibahas analisis sistem ini pada perangkat lunak Sharif Judge.

#### 3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak Sharif Judge

Analisis dilakukan dengan menganalisis setiap isu terbuka yang ada pada repositori di GitHub. Setiap isu di GitHub terdapat kode unik yang dimulai dengan tanda '#' dan diikuti dengan angka. Kode unik tersebut menunjukkan urutan isu yang dibuat oleh para pengguna GitHub. Dari analisa setiap isu yang ada, didapatkan beberapa pertanyaan dan usulan pengembangan. Beberapa isu yang memiliki usulan pengembangan akan dijadikan pertimbangan untuk mengembangkan Sharif Judge.

Analisis kebutuhan dari para dosen pengguna Sharif Judge dilakukan dalam bentuk wawancara secara langsung dan melalui email. Dosen-dosen yang telah diwawancarai antara lain:

1. Husnul Hakim
2. Claudio Franciscus
3. Vania Natali
4. Luciana Abednego
5. Joanna Helga

Tabel 3.1: *Tabel Analisis Kebutuhan Sharif Judge*

No	Deskripsi	Sumber	Issue Number / Nama Mata Kuliah	Pembuat Issue Nama Dosen	Status
1	Security with PHP	GitHub	#61	kathiedart	Diimplemntasi
2	Securing Assignment	GitHub	#55	wojcik13	Tidak diimplementasi
3	New Function	GitHub	#53	wojcik13	Tidak diimplementasi
4	Solved Problem Indicator	GitHub	#46	atiabjobayer	Tidak diimplementasi
5	Some Problem & Sugestion	GitHub	#45	atiabjobayer	Tidak diimplementasi
6	Queue failed to process if submission take too long to complete?	GitHub	#32	truongan	Diimplemntasi
7	Compilation Error on all language	GitHub	#34	Eirin07	Tidak diimplementasi
8	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	ASD	Husnul Hakim	Diimplementasi
9	Menguji kemiripan kode antar mahasiswa (Contek)	Dosen	ASD	Husnul Hakim	Tidak diimplementasi
10	1 Akun hanya dapat login 1 waktu (Jika suatu akun sedang login, tidak ada lagi yang bisa login akun tersebut)	Dosen	ASD	Husnul Hakim	Diimplementasi
11	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	ASD	Vania Natali	Diimplementasi
12	Sharif Judge tidak dapat menerima file dengan ekstensi *.txt untuk Pre-Test	Dosen	ASD	Vania Natali	Diimplementasi
13	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	DAA	Luciana Abednego	Diimplementasi
14	Sharif Judge tidak dapat menerima file dengan ekstensi *.txt untuk Pre-Test	Dosen	DAA	Luciana Abednego	Diimplementasi
15	Perlu ditambah petunjuk penamaan file input & output yg langsung bisa dilihat ketika hendak upload	Dosen	DAA	Luciana Abednego	Tidak diimplementasi
16	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	DAA	Joanna Helga	Diimplementasi
17	Register peserta yg mode batch, Sharif Judge tidak minta nama orangnya (lebih baik ada nama orangnya)	Dosen	DAA	Joanna Helga	Diimplementasi
18	Nama peserta seharusnya tidak bisa diganti (Bisa menjadi "mainan" dan tindak kecurangan karena dapat memberikan hint)	Dosen	DAA	Joanna Helga	Diimplementasi
19	Ingin memiliki fungsi dimana Assignment tidak memiliki batasan waktu (arsip soal tahun lalu dapat dikerjakan kapan saja)	Dosen	DAA	Joanna Helga	Diimplementasi
20	Ingin memiliki scoreboard global untuk semua assignment.	Dosen	DAA	Joanna Helga	Diimplementasi
21	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	ASD & DAA	Claudio Fransiscus	Diimplementasi
22	Sharif Judge tidak dapat menerima file dengan ekstensi *.txt untuk Pre-Test	Dosen	ASD & DAA	Claudio Fransiscus	Diimplementasi
23	UI masih merepotkan	Dosen	ASD & DAA	Claudio Fransiscus	Tidak diimplementasi
24	UI ada yang tidak berguna (yang lebih banyak digunakan assignment, submit, scoreboard, dan hasil submit	Dosen	ASD & DAA	Claudio Fransiscus	Tidak diimplementasi



25	Ingin memiliki fungsi reminder. Banyak mahasiswa lupa mengerjakan tugas dan tidak bisa mengumpulkan. Fungsi reminder akan mengirimkan reminder ke email mahasiswa	Dosen	ASD & DAA	Claudio Fransiscus	Tidak diimplementasi
26	Membatasi soal (deskripsi dan PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai	Dosen	ASD & DAA	Pascal Alfadian	Diimplementasi
27	Integrasi login ke RADIUS (password sama dengan login Windows)	Dosen	AIF401	Pascal Alfadian	Diimplementasi
28	Mengumpulkan file TXT	Dosen	AIF401	Pascal Alfadian	Diimplementasi
29	Mengumpulkan file JAR (java multi kelas)	Dosen	AIF401	Pascal Alfadian	Diimplementasi
30	Branding Teknik Informatika	Dosen	AIF401	Pascal Alfadian	Diimplementasi

Pada tabel di atas terdapat beberapa kolom, yaitu:

- **Deskripsi**  
Jika sumber kebutuhan berasal dari GitHub, maka pada kolom deskripsi akan ditulis judul dari isu yang ada pada repositori. Jika sumber kebutuhan berasal dari dosen, maka deskripsi kebutuhan langsung ditulis pada kolom tersebut.
- **Sumber**  
Kolom sumber berisikan sumber dari kebutuhan pengembangan Sharif Judge yaitu GitHub atau Dosen.
- **Issue Number / Nama Mata Kuliah**  
Jika sumber kebutuhan berasal dari GitHub, maka pada kolom ini akan ditulis **kode unik** yang ada pada setiap isu. Jika sumber kebutuhan berasal dari dosen, maka pada kolom ini akan ditulis mata kuliah yang diajar oleh dosen tersebut.
- **Pembuat Issue / Nama Dosen**  
Jika sumber kebutuhan berasal dari GitHub, maka pada kolom ini akan ditulis username pembuat isu tersebut. Jika sumber kebutuhan berasal dari dosen, maka pada kolom ini akan ditulis nama dosen yang memberikan daftar kebutuhan.
- **Status**  
Kolom Status berisikan status dari kebutuhan tersebut apakah akan diimplementasi atau tidak diimplementasi.

### 3.1.1 *Security with PHP*

Isu dengan kode unik #61 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *danwdart* pada tanggal 6 April 2017. Pada isu tersebut dikatakan bahwa seseorang pengguna Sharif Judge dapat mengubah parameter PHP `shell_exec(rm ...)` yang mengakibatkan pengeksekusian kode bisa dilakukan secara sewenang-wenang. Untuk menghindari hal di atas, username *danwdart* menyarankan untuk mengganti perintah PHP `shell_exec(rm ...)` dengan method lain.

Pada skripsi ini, isu di atas akan diperbaiki. Solusi yang ditawarkan adalah mengganti penggunaan PHP `shell_exec(rm ...)` dengan method lain. Perintah `shell_exec("rm ...")` memiliki fungsi untuk menghapus sebuah file. Perintah tersebut dapat diganti menggunakan method `unlink()` yang memiliki fungsi sama yaitu menghapus sebuah file.

### 3.1.2 *Securing Assignment*

Isu dengan kode unik #55 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *wojcik13* pada tanggal 23 Oktober 2016. Username *wojcik13* menanyakan apakah ada pilihan pada Sharif Judge untuk mengamankan assignment dengan password.

Pada skripsi ini, isu di atas tidak diperbaiki. Isu di atas merupakan sebuah pertanyaan fitur pada Sharif Judge untuk mengamankan assignment dengan menggunakan password. Oleh karena isu tersebut merupakan sebuah pertanyaan, maka pada skripsi ini isu di atas tidak diperbaiki.

### 3.1.3 New Function

Isu dengan kode unik #53 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *wojcik13* pada tanggal 2 Oktober 2016. Username *wojcik13* menanyakan apakah ada fungsi pada Sharif Judge seperti menghentikan scoreboard dan fungsi mengatur sesi.

Pada skripsi ini, isu di atas tidak diperbaiki. Isu di atas merupakan sebuah pertanyaan fitur pada Sharif Judge untuk menghentikan scoreboard dan mengatur sesi. Oleh karena isu tersebut merupakan sebuah pertanyaan, maka pada skripsi ini isu di atas tidak diperbaiki.

### 3.1.4 Solve Problem Indicator

Isu dengan kode unik #46 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *atiabjobayer* pada tanggal 16 April 2016. Username *atiabjobayer* mengatakan bahwa para pengguna Sharif Judge tidak dapat melihat masalah yang telah diselesaikan.

Pada skripsi ini, isu di atas tidak diperbaiki. Pada isu di atas, username *atiabjobayer* kurang spesifik dalam menjelaskan kebutuhannya. Oleh karena isu tersebut kurang spesifik, maka pada skripsi ini isu di atas tidak diperbaiki.

### 3.1.5 Some Problem & Sugestion

Isu dengan kode unik #45 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *atiabjobayer* pada tanggal 16 April 2016. Username *atiabjobayer* mengatakan bahwa ada beberapa persoalan yang ada pada perangkat lunak Sharif Judge. Beberapa masalah tersebut yaitu:

1. Beberapa kontes besar pemrograman diadakan dengan metode ACM ICPC namun Sharif Judge tidak mendukung sistem penilaian ICPC.
2. Pengguna dapat melihat deskripsi masalah sebelum kontes dimulai. Hal ini dapat membahayakan keamanan kontes pemrograman.
3. Tampilan yang digunakan pada Sharif Judge tidak responsif. Pengguna tidak dapat melihat pada *device* kecil/
4. Seharusnya ada Sistem Klarifikasi. Fitur ini harus ada pada *online judge*.
5. Pengguna tidak dapat mengumpulkan kode mereka dari text-editor.

Pada skripsi ini, isu di atas tidak diperbaiki. Isu di atas memiliki cakupan persoalan yang terlalu luas. Username *atiabjobayer*. Oleh karena isu tersebut memiliki persoalan yang terlalu luas, maka pada skripsi ini isu di atas tidak diperbaiki.

