SKRIPSI

IMPLEMENTASI EDITOR KODE PADA SHARIF JUDGE

Nicholas Aditya Halim

NPM: 2017730018

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2022

UNDERGRADUATE THESIS

CODE EDITOR IMPLEMENTATION ON SHARIF JUDGE

Nicholas Aditya Halim

NPM: 2017730018

DEPARTMENT OF INFORMATICS
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
2022

ABSTRAK

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Indonesia»

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

ABSTRACT

«Tuliskan abstrak anda di sini, dalam bahasa Inggris»

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

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Online judge adalah sebuah sistem *online* yang berfungsi untuk mengevaluasi kode program yang dikumpulkan oleh pengguna. Kode program kemudian dikompilasi dan diuji pada lingkungan yang serupa. *Online judge* sering kali digunakan dalam sistem pemrograman kompetitif dan edukasi pemrograman [1].

Sharif Judge adalah sebuah *online judge* untuk bahasa pemrograman C, C++, Java dan Python. Antarmuka web Sharif Judge dibangun menggunakan PHP dengan *framework* CodeIgniter, disertai *backend* menggunakan Bash [2].

SharIF Judge (dengan IF kapital) adalah modifikasi dari Sharif Judge yang disesuaikan untuk kebutuhan spesifik Teknik Informatika Unpar. SharIF Judge digunakan pada beberapa mata kuliah pemrograman untuk mempermudah proses pengumpulan dan penilaian kode program [3].

Dengan adanya situasi pandemi Covid-19, seluruh kegiatan kuliah wajib dilaksanakan secara *online*. Pada umumnya, kegiatan praktikum dan ujian pada mata kuliah pemrograman Teknik Informatika Unpar dapat diawasi secara langsung oleh dosen dan asisten dosen di lab komputer. Namun, pengawasan menjadi lebih sulit untuk dilakukan saat kuliah dilaksanakan secara *online*. Diperlukan sebuah cara untuk mengawasi mahasiswa selama kuliah *online* berlangsung.

Integrated Development Environment (IDE) adalah sebuah aplikasi yang menyediakan fasilitas untuk pembangunan perangkat lunak. Sebuah IDE memiliki kemampuan untuk mengedit, mengompilasi, dan menjalankan kode program. Pada umumnya, mahasiswa menggunakan aplikasi IDE seperti Netbeans untuk membuat kode program yang kemudian diunggah ke SharIF Judge untuk dinilai.

Pada skripsi ini akan diimplementasikan editor kode pada SharIF Judge. SharIF Judge sebelumnya sudah memiliki kemampuan untuk mengompilasi dan menjalankan kode. Dengan implementasi editor kode, SharIF Judge dapat menjadi sebuah IDE yang mampu memfasilitasi proses penulisan kode, lalu mengompilasi, menjalankan, dan mengujinya.

Dengan implementasi IDE berbasis web pada SharIF Judge, selanjutnya dapat ditambahkan fitur yang dapat membantu pengawasan terhadap mahasiswa selama kegiatan kuliah seperti merekam ketikan dan mendeteksi ketika mahasiswa membuka *tab* atau aplikasi lain.

Perangkat lunak diuji pada kuliah Dasar-dasar Pemrograman semester ganjil 2021/2022 Teknik Informatika Unpar. Pada kuliah ini terdapat 2 alamat *judge* yang digunakan, yaitu `http://daspro.labftis.net` untuk latihan, dan `http://daspro-quiz.labftis.net` untuk kuis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana mengimplementasikan *Integrated Development Environment* sehingga mahasiswa dapat mengetik dan menjalankan kode dalam SharIF Judge?
- Bagaimana tanggapan pengguna terhadap implementasi *Integrated Development Environment* pada SharIF Judge?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Mengimplementasikan *Integrated Development Environment* sehingga mahasiswa dapat mengetik dan menjalankan kode dalam SharIF Judge.
- Mendapatkan umpan balik dari tanggapan pengguna terhadap implementasi *Integrated Development Environment* pada SharIF Judge?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Perangkat lunak skripsi ini hanya akan diuji pada *judge* latihan kuliah Dasar-dasar Pemrograman.

1.5 Metodologi

Metodologi pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan studi mengenai komponen yang diperlukan untuk membuat IDE berbasis web.
2. Mempelajari struktur SharIF Judge.
3. Merancang IDE berbasis web untuk SharIF Judge.
4. Mengimplementasikan IDE pada SharIF Judge.
5. Melakukan pengujian dan eksperimen.
6. Menulis dokumen skripsi.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- Bab 1 Pendahuluan
  Membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika pembahasan.
- Bab 2 Landasan Teori
  Membahas teori-teori yang digunakan dalam skripsi ini, yaitu CodeIgniter, Twig, Shell Script, PDF.js, dan Ace.
- Bab 3 Analisis
  Membahas analisis terhadap perangkat lunak SharIF Judge.

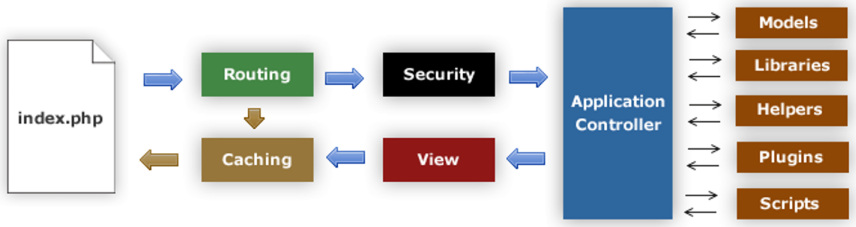
- Bab 4 Perancangan
  Membahas perancangan fitur yang diimplementasikan pada SharIF Judge.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 CodeIgniter 3

CodeIgniter adalah sebuah *framework* untuk membangun situs web menggunakan PHP. Tujuan utamanya adalah untuk mempercepat pembuatan proyek dengan menyediakan *library* yang lengkap untuk fungsi-fungsi yang umum digunakan, serta antarmuka yang sederhana dan struktur yang logis untuk mengakses *library* tersebut [4].



Gambar 2.1: *Flow Chart* CodeIgniter

Gambar 2.1 mengilustrasikan bagaimana data mengalir pada sistem CodeIgniter.

1. *File* index.php berfungsi sebagai *front controller*, menginisialisasi *resource* utama untuk menjalankan CodeIgniter.
2. Router meneliti *request* HTTP dan menentukan apa yang harus dilakukan.
3. Jika terdapat *file cache*, maka langsung dikirimkan ke *browser*.
4. Sebelum *controller* dimuat, seluruh *request* HTTP dan data dari user disaring terlebih dahulu untuk keamanan.
5. *Controller* memuat *model*, *library* utama, dan *resource* lainnya yang diperlukan.
6. *View* akhir lalu dikirim ke browser untuk dilihat. *Cache* akan dibuat terlebih dahulu bila diaktifkan.

2.1.1 Model-View-Controller

CodeIgniter menggunakan pola arsitektur MVC (*Model-View-Controller*) sebagai dasarnya. MVC memisahkan proses logika aplikasi dari presentasi. Dengan demikian, halaman web dapat memuat sedikit *script* karena presentasinya terpisah dari *scripting* PHP.

Model

Model merepresentasikan struktur data. Biasanya *model* memiliki fungsi-fungsi yang membantu dalam mengambil, memasukkan, dan memperbarui informasi pada *database*. Pada CodeIgniter, *model* adalah sebuah kelas yang mengekstensi `CI_Model` dan terletak di direktori `application/models/`.

Kode 2.1: Contoh *model*

```
class Blog_model extends CI_Model {

        public $title;
        public $content;
        public $date;

        public function get_last_ten_entries()
        {
                $query = $this->db->get('entries', 10);
                return $query->result();
        }

        public function insert_entry()
        {
                $this->title    = $_POST['title']; // please read the below note
                $this->content  = $_POST['content'];
                $this->date     = time();

                $this->db->insert('entries', $this);
        }

        public function update_entry()
        {
                $this->title    = $_POST['title'];
                $this->content  = $_POST['content'];
                $this->date     = time();

                $this->db->update('entries', $this, array('id' => $_POST['id']));
        }

}
```

Kode 2.1 merupakan contoh sebuah kelas *model* pada CodeIgniter. Kelas tersebut mengekstensi `CI_Model` dan memiliki fungsi untuk mengambil, memasukkan, dan memperbarui *database*.

View

View adalah informasi yang ditampilkan kepada pengguna. Pada CodeIgniter, *view* merupakan sebuah halaman web atau sebagian dari halaman web yang terletak di direktori `application/view/`.

Kode 2.2: Contoh *view*

```
<html>
<head>
        <title>My Blog</title>
</head>
<body>
        <h1>Welcome to my Blog!</h1>
</body>
</html>
```

Kode 2.2 merupakan contoh sebuah *view*. *View* pada CodeIgniter harus dipanggil melalui *Controller* dan tidak pernah dipanggil secara langsung.

Controller

Controller adalah perantara dari *model* dan *view*, serta *resource* lainnya yang diperlukan untuk memproses *request* HTTP dan menghasilkan sebuah halaman web. Pada CodeIgniter, *controller* adalah sebuah kelas yang mengekstensi `CI_Controller` dan terletak di direktori `application/controllers/`.

Kode 2.3: Contoh *controller*

```php
<?php
class Blog extends CI_Controller {

        public function index()
        {
                echo 'Hello World!';
        }

        public function comments()
        {
                echo 'Look at this!';
        }
}
```

Kode 2.1 merupakan contoh sebuah kelas *controller* pada CodeIgniter. Kelas tersebut mengekstensi `CI_Controller` dan memiliki fungsi `index()` dan `comments()`. Fungsi `index()` akan dipanggil secara otomatis jika tidak ada fungsi lain yang dipanggil.

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

```php
<?php
class Blog_controller extends CI_Controller {

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

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

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

Pada CodeIgniter, *model* dan *view* hanya dapat dimuat melalui controller. Pada contoh kode 2.4, fungsi `blog()` pada *controller* memuat *model* untuk mengambil data dari *database*, lalu menampilkan *view* yang memuat data tersebut.

2.1.2 URL CodeIgniter

URL pada CodeIgniter menggunakan *segment-based approach* yang dirancang untuk lebih mudah dibaca oleh *search engine* dan manusia. Berikut ini adalah contoh sebuah URL pada CodeIgniter:

`example.com/class/function/ID`

- Bagian pertama, `class` merepresentasikan kelas *controller* yang akan dipanggil.
- Bagian kedua, `function` merepresentasikan fungsi yang akan dipanggil.
- Bagian ketiga dan seterusnya, `ID` merepresentasikan variabel yang akan digunakan.

2.2 Twig

Twig adalah sebuah *template engine* untuk PHP. Sebuah *template* Twig memuat *variable* atau *expression* yang nantinya akan diubah menjadi *value* saat template dievaluasi, serta *tag* yang mengontrol logika template [5].

Kode 2.5: Contoh template Twig

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <title>My Webpage</title>
```

```
    </head>
    <body>
        <ul id="navigation">
        {% for item in navigation %}
            <li><a href="{{ item.href }}">{{ item.caption }}</a></li>
        {% endfor %}
        </ul>

        <h1>My Webpage</h1>
        {{ a_variable }}
    </body>
</html>
```

Kode 2.5 merupakan contoh sebuah template Twig. Terdapat dua jenis *delimiter*, yaitu `{% ... %}` dan `{{ ... }}`. *Delimiter* `{% ... %}` digunakan untuk menjalankan *statement* seperti `for` dan `if`, sementara *delimiter* `{{ ... }}` digunakan untuk menampilkan nilai dari *variable* atau *expression*.