### 3.1.6 *Queue failed to process if submission take too long to complete?*

Isu dengan kode unik #32 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *truongan*. Pada isu tersebut dikatakan bahwa assignment yang memiliki masalah dengan test case besar akan menyebabkan *submission status* menjadi *pending*. User *truongan* memperkirakan hal di atas terjadi dikarenakan *database connection times out*.

Pada skripsi ini, isu di atas akan diperbaiki. Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi hal di atas adalah menambahkan *method reconnect database*. *Method reconnect database* akan menghubungkan kembali database ketika terjadi kasus seperti di atas.

### 3.1.7 Compilation Error on All Language

Isu dengan kode unik #34 dibuat oleh pengguna *GitHub* dengan username *Eririn07*. Username *Eririn07* mencoba untuk menilai sebuah kode dan mendapatkan beberapa error. Kode error yang muncul ketika menilai kode dengan bahasa *Java* adalah *Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM warning: INFO: os::commit\_memory(0x00007f9cfd000000, 2555904, 1) failed; error='Permission denied' (errno=13)* dan Kode error *File Not Found* muncul ketika menilai kode dengan bahasa *C*. Username *Eririn07* menanyakan bagaimana mengatasi masalah di atas.

Pada skripsi ini, isu di atas tidak diperbaiki. Isu di atas merupakan sebuah pertanyaan untuk mengatasi kode error yang muncul. Oleh karena isu tersebut merupakan sebuah pertanyaan, maka pada skripsi ini isu di atas tidak diperbaiki.

### 3.1.8 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini merupakan salah satu kebutuhan yang paling banyak disebut oleh para dosen pengguna Sharif Judge. Perangkat lunak Sharif Judge terkini masih belum dapat memenuhi kebutuhan di atas. Para peserta dapat mengunduh deskripsi soal & PDF sebelum waktu assignment dimulai. Untuk menangani hal tersebut para dosen harus mengunggah file PDF tepat pada saat assignment dimulai.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu membatasi soal agar dapat diunduh pada saat assignment "open" dan setelah waktu mulai. Jika ada peserta yang mencoba untuk mengunduh soal (deskripsi & PDF) pada saat assignment belum dimulai, maka akan muncul pesan error *"Selected assignment" has not started*. Deskripsi & PDF hanya dapat diunduh tepat setelah waktu assignment dimulai.

### 3.1.9 Menguji kemiripan kode antar mahasiswa

Perangkat lunak Sharif Judge terkini sudah memiliki fitur untuk menguji kemiripan kode antar peserta dengan menggunakan Moss (*Measure Of Software Similarity*). Moss adalah sistem otomatis untuk mendeteksi kemiripan program. Aplikasi Moss telah berkembang dari tahun 1994 hingga sekarang. Algoritma yang digunakan pada aplikasi Moss sangat efektif dibandingkan algoritma deteksi kecurangan lainnya [4].

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi karena aplikasi Moss sedang tidak dapat digunakan. Hal tersebut terjadi karena aplikasi Moss membutuhkan port 7690, namun port tersebut diblok oleh UNPAR.

### 3.1.10 Satu Akun hanya dapat login satu waktu

Para peserta Sharif Judge dapat login menggunakan akunnya di beberapa komputer. Peserta yang mengetahui user dan password peserta lain dapat dengan mudah login ke Sharif Judge. Hal tersebut sering dijadikan celah bagi beberapa peserta untuk melakukan tindak kecurangan. Peserta yang sudah login menggunakan akun peserta lainnya, dapat melihat dan menyalin kode yang telah dikumpulkan ke Sharif Judge. Tindak kecurangan ini sering terjadi pada saat kuis maupun ujian. Bapak Husnul Hakim menginginkan perangkat lunak Sharif Judge dimana akun para peserta hanya dapat login satu waktu. Jika sebuah akun telah login di satu komputer, maka akun tersebut tidak dapat login di komputer lainnya. Diharapkan dengan adanya fitur tersebut dapat menekan jumlah tindak kecurangan yang terjadi.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi. Jika fitur di atas diimplementasi, maka ditakutkan akan merepotkan admin. Para admin harus membuka akun pengguna setiap kali ada akun yang terkunci pada sebuah komputer. Sebagai gantinya, penulis menawarkan sebuah solusi. Solusi yang ditawarkan untuk mengurangi tingkat kecurangan seperti di atas yaitu membuat halaman baru yang berisikan *logs* username yang berhasil login ke Sharif Judge. Halaman logs

tersebut akan mencatat username yang login menggunakan ip berbeda dalam waktu dibawah 24 jam. Dengan adanya halaman Logs ini, para dosen dapat memantau username yang login pada dua tempat berbeda.

Berikut mockup halaman *logs* yang akan diimplementasikan ke dalam Sharif Judge.

#	Login ID	Username	IP Address	Last Login	Last 24 Hour Login ID
1	145	admin	::1	2018-04-02 21:14:05	
2	144	admin	::1	2018-03-23 16:22:12	
3	143	admin	::1	2018-03-22 20:58:55	
4	142	stillmen	::1	2018-03-22 20:58:48	
5	141	stillmen	::1	2018-03-22 20:47:28	
6	140	admin	::1	2018-03-22 20:22:11	
7	139	admin	::1	2018-03-21 22:42:51	
8	138	admin	::1	2018-03-21 18:34:07	
9	137	admin	::1	2018-03-21 18:07:44	
10	136	instructor	::1	2018-03-21 18:07:26	
11	135	admin	::1	2018-03-21 17:51:24	
12	134	admin	::1	2018-03-21 17:49:44	

Gambar 3.1: Mockup Halaman Logs

Halaman ini akan terletak di bawah menu halaman Settings dan hanya dapat diakses oleh role admin.

### 3.1.11 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab 3.1.8 untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.12 Mengumpulkan file dengan format TXT

Pengumpulan file dengan format TXT dibutuhkan untuk *Pre-test*. Perangkat lunak Sharif Judge yang sekarang hanya dapat menerima file C, C++, Java, Python 2, Python 3, Zip, dan PDF. Para peserta yang ingin mengumpulkan jawaban *Pre-test*, harus terlebih dahulu mengubah ekstensi file menjadi Java atau mengompres file ke dalam Zip.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk kebutuhan di atas yaitu menambahkan file dengan format TXT agar dapat dikumpul ke Sharif Judge. Assignment yang digunakan merupakan assignment yang bersifat "Upload Only". Dosen dapat menambahkan format TXT pada bagian "Allowed Language" sehingga para peserta dapat mengumpulkan jawaban *Pre-test* menggunakan file dengan ekstensi TXT.

### 3.1.13 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab 3.1.8 untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.14 Mengumpulkan file dengan format TXT

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab [3.1.12](#) untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.15 Perlu ditambah petunjuk penamaan file input dan output

Dalam membuat sebuah assignment pada perangkat lunak Sharif Judge terdapat file test case yang harus disertakan. File test case yang disertakan memiliki beberapa ketentuan. Beberapa ketentuan tersebut seperti struktur direktori dan penamaan dalam file test case.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi. Pada halaman add assignment telah disediakan link menuju dokumentasi Sharif Judge di *GitHub* yang menjelaskan ketentuan dalam menyertakan file test case. Ketentuan tersebut harus terpenuhi agar sebuah assignment dapat berjalan dengan baik. Oleh sebab itu, kebutuhan ini tidak diimplementasi.

### 3.1.16 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab [3.1.8](#) untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.17 Pendaftaran peserta disertai dengan *Display Name*

Pendaftaran peserta ke dalam Sharif Judge terkini tidak disertai dengan *Display Name*. Perangkat lunak Sharif Judge membutuhkan empat buah parameter yang dipisah menggunakan spasi untuk mendaftarkan peserta. Parameter tersebut antara lain, username, email, password dan role. Contoh penggunaannya seperti "i14085 i14085@unpar.ac.id random85 student" yang artinya peserta didaftarkan menggunakan username i14085, email i14085@unpar.ac.id, password random85 dan role sebagai student. Setiap peserta yang berhasil didaftarkan masih belum memiliki *Display Name*. Para peserta harus memasukan *Display Name* masing-masing secara manual.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu menambahkan parameter *Display Name* pada saat pendaftaran peserta. Parameter yang digunakan akan menjadi lima buah paramater dan dipisah menggunakan tanda koma. Parameter tersebut antara lain, username, email, display name, password, dan role. Contoh penggunaan parameter di atas seperti "i14085,i14085@unpar.ac.id,Budi Simon,random85,student" yang artinya peserta didaftarkan menggunakan username i14085, email i14085@unpar.ac.id, display name Budi Simon, password random85 dan role sebagai student. Dengan pengimplementasian fitur ini, setiap peserta yang didaftarkan akan langsung memiliki *Display Name* masing-masing.

### 3.1.18 Nama pengguna Sharif Judge seharusnya tidak bisa diubah

*Display Name* pada perangkat lunak Sharif Judge berfungsi sebagai nama peserta. Selain itu, nama peserta akan muncul pada halaman Scoreboard sebuah assignment yang dapat dilihat oleh seluruh peserta. Sharif Judge yang terkini mengijinkan para peserta untuk mengubah *Display Name* pada halaman Profile. Hal tersebut dapat dijadikan sebuah "mainan" dan tindakan kecurangan karena dapat memberikan *hint* untuk peserta lain. Oleh karena itu, Ibu Joanna Helga menginginkan nama peserta yang terdaftar pada Sharif Judge tidak dapat diubah.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu menambahkan sebuah fitur dimana fitur tersebut dapat mengunci *Display Name* peserta Sharif Judge. Fitur ini akan diletakan pada halaman Settings yang dapat diatur oleh admin. Jika admin mengaktifkan fitur tersebut, maka *input text Display Name* pada halaman Profile menjadi nonaktif sehingga para peserta tidak dapat mengubah *Display Name*. Sebaliknya

jika admin menonaktifkan fitur tersebut, maka *input text Display Name* pada halaman Profile akan kembali aktif.

### **3.1.19 Sharif Judge diharapkan memiliki fungsi dimana assignment dapat dikumpulkan tanpa adanya batasan waktu**

Pada masa Pra UTS dan Pra UAS biasanya para dosen akan memberikan assignment sebagai bahan pembelajaran. Arsip-arsip soal ujian dan latihan tahun lalu akan dijadikan sebuah assignment yang dapat dikerjakan oleh para peserta. Assignment tersebut memiliki waktu pengumpulan yang cenderung lama. Ibu Joanna Helga menginginkan sebuah fitur dimana Sharif Judge dapat mengatur assignment tertentu menjadi tidak memiliki batasan waktu dan dapat dikumpulkan kapan saja.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu membuat sebuah fitur tambahan pada assignment. Assignment yang mengaktifkan fitur ini tidak akan muncul pada kalender yang terdapat di halaman Dashboard. Fitur tersebut akan membuat batas waktu pengumpulan menjadi tanggal 18 Januari 2038. Tanggal 18 Januari 2038 diambil karena merupakan batas dari waktu UNIX. Batas tersebut diperoleh karena setiap detik yang dilewati sejak tanggal 1 Januari 1970 disimpan menggunakan integer 32-bit. Pada tanggal 18 Januari 2038 waktu UTC+7 akan mencapai batas maksimum dari integer 32-bit tersebut. Masalah ini dikenal sebagai masalah "Year 2038 problem".

### **3.1.20 Sharif Judge diharapkan memiliki Scoreboard global untuk semua assignment**

Sharif Judge terkini memiliki halaman Scoreboard yang berfungsi menampilkan seluruh nilai akhir para peserta dari sebuah assignment. Pada halaman Scoreboard juga menampilkan nilai dari setiap problem yang ada pada sebuah assignment. Nilai yang muncul pada halaman ini adalah nilai para peserta yang telah mengumpulkan jawabannya. Nilai yang muncul tersebut akan diurutkan mulai dari yang tertinggi hingga terendah. Para dosen menginginkan sebuah Scoreboard global untuk semua assignment. Scoreboard global tersebut akan menampilkan berapa problem yang telah dikerjakan para peserta diseluruh assignment yang ada.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu membuat halaman baru yang diberi nama Hall of Fame. Halaman Hall of Fame akan menampilkan berapa problem yang telah dikerjakan oleh para peserta diseluruh assignment yang ada. Nama peserta yang muncul pada halaman ini diurutkan sesuai dengan total skor dari seluruh assignment yang dihasilkan oleh para peserta.

Berikut mockup halaman *Hall of Fame* yang akan diimplementasikan ke dalam perangkat lunak Sharif Judge.

#	Rank	Username	Total Score
1	1	admin	175
2	1	stillmen	175
3	2	dummy	100
4	3	lorem	0

Gambar 3.2: Mockup Halaman Hall of Fame

Halaman ini akan terletak di bawah menu halaman Scoreboard dan dapat diakses oleh seluruh role. Pada halaman ini, akan diberlakukan sistem ranking berdasarkan total skor yang diperoleh para peserta. Untuk melihat detail total skor yang dihasilkan dari setiap assignment, para peserta dapat mengklik pada baris yang ada di tabel. Berikut contoh detail skor yang ditampilkan.

Hall of Fame for username: admin	
<b>Soal Kuis</b>	
Problem : 100	
<b>Dummy Assignment</b>	
Problem : 0	
Problem Example: 75	

Gambar 3.3: Detail Skor

Halaman kecil tersebut akan muncul dan berisikan nilai setiap problem dari semua assignment yang telah dikerjakan oleh peserta tertentu.

### 3.1.21 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab 3.1.8 untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.22 Mengumpulkan file dengan format TXT

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab 3.1.12 untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.23 UI masih merepotkan

Claudio Fransiscus mengeluhkan UI pada perangkat lunak Sharif Judge merepotkan. Contohnya seperti pada saat peserta ingin memilih assignment, para peserta harus masuk ke halaman assignment dan check list assignment yang ingin dikerjakan. Contoh lainnya seperti skenario mengumpulkan jawaban, para peserta harus masuk ke halaman submit, memilih problem yang ingin dikumpulkan, memilih bahasa, memilih file yang akan dikumpulkan dan submit.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi. Claudio Fransiscus masih kurang spesifik dalam menjelaskan kebutuhannya. Oleh karena kebutuhan tersebut kurang spesifik, maka pada skripsi ini kebutuhan di atas tidak diimplementasi.

### 3.1.24 UI ada yang tidak berguna

Claudio Fransiscus mengeluhkan beberapa UI pada perangkat lunak Sharif Judge tidak berguna. Pada side bar Sharif Judge terdapat beberapa menu halaman. Menurut Claudio Fransiscus, beberapa menu tersebut tidak semuanya terpakai. Menu yang sering digunakan hanya Assignments, Submit, Submission dan Scoreboard.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi. Claudio Fransiscus masih kurang spesifik dalam menjelaskan kebutuhannya. Oleh karena kebutuhan tersebut kurang spesifik, maka pada skripsi ini kebutuhan di atas tidak diimplementasi.

### 3.1.25 Sharif Judge diharapkan memiliki fungsi reminder

Setiap assignment pada perangkat lunak Sharif Judge memiliki batas pengumpulan. Jika assignment telah melewati batas pengumpulan maka para peserta tidak dapat mengumpulkan tugasnya. Banyak peserta sering kali lupa untuk mengerjakan assignment dan pada akhirnya melewati batas pengumpulan. Bapak Claudio Fransiscus menginginkan perangkat lunak Sharif Judge yang memiliki fitur reminder. Fitur reminder akan mengirimkan email ke setiap peserta yang berisikan peringatan bahwa ada assignment yang harus diselesaikan.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas tidak diimplementasi. Kebutuhan di atas belum dapat diimplementasi karena masih belum ada sistem *scheduler*. Selain itu, bobot pekerjaan diperkirakan akan membutuhkan waktu lebih dari 1 semester.

### 3.1.26 Membatasi soal (deskripsi & PDF) hanya bisa diakses saat assignment "open" dan setelah waktu mulai

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab 3.1.8 untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.27 Integrasi login ke RADIUS

RADIUS (*Remote Authentication Dial In User Service*) merupakan protokol jaringan klien dan server. Klien mengirimkan informasi pengguna ke server RADIUS yang ditunjuk dan akan bertindak berdasarkan respons yang dikembalikan. Server RADIUS akan menerima permintaan koneksi pengguna, mengautentikasi pengguna dan kemudian mengembalikan informasi konfigurasi yang diperlukan agar klien dapat memberikan layanan kepada pengguna. Server RADIUS dapat bertindak sebagai klien proxy ke server RADIUS lain atau server autentikasi jenis lainnya<sup>1</sup>. Lab FTIS UNPAR memiliki server RADIUS yang dapat memverifikasi ID mahasiswa terhadap kata sandinya. Server RADIUS juga berguna untuk autentikasi ID mahasiswa agar menggunakan komputer di Lab FTIS UNPAR.

<sup>1</sup>Cisco, "How Does RADIUS Work?" How Does RADIUS Work? - Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/remote-authentication-dial-user-service-radius/12433-32.html> (diakses 22 Februari 2018)



Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas yaitu mengintegrasikan login server RADIUS pada perangkat lunak Sharif Judge. Dengan pengimplementasian integrasi login RADIUS pada Sharif Judge, para peserta dapat login ke Sharif Judge menggunakan akun yang terdapat pada server RADIUS.

### 3.1.28 Mengumpulkan file dengan format TXT

Kebutuhan ini telah dibahas pada sub bab sebelumnya. Lihat sub bab [3.1.12](#) untuk status dari kebutuhan ini.

### 3.1.29 Mengumpulkan file JAR (java multi kelas)

JAR (Java ARchive) adalah format file platform-independen yang menggabungkan banyak file menjadi satu. File-file seperti kelas, gambar dan suara dapat digabungkan dalam file JAR. Perangkat lunak Sharif Judge yang sekarang tidak mendukung pengumpulan file dengan ekstensi JAR. Sharif Judge hanya menerima beberapa tipe file yaitu C, C++, Java, Python 2, Python 3, Zip, dan PDF.

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Solusi yang ditawarkan untuk kebutuhan di atas yaitu menambahkan file dengan format JAR agar dapat dikumpul ke Sharif Judge. File dengan format JAR akan langsung dinilai oleh Sharif Judge sehingga para peserta dapat melihat hasil dari jawaban masing-masing.

### 3.1.30 Branding Teknik Informatika

Branding Teknik Informatika akan dilakukan dengan cara mengubah logo dan ikon Sharif Judge menjadi logo Teknik Informatika. Selain mengubah logo dan ikon, perubahan juga akan dilakukan terhadap nama perangkat lunak menjadi SharIF Judge dan link dokumentasi yang ada pada perangkat lunak Sharif Judge. Hal di atas dapat dilakukan karena Sharif Judge sendiri menggunakan lisensi GPL versi 3. GPL merupakan kepanjangan dari General Public License yang memberikan beberapa kebebasan pada setiap penggunaannya [5]. Kebebasan tersebut antara lain:

- Kebebasan untuk menggunakan perangkat lunak dengan tujuan apapun
- Kebebasan untuk mengubah perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan
- Kebebasan untuk membagikan perangkat lunak kepada teman dan kerabat
- Kebebasan untuk membagikan perubahan yang telah dilakukan

Pada skripsi ini, kebutuhan di atas akan diimplementasi. Beberapa logo yang akan digunakan seperti:

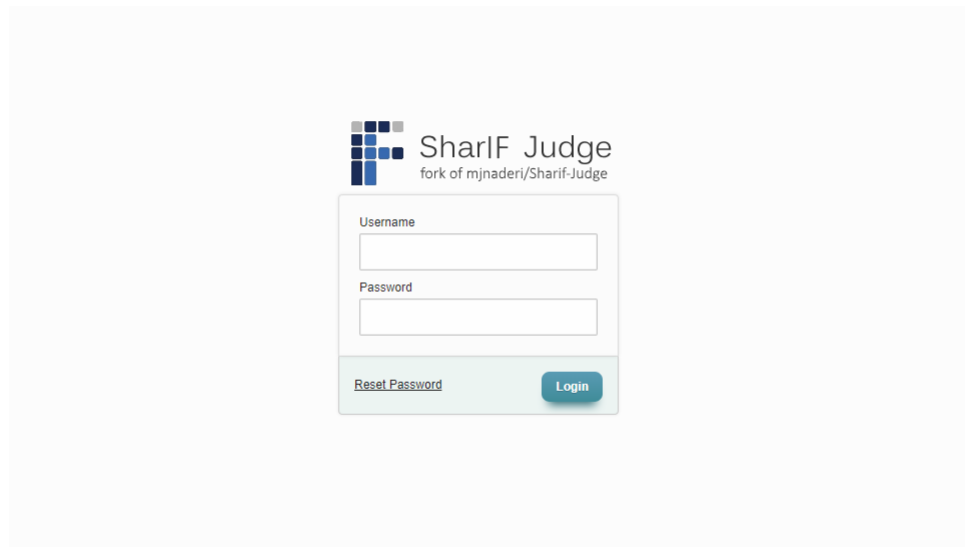


Gambar 3.4: Logo dan Ikon

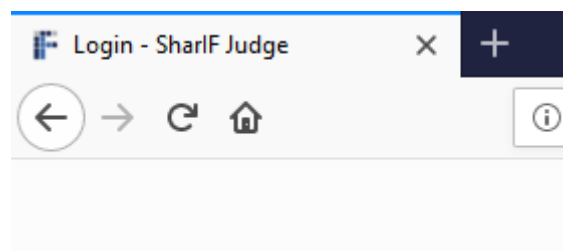


Gambar 3.5: *Banner* SharIF Judge

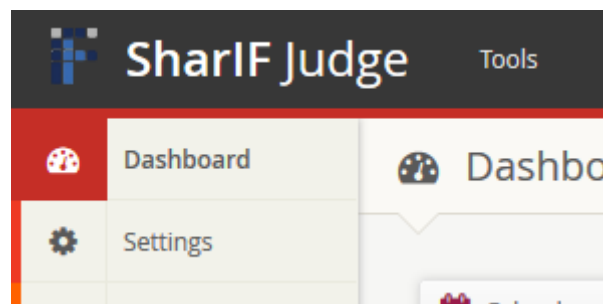
Berikut beberapa tampilan SharIF Judge yang baru.



Gambar 3.6: Halaman Login SharIF Judge



Gambar 3.7: Ikon SharIF Judge pada Title Bar



Gambar 3.8: Logo SharIF Judge pada Top Bar

## 3.2 Analisis Sistem Kini

Seperti yang telah dibahas pada [Bab 2.2](#), Sharif Judge menggunakan framework Codeigniter. Framework ini menerapkan prinsip Model-View-Controller (M-V-C). Model-View-Controller merupakan metode untuk membuat sebuah aplikasi dengan memisahkan data (Model) dari tampilan (View) dan cara memprosesnya (Controller). Pada perangkat lunak Sharif Judge model, view dan controller terdapat pada folder Application serta dipisahkan ke dalam masing-masing folder.

### 3.2.1 Model

Direktori model perangkat lunak Sharif Judge terdapat pada `Sharif-Judge\application\models`. Di dalam folder models, terdapat beberapa file model yang berisikan fungsi-fungsi untuk membantu pengguna mengambil, menyimpan, dan memperbarui informasi pada database.

#### 3.2.1.1 Assignment\_Model.php

Pada file `Assignment_Model.php` terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `add_assignment`: menambahkan assignment baru ke dalam database atau mengedit assignment yang ada
- `delete_assignment`: menghapus assignment
- `all_assignments`: menampilkan semua daftar assignment dan informasinya
- `new_assignment_id`: mengembalikan nilai int terkecil yang dapat digunakan sebagai id untuk assignment baru
- `all_problems`: mengembalikan array yang berisi semua masalah dalam assignment yang diberikan
- `problem_info`: mengembalikan baris database untuk masalah tertentu
- `assignment_info`: mengembalikan baris database untuk assignment tertentu
- `is_participant`: mengecek apakah pengguna terdaftar sebagai peserta pada assignment tertentu
- `increase_total_submits`: meningkatkan jumlah total submit sebanyak satu
- `set_moss_time`: mengedit "*Moss Update Time*" untuk assingment tertentu
- `get_moss_time`: mengembalikan "*Moss Update Time*" untuk assingment tertentu
- `save_problem_description`: menambahkan atau Memperbarui deskripsi masalah
- `_update_coefficients`: memperbarui koefisien yang terdapat pada assignment tertentu. Fungsi ini akan dipanggil oleh fungsi `add_assignment`

#### 3.2.1.2 Notifications\_Model.php

Pada file `Notifications_Model.php` terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `get_all_notifications`: mengembalikan semua notifikasi
- `get_latest_notifications`: mengembalikan 10 notifikasi terkini
- `add_notification`: menambahkan notifikasi baru
- `update_notification`: mengedit notifikasi tertentu

- `delete_notification`: menghapus notifikasi tertentu
- `get_notification`: menampilkan notifikasi tertentu
- `have_new_notification`: mengecek apakah terdapat notifikasi setelah melewati waktu tertentu

### 3.2.1.3 Queue\_Model.php

Pada file `Queue_Model.php` terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `in_queue`: mengecek apakah sebuah submission telah berada dalam antrean
- `get_queue`: mengembalikan semua antrean submission
- `empty_queue`: mengosongkan antrean
- `add_to_queue`: memasukan submission ke dalam antrean
- `rejudge`: menambahkan submission ke dalam antrean untuk di-*rejudge*
- `rejudge_single`: menambahkan submission tunggal ke dalam antrean untuk di-*rejudge*
- `get_first_item`: mengembalikan item pertama dari antrean
- `remove_item`: menghapus item tertentu dari antrean
- `save_judge_result_in_db`: menyimpan hasil dari *judge* ke dalam database. Fungsi ini akan dipanggil oleh fungsi `Queueprocess` di Controller

### 3.2.1.4 Scoreboard\_Model.php

Pada file `Scoreboard_Model.php` terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `_generate_scoreboard`: menghasilkan scoreboard dari Final Submissions untuk assignment tertentu. Fungsi ini akan dipanggil oleh `update_scoreboard`
- `update_scoreboards`: mengupdate *cache* scoreboard dari semua assignment. Fungsi ini akan dipanggil setiap kali pengguna menghapus atau semua assignment pengguna dihapus.
- `update_scoreboard`: mengupdate *cache* scoreboard dari semua assignment dan menyimpan kode html scoreboard ke dalam database. Fungsi ini dipanggil setelah judging/rejudging sebuah submission dan ketika beberapa settings diubah pada assignment tertentu. Setting tersebut terdiri dari Extra Time, Start Time, Finish Time, Coefficient's Rule dan Enable/Disable Scoreboard.
- `get_scoreboard`: mengembalikan *cache* scoreboard untuk assignment tertentu sebagai teks html

### 3.2.1.5 Settings\_Model.php

Pada file `Settings_Model.php` terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `get_setting`: mengembalikan pengaturan tertentu
- `set_setting`: mengupdate pengaturan tertentu
- `get_all_settings`: menampilkan semua pengaturan
- `set_setting`: mengupdate seluruh pengaturan

### 3.2.1.6 Submit\_Model.php

Pada file Submit\_Model.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `get_submission`: mengembalikan baris tabel sebuah submission tertentu
- `get_final_submissions`: mengembalikan baris tabel final submission para peserta dari sebuah submission tertentu
- `get_all_submissions`: mengembalikan baris tabel seluruh submission
- `count_final_submissions`: mengembalikan jumlah total final submission dari peserta tertentu
- `count_all_submissions`: mengembalikan jumlah total submission dari peserta tertentu
- `set_final_submission`: menentukan submission tertentu agar menjadi final submission
- `add_upload_only`: menambahkan hasil dari submit "Upload only" ke database

### 3.2.1.7 User.php

Pada file User.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `select_assignment`: menetapkan assignment yang dipilih untuk username tertentu
- `save_widget_positions`: mengupdate posisi dari dashboard widget ke database
- `get_widget_positions`: mengembalikan posisi dashboard widget dari database

### 3.2.1.8 User\_Model.php

Pada file User\_Model.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `have_user`: mengecek apakah pengguna dengan username yang diinput terdapat di database
- `user_id_to_username`: mengubah user id menjadi username
- `username_to_user_id`: mengubah username menjadi user id
- `have_email`: mengecek apakah pengguna dengan email yang diberikan terdapat di database
- `add_user`: menambahkan pengguna tunggal
- `add_users`: menambahkan beberapa pengguna
- `delete_user`: menghapus pengguna tertentu
- `delete_submissions`: menghapus semua submission pengguna tertentu
- `validate_user`: mengecek apakah user dan password yang diinput cocok untuk keperluan login
- `selected_assignment`: mengembalikan assignment yang dipilih
- `get_names`: mengembalikan nama dari username tertentu
- `update_profile`: memperbarui user profile (Name, Email, Password, Role)
- `send_password_reset_mail`: Menghasilkan password reset key dan mengirim email berisi link untuk mereset password
- `passchange_is_valid`: mengecek apakah password reset key sesuai

- `reset_password`: mereset password untuk password reset key yang diberikan
- `get_all_users`: menampilkan seluruh user yang ada pada database
- `get_user`: mengembalikan baris tabel user dengan user id tertentu
- `update_login_time`: memperbaru First Login Time dan Last Login Time username tertentu

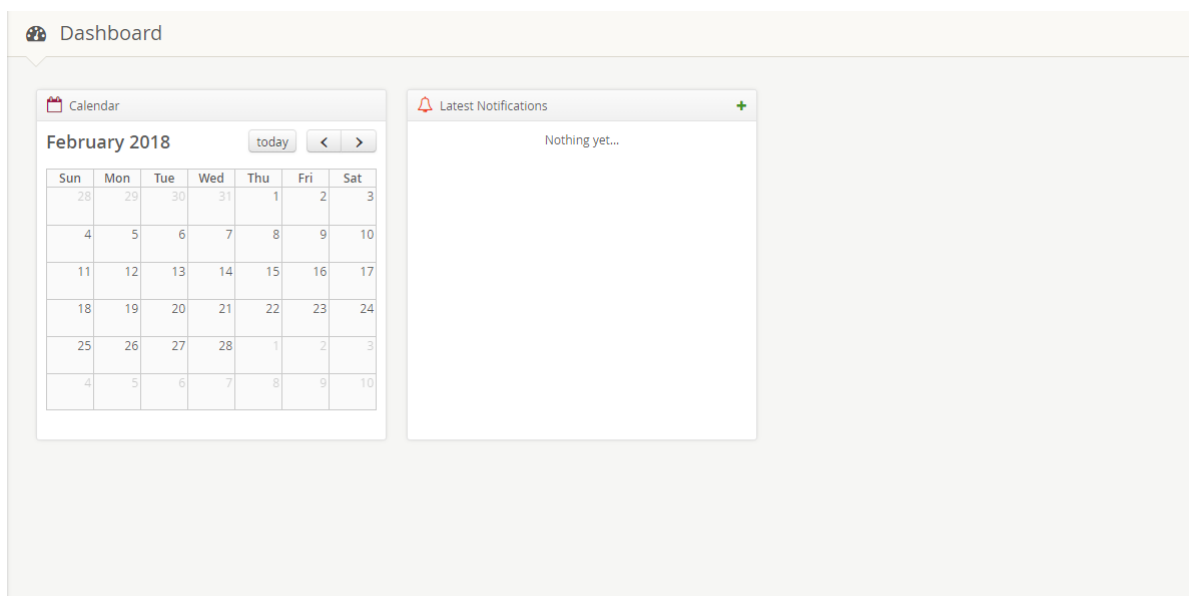
### 3.2.2 View

Pada perangkat lunak Sharif Judge, file view menggunakan framework aplikasi yaitu Twig. Twig merupakan sebuah template engine modern untuk PHP. Beberapa kelebihanannya adalah