2.3 Shell Script

Shell adalah sebuah program pada sistem operasi Unix yang menerima perintah tertulis dan mengirimnya ke sistem operasi untuk dijalankan. Pada umumnya, perangkat Linux menggunakan program bernama Bourne Again SHell (Bash) sebagai *shell*. Bash merupakan program yang disempurnakan dari *shell* Unix pertama yang diciptakan oleh Steve Bourne [6].

Shell script adalah sebuah *file* yang menyimpan rangkaian perintah. *Shell* akan membaca *file* tersebut dan menjalankan rangkaian perintah seperti jika perintah tersebut dimasukkan secara langsung pada *command line*. Keunikan dari *shell* adalah kemampuannya sebagai *command line interface* dan sebagai *scripting language interpreter*. Artinya, hal yang dapat dilakukan melalui *command line* dapat dilakukan sebagai *script*, dan hal yang dapat dilakukan sebagai *script* dapat dilakukan melalui *command line*.

2.4 PDF.js

PDF.js adalah sebuah library JavaScript yang berfungsi untuk menampilkan *file* Portable Document Format (PDF) menggunakan HTML5 *Canvas* [7]. PDF.js terdiri dari 3 *layer*:

- ***Core*** merupakan bagian dimana proses *parse* dan *interpret* dilakukan terhadap *binary* PDF.
- ***Display*** mengambil *layer core* sebagai API yang lebih mudah digunakan untuk menampilkan PDF dan mengambil informasi lainnya dari sebuah dokumen.
- ***Viewer*** membangun *layer display* sebagai halaman website dengan *user interface* yang dapat ditampilkan di browser.

Kode 2.6: Contoh kode untuk menggunakan PDF.js

```
<!DOCTYPE html>
<html>
    <iframe src="/web/viewer.html?file=sample.pdf"></iframe>
</html>
```

Salah satu cara untuk menampilkan *file* PDF menggunakan PDF.js adalah dengan *embed* layer *viewer* yang sudah tersedia melalui `web/viewer.js` pada sebuah `iframe`. Kode 2.6 merupakan contoh kode *embed* PDF.js untuk menampilkan sebuah file PDF contoh `sample.pdf`.

2.5 Ace

Ace adalah sebuah library JavaScript yang berfungsi sebagai *code editor*. Ace memiliki fitur-fitur yang dapat ditemukan di *code editor* pada umumnya [8]. Berikut ini merupakan beberapa fitur utama dari Ace:

- *Syntax highlighting* untuk lebih dari 110 bahasa pemrograman.
- *Indent* dan *outdent* otomatis.
- Kemampuan *cut*, *copy*, dan *paste*.
- *Drag and drop* teks menggunakan mouse.

Berikut ini adalah beberapa kelas yang terdapat pada Ace:

- `Ace`
  Kelas utama yang digunakan mempersiapkan Ace pada browser. Salah satu fungsi yang dimiliki:
  - `edit(String | DOMElement el)`
    Embed Ace pada elemen yang disediakan.
- `Anchor`
  Menangani posisi *pointer* pada dokumen.
- `BackgroundTokenizer`
  Bekerja di latar belakang untuk melakukan tokenisasi pada dokumen saat ini dan menyimpan baris yang sudah ditokenisasi sebagai *cache*.
- `Document`
  Menyimpan teks dari dokumen.
- `EditSession`
  Menyimpan seluruh *state* untuk `Editor` dan menyediakan cara untuk mengubahnya dengan mudah. Beberapa fungsi yang dimiliki:
  - `getMode()`
    Mengembalikan mode *syntax highlighting* editor yang sedang digunakan.
  - `setMode()`
    Mengubah mode *syntax highlighting* editor.
- `Editor`
  Entry point utama untuk seluruh kegunaan Ace. Beberapa fungsi yang dimiliki:
  - `getReadOnly()`
    Mengembalikan `true` jika editor sedang menggunakan pengaturan *read-only*.
  - `getTheme()`
    Mengembalikan alamat tema editor yang sedang digunakan.
  - `getValue()`
    Mengembalikan isi teks editor.
  - `setReadOnly(Boolean readOnly)`
    Mengubah pengaturan *read-only*.
  - `setTheme(String style)`
    Mengubah tema editor.
  - `setValue(String val, Number cursorPos)`
    Mengubah isi teks editor.

- `Range`
  Mengindikasi sebuah daerah pada editor.
- `Scrollbar`
  Menangani *scrollbar* editor.
- `Search`
  Menangani seluruh operasi pencarian teks pada dokumen.
- `Selection`
  Menyimpan posisi kursor dan seleksi teks pada editor.
- `TokenIterator`
  Menyediakan fungsi untuk membaca dokumen sebagai aliran token.
- `Tokenizer`
  Menerima sejumlah aturan dan membuat `Tokenizer`.
- `UndoManager`
  Menangani fungsi *undo* pada editor.
- `VirtualRenderer`
  Menggambar tampilan yang terlihat di layar.