- **Cepat**: Twig dapat mengcompile template ke dalam kode HTML dan dapat dioptimalkan. Dibandingkan dengan kode PHP biasa, Twig dapat menghasilkan kode PHP menjadi seminimum mungkin.
- **Aman**: Twig memiliki mode *sandbox* untuk mengevaluasi kode template yang tidak tepercaya. Hal ini memungkinkan Twig digunakan sebagai template language untuk banyak aplikasi dimana pengguna dapat memodifikasi desain template yang ada.
- **Fleksibel**: Twig didukung oleh lexer dan parser yang fleksibel. Hal ini memungkinkan para pengembang untuk menentukan tag dan filter khusus [6].

Direktori view perangkat lunak Sharif Judge terdapat pada `Sharif-Judge\application\views`. Di dalam folder views, terdapat beberapa folder yang memisahkan file view diantaranya adalah folder error, pages dan templates. Folder error berisikan tampilan ketika pengguna melakukan kesalahan seperti 404 Page Not Found atau Database Error. Folder template berisikan tampilan dasar penyusun Sharif Judge seperti Top Bar, Side Bar, dan Header. Folder pages berisikan tampilan utama Sharif Judge. Pada folder ini terdapat beberapa folder yaitu admin dan authentication. Folder admin berisikan tampilan yang hanya dapat dilihat oleh admin seperti tampilan Settings, User, Install, Add Assignemnt, Add Notification dan lain-lain. Folder authentication berisikan tampilan yang berhubungan dengan akses akun pengguna tampilan Login, Register dan Reset Password.

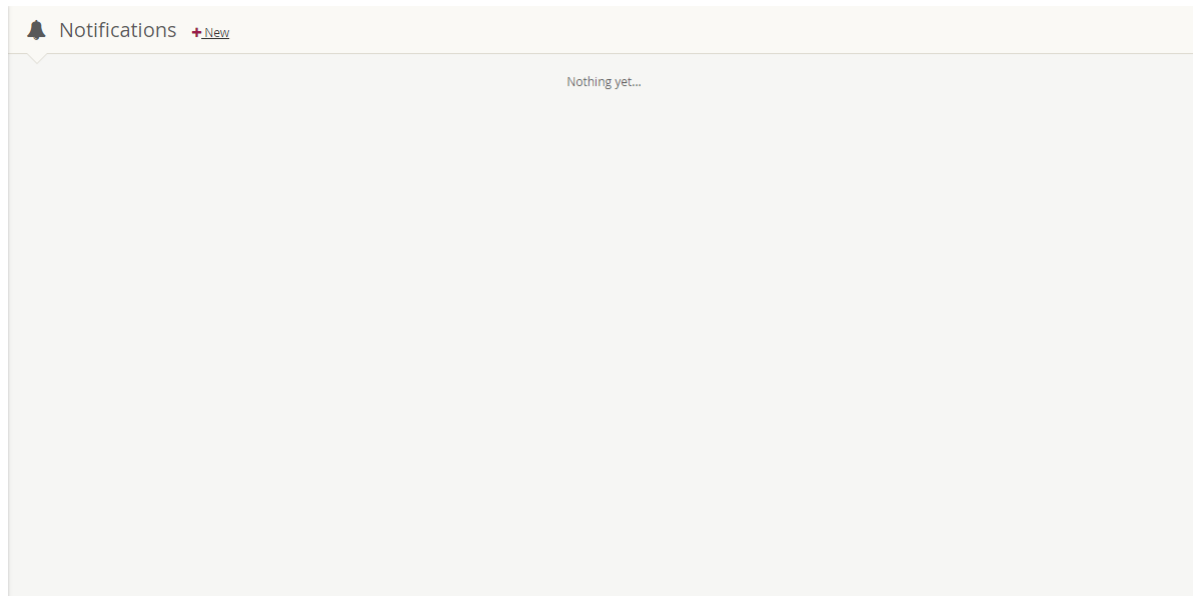
#### 3.2.2.1 dashboard.twig



Gambar 3.9: Dashboard

Dashboard merupakan tampilan utama tepat setelah pengguna berhasil login pada perangkat lunak Sharif Judge. Pada tampilan dashboard, terdapat kalender dan tabel notifikasi. Kalender akan menampilkan keterangan assignment yang ada pada Sharif Judge, sedangkan tabel notifikasi akan berisikan 10 pengumuman terbaru yang telah dibuat oleh admin.

### 3.2.2.2 notifications.twig

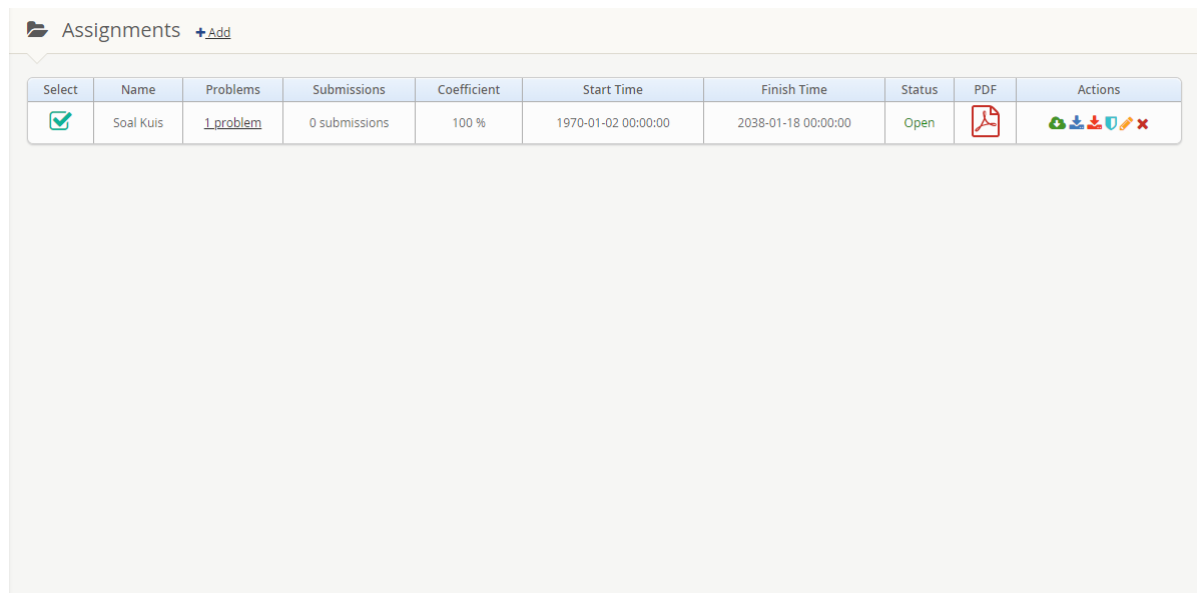


Gambar 3.10: Notifications

Halaman notifikasi akan berisikan seluruh notifikasi yang telah dibuat oleh admin. Jika admin yang memasuki halaman tersebut, maka terdapat pilihan "New" dimana admin dapat menambahkan pengumuman baru untuk para pengguna Sharif Judge. Pengumuman tersebut akan muncul pada tabel notifikasi di dashboard.



### 3.2.2.3 assignments.twig

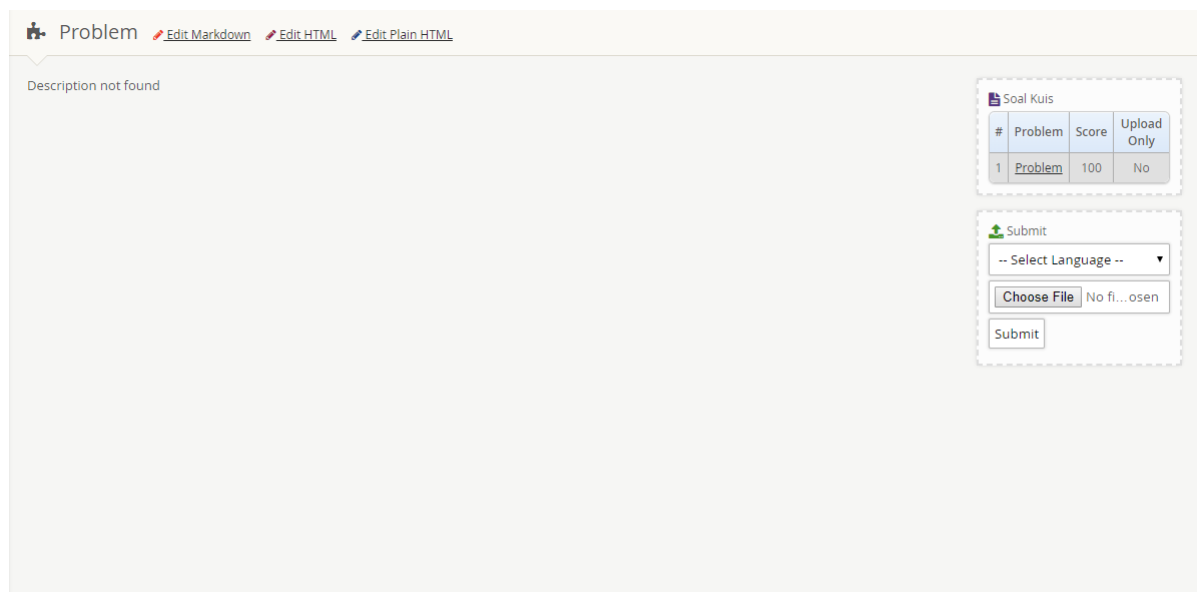


Select	Name	Problems	Submissions	Coefficient	Start Time	Finish Time	Status	PDF	Actions
<input checked="" type="checkbox"/>	Soal Kuis	<a href="#">1 problem</a>	0 submissions	100 %	1970-01-02 00:00:00	2038-01-18 00:00:00	Open		

Gambar 3.11: Assignments

Halaman assignments akan berisikan seluruh assignment yang ada pada Sharif Judge. Pada halaman ini, pengguna dapat memilih assignment mana yang akan dikerjakan. Jika admin yang memasuki halaman tersebut, maka terdapat beberapa pilihan tambahan. Beberapa pilihan tambahan seperti fungsi "Add" akan mengarahkan admin ke halaman baru untuk menambah assignment dan beberapa fungsi lain untuk mengedit, menghapus atau mengunduh assignment yang sudah ada.

### 3.2.2.4 problems.twig



Problem [Edit Markdown](#) [Edit HTML](#) [Edit Plain HTML](#)

Description not found

#	Problem	Score	Upload Only
1	<a href="#">Problem</a>	100	No

Submit

-- Select Language --

[Choose File](#) No file chosen

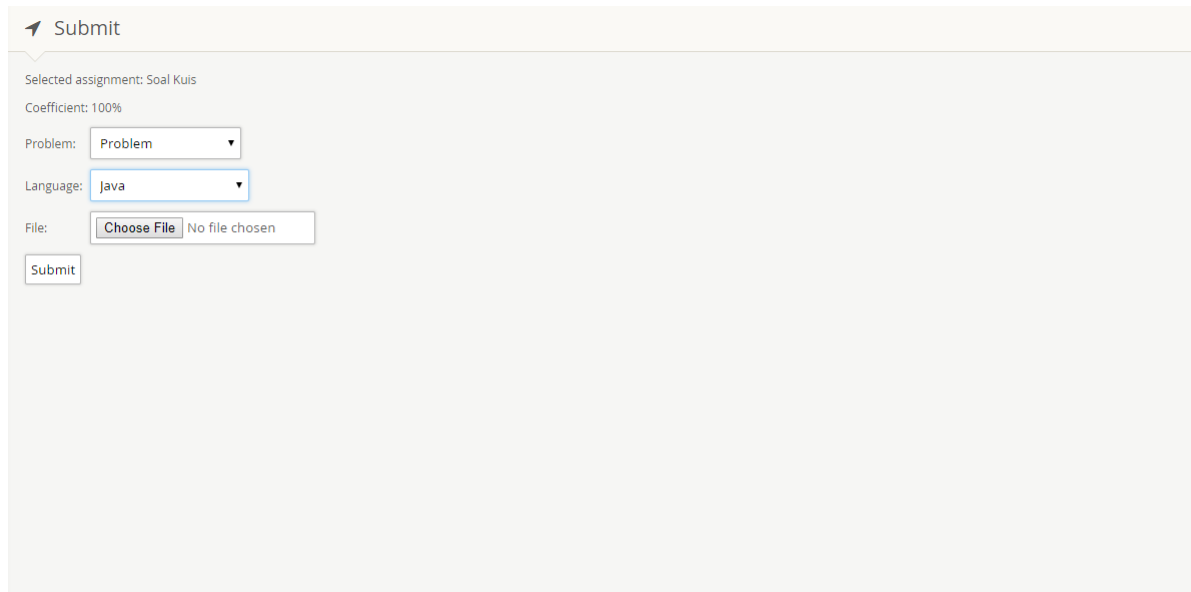
Submit

Gambar 3.12: Problems

Halaman problems akan berisikan masalah-masalah yang ada pada suatu assignment. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat deskripsi pada masing-masing masalah. Selain melihat deskripsi masalah,

para pengguna juga dapat mengumpulkan jawaban dari setiap masalah tersebut.

### 3.2.2.5 submit.twig



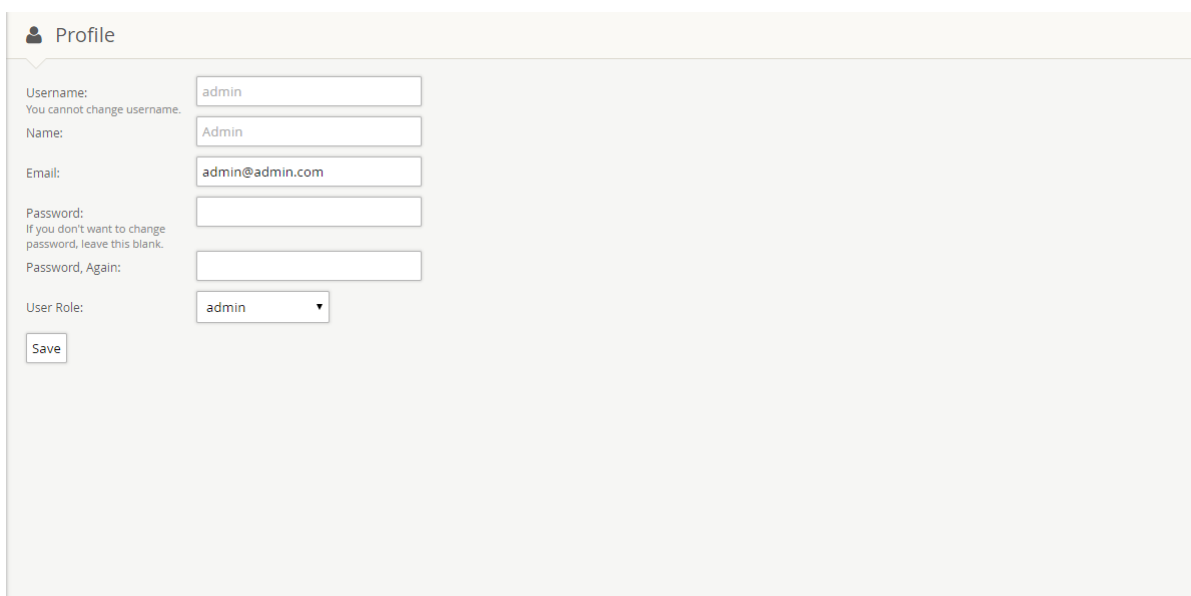
The screenshot shows a web form titled "Submit" with a back arrow icon. The form contains the following elements:

- Selected assignment: Soal Kuis
- Coefficient: 100%
- Problem: A dropdown menu with "Problem" selected.
- Language: A dropdown menu with "java" selected.
- File: A "Choose File" button and the text "No file chosen".
- A "Submit" button at the bottom left.

Gambar 3.13: Submit

Halaman submit berfungsi untuk mengumpulkan jawaban dari assignment yang telah dipilih pengguna sebelumnya. Pengguna dapat memilih masalah telah diselesaikan lalu memilih bahasa yang digunakan dan memilih file jawaban yang akan dikumpulkan. Setelah mengumpulkan jawaban, pengguna akan diarahkan ke halaman All Submission untuk melihat hasil dari jawaban yang telah dikumpulkan sebelumnya.

### 3.2.2.6 profile.twig



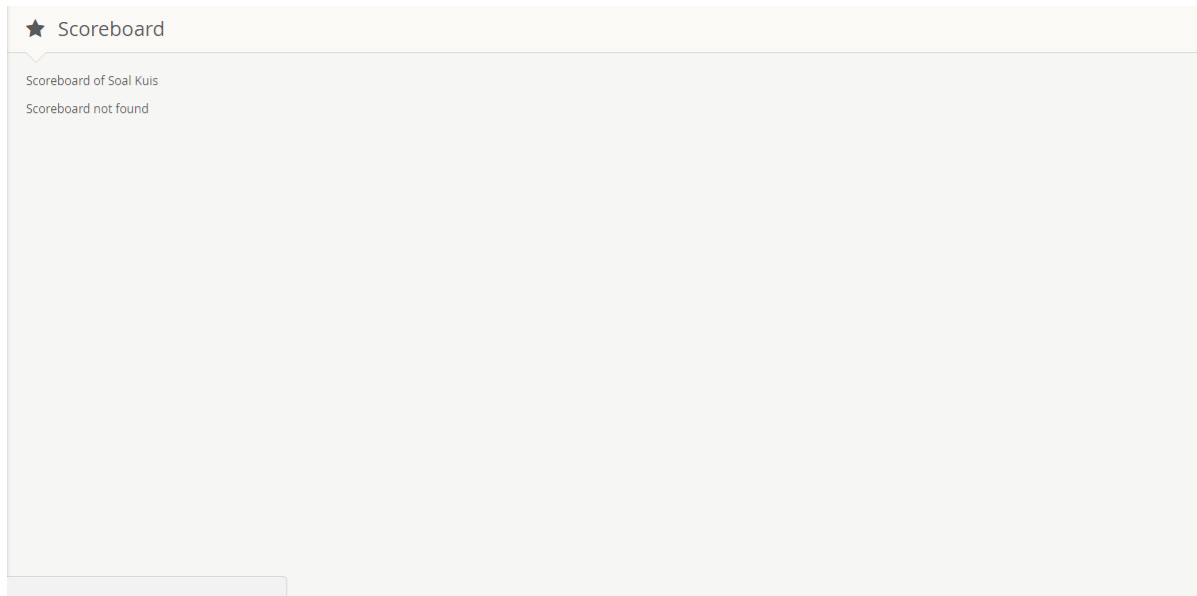
The screenshot shows a web form titled "Profile" with a user icon. The form contains the following elements:

- Username: A text input field with "admin". Below it, the text "You cannot change username." is displayed.
- Name: A text input field with "Admin".
- Email: A text input field with "admin@admin.com".
- Password: A text input field.
- Password, Again: A text input field.
- User Role: A dropdown menu with "admin" selected.
- A "Save" button at the bottom left.