Kode 2.7: Contoh kode untuk menggunakan Ace

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>ACE in Action</title>
</head>
<body>

<div id="editor">
function foo(items) {
    var x = "All␣this␣is␣syntax␣highlighted";
    return x;
}
</div>

<script src="/ace-builds/src-noconflict/ace.js" type="text/javascript" charset="utf-8"></script>
<script>
    var editor = ace.edit("editor");
    editor.setTheme("ace/theme/monokai");
    editor.session.setMode("ace/mode/javascript");
</script>
</body>
</html>
```

Kode 2.7 merupakan contoh kode untuk menempatkan editor Ace pada sebuah elemen `div` dengan id `editor`. Terdapat berbagai konfigurasi pada Ace, pada contoh ini digunakan tema *monokai* dan mode *syntax highlighting* untuk JavaScript.

BAB 3

ANALISIS

3.1 Analisis Sistem Kini

SharIF Judge menggunakan *framework* CodeIgniter 3. Seperti yang dibahas pada bagian 2.1.1, *framework* CodeIgniter menerapkan pola arsitektur MVC, dengan komponen-komponen *model*, *view*, dan *controller*.

3.1.1 Model

Berikut ini adalah seluruh *model* pada SharIF Judge:

- `Assignment_model`
  Model untuk menangani *database* `assignments`. Fungsi yang dimiliki:
  - `add_assignment($id, $edit)`
    Menambah atau memperbarui sebuah *assignment*.
  - `delete_assignment($assignment_id)`
    Menghapus sebuah *assignment*.
  - `all_assignments()`
    Mengambil seluruh *assignment*.
  - `new_assignment_id()`
    Menentukan *integer* terkecil yang dapat digunakan sebagai id *assignment* baru.
  - `all_problems($assignment_id)`
    Mengambil seluruh *problem* dari *assignment*.
  - `problem_info($assignment_id, $problem_id)`
    Mengambil sebuah *problem*.
  - `assignment_info($assignment_id)`
    Mengambil sebuah *assignment*.
  - `is_participant($participants, $username)`
    Mengembalikan `TRUE` jika `$username` terdapat dalam `$participants`.
  - `increase_total_submits($assignment_id)`
    Meningkatkan jumlah total *submit* sebuah *assignment* sebanyak satu.
  - `set_moss_time($assignment_id)`
    Memperbarui *"Moss Update Time"* untuk sebuah assignment.
  - `get_moss_time($assignment_id)`
    Mengambil *"Moss Update Time"* untuk sebuah assignment.

  - `save_problem_description($assignment_id, $problem_id, $text, $type)`
    Menambah atau memperbarui deskripsi sebuah *problem*.
  - `_update_coefficients($a_id, $extra_time, $finish_time, $new_late_rule)`
    Memperbarui koefisien seluruh *submission* pada sebuah *assignment*.
- `Hof_model`
  Model untuk menangani informasi *hall of fame*. Fungsi yang dimiliki:
  - `get_all_final_submission()`
    Mengambil seluruh *final submission*.
  - `get_all_user_assignments($username)`
    Mengambil seluruh *assignment* dan *problem* untuk *user* tertentu.
- `Logs_model`
  Model untuk menangani *database* `logins`. Fungsi yang dimiliki:
  - `insert_to_logs($username, $ip_adrress)`
    Menambah sebuah catatan *login* dan menghapus catatan yang sudah melebihi 24 jam.
  - `get_all_logs()`
    Mengambil seluruh catatan *login*.
- `Notifications_model`
  Model untuk menangani *database* `notifications`. Fungsi yang dimiliki:
  - `get_all_notifications()`
    Mengambil seluruh notifikasi.
  - `get_latest_notifications()`
    Mengambil 10 notifikasi terbaru.
  - `add_notification($title, $text)`
    Menambah notifikasi baru.
  - `update_notification($id, $title, $text)`
    Memperbarui sebuah notifikasi.
  - `delete_notification($id)`
    Menghapus sebuah notifikasi.
  - `get_notification($notif_id)`
    Mengambil sebuah notifikasi.
  - `have_new_notification($time)`
    Mengembalikan `TRUE` jika terdapat notifikasi setelah `$time`.
- `Queue_model`
  Model untuk menangani *database* `queue`. Fungsi yang dimiliki:
  - `in_queue($username, $assignment, $problem)`
    Mengembalikan `TRUE` jika sebuah *submission* sudah berada dalam antrian.
  - `get_queue()`
    Mengambil seluruh antrian.
  - `empty_queue()`