Gambar 3.14: Profile

Halaman profile akan berisikan keterangan akun pengguna Sharif Judge. Pada halaman ini, pengguna dapat mengubah nama, email dan password. Jika admin yang memasuki halaman ini, maka terdapat tambahan pilihan yaitu user role. Admin dapat mengubah user role menjadi *head\_instructor*, *instructor* dan *student*.

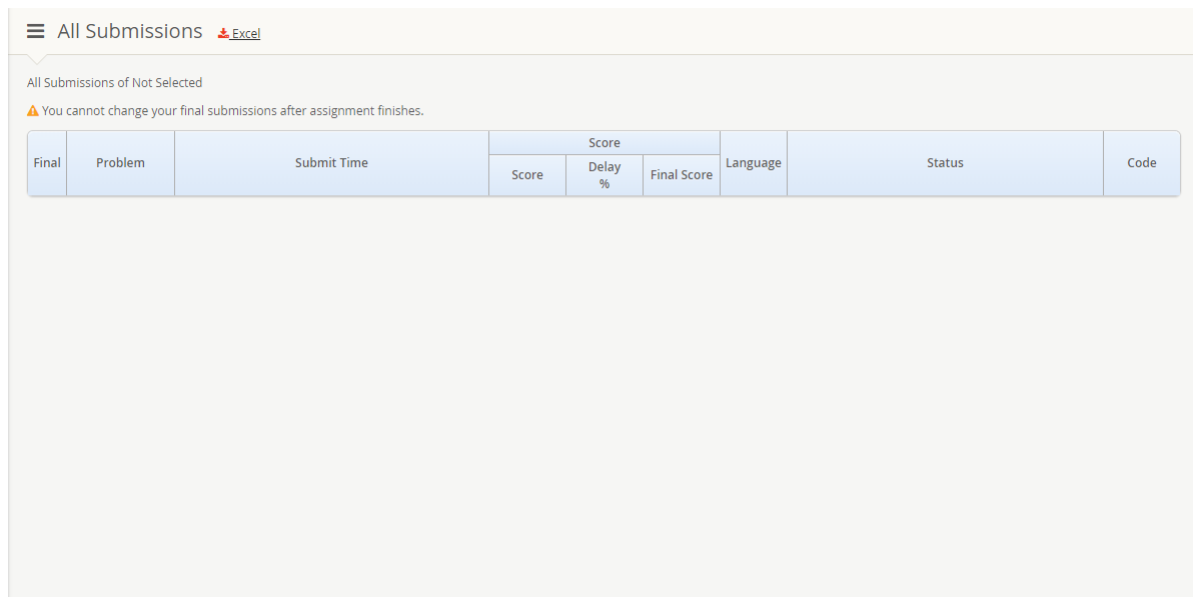
### 3.2.2.7 scoreboard.twig



Gambar 3.15: Scoreboard

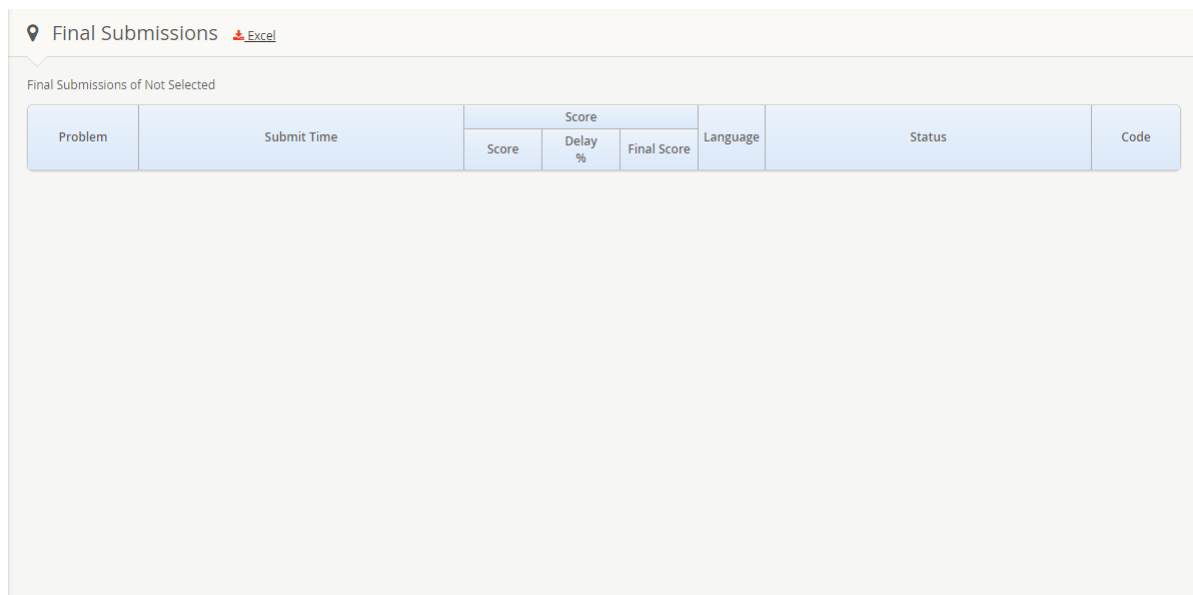
Halaman scoreboard akan berisikan nilai seluruh pengguna Sharif Judge pada assignment tertentu. Nama pengguna yang muncul akan terurut secara menurun berdasarkan nilai assignment pengguna. Admin dapat menonaktifkan scoreboard dengan cara menghilangkan checklist "Scoreboard" pada halaman Add Assignment.

### 3.2.2.8 submission.twig



Final	Problem	Submit Time	Score			Language	Status	Code
			Score	Delay %	Final Score			

Gambar 3.16: All Submission



Problem	Submit Time	Score			Language	Status	Code
		Score	Delay %	Final Score			

Gambar 3.17: Final Submission

File submission.twig akan terbagi menjadi dua halaman yaitu All Submission dan Final Submission. Pada halaman All Submission, pengguna dapat melihat seluruh jawaban yang telah dikumpulkan. Pengguna juga dapat memilih salah satu jawaban dari suatu masalah yang akan dijadikan jawaban akhir. Pada halaman Final Submission, pengguna dapat melihat seluruh jawaban akhir yang telah dipilih sebelumnya di halaman All Submission.

### 3.2.2.9 settings.twig

Settings [Help](#)

Server Time: Mar 21 - 17:51:26

Timezone [list of timezones](#)

Week Start Day

Full Path to

Full Path to

Upload Size Limit (kB)

Output Size Limit (kB)   
Sets a limit for size of output file generated by submitted code

Results Per Page   
In "All Submissions"  
Enter 0 for no limit

Results Per Page   
In "Final Submissions"  
Enter 0 for no limit

Registration ☒  
Open Public Registration.

Registration Code   
If you want to enable registration (above option), It is better to give a registration code to students in your class for validating registration. Enter 0 to disable.

Gambar 3.18: Settings

Halaman settings akan berisikan pengaturan yang ada pada Sharid Judge. Beberapa pengaturannya yaitu pengaturan timezone, direktori path, direktori tester, email, sandboxing, shield dan lain-lain.

### 3.2.2.10 user.twig

Users [Help](#) [Add Users](#) [Excel](#)

#	User ID	Username	Display Name	Email	Role	First Login	Last Login	Actions
1	1	admin	Admin	admin@admin.com	admin	2018-02-13 04:28:27	2018-03-21 17:51:24	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> <a href="#">Add</a>
2	2	stillmen	Stillmen Vallian	stillmen.v@gmail.com	student	2018-03-11 11:49:57	2018-03-21 17:16:08	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> <a href="#">Add</a>
3	3	dummy	Dummy Account	dummy@dummy.com	student	2018-03-11 11:53:26	2018-03-11 11:54:39	<a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a> <a href="#">Add</a>

Gambar 3.19: User

Halaman user akan berisikan list pengguna yang terdaftar pada Sharid Judge. Pada halaman ini, admin dapat melakukan beberapa aksi seperti menambah pengguna, menghapus pengguna, melihat hasil jawaban pengguna, menghapus jawaban pengguna dan mengubah data diri pengguna.

### 3.2.2.11 add\_user.twig

**+ Add Users** [Help](#)

You can use this field to add multiple users at the same time.

- Usernames may contain lowercase letters or numbers and must be between 3 and 20 characters in length.
- Passwords must be between 6 and 30 characters in length.
- If you want to send passwords by email, do not add too many users at one time. This may result in mail delivery fail.

☐ Send usernames and passwords by email (Waits  second(s) before sending each email, so please be patient).

```
# Lines starting with a # sign are comments.
# Each line (except comments) represents a user.
# The syntax of each line is:
#
# USERNAME, EMAIL, DISPLAY-NAME, PASSWORD, ROLE
#
# Roles: admin head_instructor instructor student
# You can use RANDOM[n] for password to generate random n-digit password.
```

Gambar 3.20: Add User

Halaman add user berfungsi untuk menambah peserta pada Sharif Judge. Pada halaman ini, admin dapat memasukan informasi pengguna yang ingin didaftarkan pada Sharif Judge. Informasi tersebut berupa username, email, password dan role.

### 3.2.2.12 add\_notification.twig

**+ New Notification**

Title:

Text:

File Edit Insert View Format Tools

Formats B I [text color] [background color] [bulleted list] [numbered list] [link] [unlink] [source code]

Gambar 3.21: Add Notification

Halaman add notification berfungsi untuk menambah pengumuman pada Sharif Judge. Pada halaman ini, terdapat beberapa form seperti judul pengumuman dan isi dari pengumuman tersebut.

### 3.2.2.13 add\_assignment.twig

**Add Assignment** [Help](#)

Assignment Name:

Start Time:

Finish Time:

Extra Time (minutes):   
Extra time for late submissions.

Participants:   
Enter username of participants here (comma separated). Only these users are able to submit. You can use keyword "ALL".

Tests and Descriptions (zip file):  No file chosen  
[Use this structure](#)

PDF File:  No file chosen  
PDF File of Assignment

☐ Open Open or close this assignment

☐ Scoreboard Check this to enable scoreboard

☐ Java Exceptions Check this to show java exceptions to users

☐ Archived Assignment Check this to make an archived assignment

Coefficient rule (2)  
PHP script without <?php ?> tags

```
/*
 * Put coefficient (from 100) in variable $coefficient.
 * You can use variables $extra_time and $delay.
 * $extra_time is the total extra time given to users
 * (in seconds) and $delay is number of seconds passed
 * from finish time (can be negative).
 * In this example, $extra_time is 172800 (2 days):
 */

if ($delay<=0)
// no delay
$coefficient = 100;
elseif ($delay<=3600)
// delay less than 1 hour
$coefficient = ceil(100-((30*$delay)/3600));
elseif ($delay<=86400)
// delay more than 1 hour and less than 1 day
$coefficient = 70;
```

Problems [+](#)

	Name	Score	Time Limit (ms)			Memory Limit (kB)	Allowed Languages (2)	Diff Command (2)	Diff Argument (2)	Upload Only (2)
			C/C++	Python	Java					
1	Problem	100	500	1500	2000	50000	C,C++,Python 2,Python 3,J	diff	-bB	<input type="checkbox"/>

Gambar 3.22: Add Assignment

Halaman add assignment berfungsi untuk menambah assignment pada Sharif Judge. Pada halaman ini, admin dan head instructor dapat mengatur beberapa pengaturan assignment tersebut. Beberapa pengaturan seperti nama, waktu mulai, waktu akhir, scoreboard dan lain-lain. Admin juga dapat mengunggah diskripsi serta file PDF untuk assignment tersebut.

### 3.2.2.14 rejudge.twig

**Rejudge**

Selected Assignment: Soal Kuis

By clicking on rejudge, all submissions of selected problem will change to **PENDING** state. Then Sharif Judge rejudges them one by one.

If you want to rejudge a single submission, you can click on rejudge button in [All Submissions](#) or [Final Submissions](#) page.

Gambar 3.23: Rejudge

Halaman rejudge berfungsi untuk menilai ulang hasil pekerjaan seluruh peserta Sharif Judge. Pada halaman ini, admin dan head instructor dapat menilai ulang setiap masalah pada assignment yang dipilih.

### 3.2.2.15 login.twig



Gambar 3.24: login

Halaman login merupakan halaman pertama yang akan tampil ketika pengguna membuka Sharif Judge. Untuk dapat menggunakan Sharif Judge, para pengguna harus memasukan kombinasi username dan password yang tepat. Jika pengguna berhasil login, maka akan diarahkan ke halaman dashboard. Jika pengguna gagal login, maka akan muncul pesan kesalahan "*Incorrect username or password*".

### 3.2.2.16 register.twig



Gambar 3.25: Register

Halaman register berfungsi untuk mendaftar sebagai peserta Sharif Judge. Umumnya halaman ini tidak tersedia karena pengguna Sharif Judge telah ditentukan sebelumnya oleh admin dan head instructor. Halaman ini akan muncul jika admin menyalakan fitur *Open Public Registration* pada halaman Settings.

### 3.2.2.17 lost.twig



Gambar 3.26: Lost

Halaman lost berfungsi untuk para peserta yang lupa kombinasi username dan password. Peserta harus memasukan email yang didaftarkan pada Sharif Judge. Sharif Judge akan mengirimkan link untuk mereset password ke email yang telah dimasukan sebelumnya.



### 3.2.3 Controller

Direktori controller perangkat lunak Sharif Judge terdapat pada `Sharif-Judge\application\controllers`. Di dalam folder controllers, terdapat beberapa file controller yang berisikan fungsi-fungsi sebagai perantara antara model, view, dan resource lainnya yang dibutuhkan untuk memproses HTTP request.

#### 3.2.3.1 Assignments.php

Pada file Assignments.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `index`: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman `assignments.twig`. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan fungsi-fungsi yang terdapat pada `Assignment_model.php`
- `select`: memilih assignment yang ada pada Sharif Judge
- `pdf`: mengunduh file pdf atau deskripsi masalah pada assignment tertentu
- `downloadtestsdesc`: mengompres dan mengunduh test data dan deskripsi assignment tertentu
- `download_submissions`: mengompres dan mengunduh jawaban akhir para peserta pada assignment tertentu
- `delete`: menghapus sebuah assignment
- `add`: mengambil input dari user untuk menambah atau mengubah assignment
- `_add`: menambah atau mengubah assignment

#### 3.2.3.2 Dashboard.php

Pada file Dashboard.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `index`: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman `dashboard.twig`. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat pada `Assignment_model.php`, `Settings_model.php` dan `Notification_model.php`
- `widget_positions`: menyimpan posisi widget pada Dashboard pengguna

#### 3.2.3.3 Install.php

Pada file Install.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `index`: fungsi ini akan membuat table-table yang dibutuhkan oleh Sharif Judge ke database yang telah ditentukan

#### 3.2.3.4 Login.php

Pada file Login.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- `_registration_code`: memeriksa apakah kode pendaftaran yang dimasukkan sudah benar atau tidak
- `index`: memvalidasi kombinasi antara username dan password yang telah dimasukan pengguna
- `register`: mempersiapkan form registrasi dan memproses tampilan pada `register.twig`
- `logout`: keluar dari Sharif Judge dan mengalihkan pengguna ke halaman login
- `lost`: mempersiapkan form lupa password dan memproses tampilan pada `lost.twig`

### 3.2.3.5 Notification.php

Pada file Notification.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman notification.twig. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat pada Assignment\_model.php dan Notification\_model.php
- add: menambah pengumuman pada Sharif Judge
- edit: mengubah pengumuman yang ada pada Sharif Judge
- delete: menghapus pengumuman yang ada pada Sharif Judge

### 3.2.3.6 Problems.php

Pada file Problems.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: menampilkan deskripsi problem yang diberikan
- edit: mengubah diskripsi problem yang ada pada Sharif Judge

### 3.2.3.7 Profile.php

Pada file Profile.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: mempersiapkan form profile yang berfungsi untuk mengubah informasi dari pengguna Sharif Judge
- \_\_password\_check: mengecek apakah password yang dibuat oleh pengguna Sharif Judge memenuhi syarat. Syarat password tersebut yaitu minimal terdiri dari 6 karakter.
- \_\_password\_again\_check: mengecek apakah 'password again' yang dimasukan sama dengan password yang telah dimasukan sebelumnya
- \_\_email\_check: mengecek apakah email yang dimasukan pengguna telah digunakan pengguna lain
- \_\_role\_check: memvalidasi user role

### 3.2.3.8 Queueprocess.php

Pada file Queueprocess.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- run: fungsi utama untuk memproses antrean (queue) dimana fungsi ini akan menjudge antrean satu demi satu

### 3.2.3.9 Rejudge.php

Pada file Rejudge.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman rejudge.twig. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat pada Assignment\_model.php
- rejudge\_single: menilai ulang jawaban peserta pada satu masalah tertentu

### 3.2.3.10 Scoreboard.php

Pada file Scoreboard.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman scoreboard.twig. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat pada Assignment\_model.php dan Scoreboard\_model.php

### 3.2.3.11 Server\_time.php

Pada file Server\_time.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: menampilkan waktu server yang berfungsi untuk sinkronisasi waktu server

### 3.2.3.12 Settings.php

Pada file Settings.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: mempersiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman settings.twig. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat settings\_model.php
- update: menyimpan pengaturan yang telah diubah pada halaman settings.twig

### 3.2.3.13 Submission.php

Pada file Submission.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- \_\_download\_excel: menggunakan library PHPExcel untuk menghasilkan file excel dari submission pada assignment tertentu
- final\_excel: mengunduh file excel dari submission yang telah ditandai sebagai jawaban akhir
- all\_excel: mengunduh file excel dari seluruh submission
- the\_final: mempersiapkan dan menampilkan data yang dibutuhkan untuk halaman submission.twig bagian Final Submissions
- all: mempersiapkan dan menampilkan data yang dibutuhkan untuk halaman submission.twig bagian All Submissions
- select: memilih submission tertentu untuk dijadikan jawaban akhir untuk masalah tertentu
- download\_file: mengunduh file jawaban yang telah dikumpulkan sebelumnya

### 3.2.3.14 Submit.php

Pada file Submit.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- \_\_language\_to\_type: mengubah bahasa pemrograman menjadi ekstensi bahasa pemrograman tersebut. Contoh: "c++" akan diubah menjadi "cpp"
- \_\_match: memastikan ekstensi file jawaban yang dikumpul sesuai dengan bahasa pemrograman yang dipilih
- \_\_check\_language: memastikan bahasa pemrograman yang digunakan dapat ditangani oleh Sharif Judge
- index: menyiapkan data-data jawaban dan mengumpulkannya ke Sharif Judge
- \_\_upload: menyimpan kode jawaban yang dikumpulkan dan menambahkannya ke antrean untuk dinilai

### 3.2.3.15 User.php

Pada file User.php terdapat beberapa fungsi yaitu:

- index: menyiapkan data yang dibutuhkan untuk halaman users.twig. Data yang dipersiapkan, diambil menggunakan beberapa fungsi yang terdapat assignment\_model.php dan user\_model.php
- add: controller untuk menambahkan pengguna baru
- delete: controller untuk menghapus pengguna yang ada
- delete\_submissions: controller untuk menghapus submission pengguna tertentu
- list\_excel: mengunduh file excel dari list user

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Naderi, M. J. (2014) Sharif judge. <https://github.com/mjnaderi/Sharif-Judge/>. 6 Oktober 2017.
- [2] of Technology, B. C. I. (2017) Codeigniter documentation. [https://codeigniter.com/user\\_guide/overview/index.html](https://codeigniter.com/user_guide/overview/index.html). 6 Oktober 2017.
- [3] Naderi, M. J. (2014) Sharif judge documentation. <https://github.com/mjnaderi/Sharif-Judge/tree/docs/v1.4>. 6 Oktober 2017.
- [4] Aiken, A. (2010) A system for detecting software similarity. <http://theory.stanford.edu/~aiken/moss/>. 25 Februari 2018.
- [5] Smith, B. (2009) The gnu operating system and the free software movement. <https://www.gnu.org/>. 22 Februari 2018.
- [6] Potencier, F. (2009) The flexible, fast, and secure template engine for php. <https://twig.symfony.com/>. 12 Maret 2018.



# LAMPIRAN A

## KODE PROGRAM

Listing 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 + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
14             strcpy(a,"hello_$@?");
15         }
16         count = ~mask | 0x00FF00AA;
17     }
18 }
19
20 // Fonts for Displaying Program Code in LATEX
21 // Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
22 // 8 October 2012
23 // http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf
```

Listing 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 EKSPERIMEN

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