    Mengosongkan antrian.
  - `add_to_queue($submit_info)`
    Menambahkan sebuah *submission* ke dalam antrian.

- `rejudge($assignment_id, $problem_id)`
  Menambahkan seluruh *submission* dari sebuah *problem* ke dalam antrian untuk dinilai ulang.
- `rejudge_single($submission)`
  Menambahkan sebuah *submission* ke dalam antrian untuk dinilai ulang.
- `get_first_item()`
  Mengambil *entry* pertama dari antrian.
- `remove_item($username, $assignment, $problem, $submit_id)`
  Menghapus sebuah *entry* dari antrian.
- `save_judge_result_in_db ($submission, $type)`
  Menyimpan hasil penilaian ke dalam *database*.

- `Scoreboard_model`
  Model untuk menangani *database* `scoreboard`. Fungsi yang dimiliki:
  - `_generate_scoreboard($assignment_id)`
    Membuat *scoreboard* untuk sebuah *assignment*.
  - `update_scoreboards()`
    Memperbarui *scoreboard* untuk seluruh *assignment*.
  - `update_scoreboard($assignment_id)`
    Memperbarui *scoreboard* untuk sebuah *assignment*.
  - `get_scoreboard($assignment_id)`
    Mengambil *scoreboard* untuk sebuah *assignment*.
- `Settings_model`
  Model untuk menangani *database* `settings`. Fungsi yang dimiliki:
  - `get_setting($key)`
    Mengambil sebuah pengaturan.
  - `set_setting($key, $value)`
    Memperbarui sebuah pengaturan.
  - `get_all_settings()`
    Mengambil seluruh pengaturan.
  - `set_settings($settings)`
    Memperbarui beberapa pengaturan.
- `Submit_model`
  Model untuk menangani *database* `submissions`. Fungsi yang dimiliki:
  - `get_submission($uname, $assignment, $problem, $submit_id)`
    Mengambil sebuah *submission*.
  - `get_final_submissions($a_id, $u_lv, $uname, $p_num, $f_user, $f_prblm)`
    Mengambil seluruh *final submission* untuk sebuah *assignment*.
  - `get_all_submissions($a_id, $u_lv, $uname, $p_num, $f_user, $f_prblm)`
    Mengambil seluruh *submission* untuk sebuah *assignment*.
  - `count_final_submissions($a_id, $u_lv, $uname, $f_user, $f_prblm)`
    Menghitung jumlah *final submission* dari *user* tertentu.
  - `count_all_submissions($a_id, $u_lv, $uname, $f_user, $f_prblm)`

Menghitung jumlah *submission* dari *user* tertentu.
  - `set_final_submission($uname, $assignment, $problem, $submit_id)`
    Memperbarui sebuah *submission* menjadi *final*.
  - `add_upload_only($submit_info)`
    Menambahkan hasil dari *submission upload only* ke dalam *database*.
- `User`
  Model untuk menangani informasi preferensi setiap *user*. Fungsi yang dimiliki:
  - `select_assignment($assignment_id)`
    Menetapkan *assignment* yang dipilih.
  - `save_widget_positions($positions)`
    Memperbarui posisi *widget*.
  - `get_widget_positions()`
    Mengambil posisi *widget*.
- `User_model`
  Model untuk menangani *database* `users`. Fungsi yang dimiliki:
  - `have_user($username)`
    Mengembalikan `TRUE` jika terdapat *user* dengan nama `$username`.
  - `user_id_to_username($user_id)`
    Mengembalikan `username` dari *user* dengan `id` tertentu.
  - `username_to_user_id($username)`
    Mengembalikan `id` dari *user* dengan `username` tertentu.
  - `have_email($email, $username)`
    Mengembalikan `TRUE` jika terdapat *user* selain `$username` dengan email `$email`.
  - `add_user($username, $email, $display_name, $password, $role)`
    Menambahkan sebuah *user* baru.
  - `add_users($text, $send_mail, $delay)`
    Menambahkan beberapa *user* baru.
  - `delete_user($user_id)`
    Menghapus sebuah *user*.
  - `delete_submissions($user_id)`
    Menghapus seluruh *submission* dari sebuah *user*.
  - `validate_user($username, $password)`
    Mengembalikan `TRUE` jika `$username` dan `$password` valid untuk login.
  - `selected_assignment($username)`
    Mengembalikan *assignment* yang dipilih sebuah *user*.
  - `get_names()`
    Mengembalikan nama dari *user*.
  - `update_profile($user_id)`
    Memperbarui sebuah *user*.
  - `send_password_reset_mail($email)`
    Mengirim *email* untuk *reset password*.
  - `passchange_is_valid($passchange_key)`

Mengembalikan `TRUE` jika kunci untuk *reset password* valid.
- `reset_password($passchange_key, $newpassword)`
  Memperbarui *password* menjadi kunci *reset password*.
- `get_all_users()`
  Mengambil seluruh *user*.
- `get_user($user_id)`
  Mengambil sebuah *user*.
- `update_login_time($username)`
  Memperbarui catatan *login* sebuah *user*.

3.1.2 View

View pada SharIF Judge terbagi menjadi beberapa kategori:
- `errors`
  Menyimpan tampilan halaman error.
- `pages`
  Menyimpan tampilan utama halaman.
- `templates`
  Menyimpan komponen-komponen dasar halaman.

3.1.3 Controller

Berikut ini adalah seluruh *controller* pada SharIF Judge:
- `Assignments`
  Controller untuk menangani *assignments*. Fungsi yang dimiliki:
  - `select()`
    Memilih *assignment* yang sedang ditampilkan.
  - `pdf($assignment_id, $problem_id)`
    Mengunduh *file* PDF dari sebuah *assignment*.
  - `downloadtestsdesc($assignment_id)`
    Mengunduh *file test case* dari sebuah *assignment*.
  - `download_submissions($type, $assignment_id)`
    Mengunduh seluruh *file final submission* dari sebuah *assignment*.
  - `delete($assignment_id)`
    Menghapus sebuah *assignment*.
  - `add()`
    Menambah atau memperbarui *assignment*.
  - `edit($assignment_id)`
    Memperbarui *assignment*.
- `Dashboard`
  Controller untuk menangani halaman *Dashboard*. Fungsi yang dimiliki:
  - `widget_positions()`
    Menyimpan posisi *widget* dari *user*.

- `Halloffame`
  Controller untuk menangani halaman *Hall of Fame* . Fungsi yang dimiliki:
  - `hof_details()`
    Mengambil data yang diperlukan untuk *hall of fame*.
- `Install`
  Controller untuk menangani instalasi SharIF Judge.
- `Login`
  Controller untuk menangani halaman-halaman *login*. Fungsi yang dimiliki:
  - `register()`
    Registrasi *user* baru dan menampilkan halaman *register*.
  - `logout()`
    Log out user saat ini dan mengalihkan ke halaman *login*.
  - `lost()`
    Menangani email dan menampilkan halaman untuk meminta *reset password*.
  - `reset($passchange_key)`
    Memproses dan menampilkan halaman untuk ubah *reset password*.
- `Logs`
  Controller untuk menangani halaman *24-hour Log*.
  - `index()` Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *24-hour Log*.
- `Moss`
  Controller untuk menangani halaman *Detect Similar Codes* . Fungsi yang dimiliki:
  - `update($assignment_id)`
    Memperbarui informasi pada halaman *Detect Similar Codes*.
  - `_detect($assignment_id)`
    Menjalankan Moss untuk mendeteksi kesamaan kode.
- `Notifications`
  Controller untuk menangani halaman *Notifications*. Fungsi yang dimiliki:
  - `add()`
    Menambahkan notifikasi baru dan menampilkan halaman *New Notification*.
  - `edit($notif_id)`
    Memperbarui sebuah notifikasi.
  - `delete()`
    Menghapus sebuah notifikasi.
  - `check()`
    Memeriksa adanya notifikasi baru.
- `Problems`
  Controller untuk menangani halaman *Problems*. Fungsi yang dimiliki:
  - `index($assignment_id, $problem_id = 1)`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Problems*.
  - `edit($type = 'md', $assignment_id, $problem_id = 1)`
    Memperbarui deskripsi *problem* dan menampilkan halaman *Edit Problem Description*.
- `Profile`

Controller untuk menangani halaman *Profile*. Fungsi yang dimiliki:
  - `index($user_id)`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Profile*.
  - `_password_check($str)`
    Memeriksa apakah *password* sesuai dengan syarat.
  - `_password_again_check($str)`
    Memeriksa apakah *password again* sama dengan *password* yang dimasukkan.
  - `_email_check($email)`
    Memeriksa apakah terdapat user dengan alamat email tertentu.
  - `_role_check($role)`
    Memeriksa *role* yang dimiliki *user*.
- `Queue`
  Controller untuk menangani halaman *Queue*. Fungsi yang dimiliki:
  - `index()`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Queue*.
  - `pause()`
    Memberhentikan antrian.
  - `resume()`
    Melanjutkan antrian.
  - `empty_queue()`
    Mengosongkan antrian.
- `Queueprocess`
  Controller untuk menangani proses penilaian kode. Fungsi yang dimiliki:
  - `run()`
    Menilai kode satu per satu dari antrian.
- `Rejudge`
  Controller untuk menangani halaman *Rejudge*. Fungsi yang dimiliki:
  - `index()`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Rejudge*.
  - `rejudge_single()`
    Melakukan penilaian ulang untuk sebuah *submission*.
- `Server_time`
  Controller untuk menangani sinkronisasi waktu server. Fungsi yang dimiliki:
  - `index()`
    Mengembalikan waktu server.
- `Submissions`
  Controller untuk menangani unduh *submissions* menjadi file Excel. Fungsi yang dimiliki:
  - `_download_excel($view)`
    Menggunakan *library* PHPExcel untuk membuat file excel.
  - `final_excel()`
    Mengunduh data *final submissions* sebagai file excel.
  - `all_excel()`

Mengunduh data *final submissions* sebagai file excel.

- `the_final()`
  Mengambil dan menampilkan data *final submissions* yang akan diunduh.
- `all()`
  Mengambil dan menampilkan data *submissions* yang akan diunduh.
- `select()`
  Memilih *final submission*.
- `view_code()`
  Menampilkan kode, *result*, atau *log* dari *submission*.
- `download_file()`
  Mengunduh file excel.

- `Submit`
  Controller untuk menangani *submissions*. Fungsi yang dimiliki:
  - `_language_to_type($language)`
    Mengembalikan kode singkatan dari bahasa pemrograman.
  - `_match($type, $extension)`
    Memeriksa apakah bahasa pemrograman dan tipe file sesuai.
  - `_check_language($str)`
    Memeriksa apakah bahasa pemrograman yang dipilih valid.
  - `index()`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Submit*.
  - `_upload()`
    Menyimpan file yang diunggah dan menambahkannya ke dalam antrian.
- `Users`
  Controller untuk menangani halaman *Users*. Fungsi yang dimiliki:
  - `index()`
    Mengambil data yang diperlukan dan menampilkan halaman *Users*.
  - `add()`
    Menambah *user* baru dan menampilkan halaman *Add Users*.
  - `delete()`
    Menghapus *user*.
  - `delete_submissions()`
    Menghapus seluruh *submission* dari sebuah *user*.
  - `list_excel()`
    Menggunakan *library* PHPExcel untuk membuat file excel dari *list user*.

3.2 Analisis Sistem Usulan

Fitur yang akan diimplementasikan pada SharIF Judge adalah sebagai berikut:

- Melihat soal
  Saat ini SharIF Judge memiliki kemampuan untuk menyimpan soal dalam bentuk PDF. Soal tersebut akan ditampilkan secara langsung pada *browser*.
- Mengetik kode

Editor teks yang memiliki kemampuan untuk membantu pembuatan kode, seperti *syntax highlighting*.

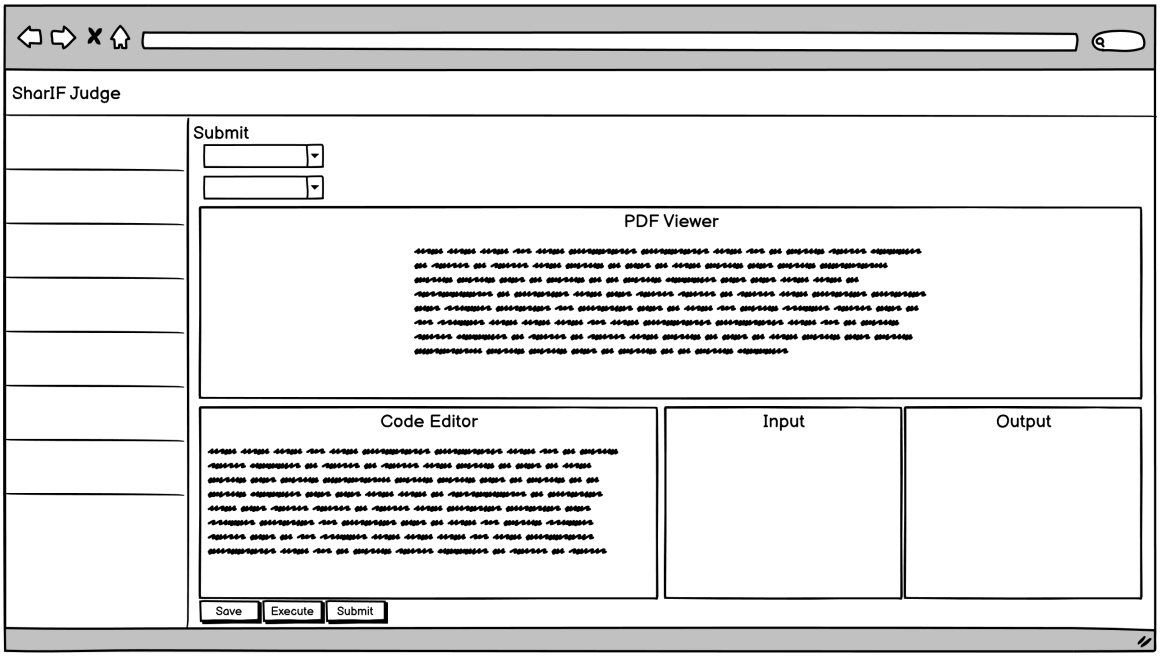
- Menyimpan kode
  Kemampuan untuk menyimpan dan memuat kembali kode yang sudah dibuat pada server.
- Menjalankan kode dengan tes kasus
  Kode yang sudah dibuat dapat dijalankan dengan tes kasus yang disediakan oleh pengguna.
- Kirim jawaban
  Melakukan *submit* kode yang sudah dibuat pada editor.

BAB 4

PERANCANGAN

Bab ini membahas perancangan untuk seluruh fitur yang diimplementasi pada perangkat lunak SharIF Judge.

4.1 Tampilan Antarmuka



Gambar 4.1: Rancangan antarmuka halaman Submit

Seluruh fitur akan diimplementasikan pada halaman Submit. Gambar 4.1 menunjukkan rancangan antarmuka halaman Submit. Pada halaman Submit sudah terdapat *dropdown* untuk memilih *problem* yang akan dikerjakan, dan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Kedua *dropdown* tersebut juga akan digunakan pada fitur yang akan diimplementasikan untuk memilih kode *problem* yang akan disimpan dan dimuat, serta memilih mode *syntax highlighting* pada editor kode.

4.2 Menampilkan soal

SharIF Judge sudah memiliki kemampuan untuk menyimpan soal dalam bentuk PDF, namun untuk melihat soal tersebut, soal harus diunduh terlebih dahulu. Agar pengguna dapat melihat soal secara

langsung di halaman *web*, digunakan *library* PDF.js untuk menampilkan *file* PDF soal di halaman Submit. Fungsi `pdf` pada *controller* `Assignments` berfungsi untuk mengembalikan *file* PDF soal untuk *assignment* tertentu.

Untuk menampilkan soal PDF pada halaman Submit, perlu dilakukan perubahan sebagai berikut:

- Penambahan `iframe` pada *view* Submit untuk menampilkan PDF.js.
- Perubahan pada fungsi `pdf` agar *file* PDF dapat dibaca dan ditampilkan oleh PDF.js, dan tidak menampilkan dialog unduh *file*.

4.3 Editor Kode

Untuk menambahkan editor kode pada halaman Submit, digunakan *library* Ace. Seluruh konfigurasi untuk menampilkan editor Ace dilakukan pada JavaScript.

Untuk menambahkan editor kode pada halaman Submit, perlu dilakukan perubahan sebagai berikut:

- Penambahan `div` pada *view* Submit untuk menampilkan editor Ace.
- Penambahan fungsi JavaScript pada *view* Submit untuk menampilkan editor Ace dan menyesuaikan mode *syntax highlighting* pada editor kode dengan pilihan bahasa pemrograman pada *dropdown*.

4.4 Menyimpan Kode

Seluruh *submission* yang diunggah oleh pengguna pada SharIF Judge akan disimpan pada folder `Assignments` sesuai dengan *assignment* dan *problem* yang dipilih. Kode pada editor kode juga akan disimpan pada folder yang sama sebagai sebuah *file* txt.

Untuk menyimpan dan mengambil kode pada editor kode, perlu dilakukan perubahan sebagai berikut:

- Penambahan fungsi pada *controller* `Submit` untuk menyimpan kode sebagai *file* txt.
- Penambahan fungsi JavaScript pada *view* Submit untuk mengambil kode yang sudah tersimpan saat memilih *problem* pada *dropdown*, dan menyimpan kode yang tedapat di editor kode ketika tombol Save ditekan.

4.5 Menjalankan Kode dengan Tes Kasus

Pada SharIF Judge, seluruh kode yang di*submit* pengguna akan dijalankan satu per satu dalam antrian untuk dinilai. Tahap-tahap yang dilalui sebuah kode hingga penilaian selesai adalah sebagai berikut:

- *File* kode disimpan pada folder sesuai dengan *assignment* dan *problem* yang dipilih.
- Kode dimasukkan dalam antrian sebagai sebuah *entry* di *database* `queue`.
- Kode dijalankan pada `tester.sh` sesuai antrian untuk dikompilasi satu per satu lalu dijalankan dengan tes kasus yang disediakan untuk menghasilkan nilai.
- Nilai disimpan pada database `submissions` dan dihapus dari antrian.

Untuk menjalankan kode dari editor kode, akan dimanfaatkan sistem antrian yang sudah tersedia. Untuk memasukkan kode dari editor kode ke antrian, diperlukan perubahan sebagai berikut:

- Penambahan `textarea` pada *view* Submit untuk *input* dan *output*.
- Penambahan fungsi pada *controller* `Submit` untuk menyimpan kode dari editor dan mengambil hasil dari eksekusi kode.
- Penambahan fungsi pada *controller* `Queue` untuk memasukkan kode dari editor ke antrian.
- Penambahan fungsi pada *controller* `Queueprocess` untuk menangani eksekusi kode tanpa penilaian.
- Perubahan pada `tester.sh` untuk mengembalikan *output* dari kode tanpa perlu melakukan penilaian.

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas mengenai implementasi dan pengujian perangkat lunak SharIF Judge.

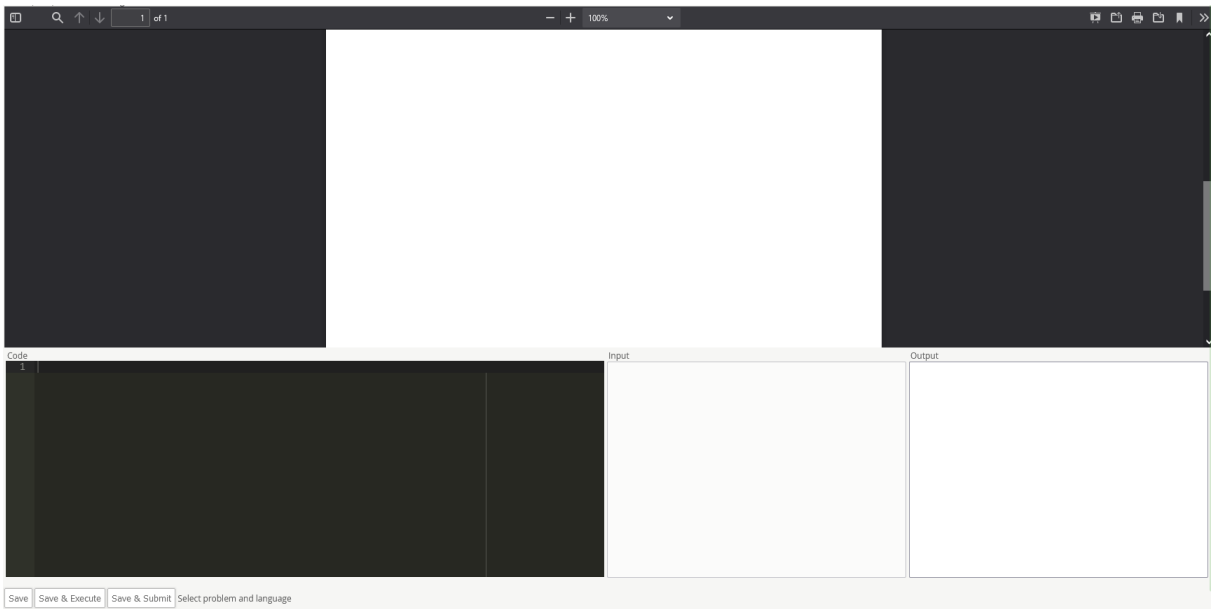
5.1 Lingkungan Implementasi dan Pengujian

Implementasi perangkat lunak dilakukan pada perangkat penulis dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Perangkat Keras:
  - *Processor*: Intel Core i5-7600
  - *Random Access Memory*: 16GB DDR4
  - *Storage*: 500GB SSD dan 2TB HDD
- Perangkat Lunak:
  - *Operating System*: Windows 10 Home 64-bit
  - *Windows Subsystem for Linux*: Ubuntu 20.04.2 LTS

5.2 Implementasi

5.2.1 Tampilan Antarmuka



Gambar 5.1: Antarmuka halaman Submit

Gambar 5.1 merupakan antarmuka pada halaman Submit yang sudah diimplementasikan. Seluruh perubahan tampilan diimplementasikan pada *view* `submit.twig`, beserta dengan *stylesheet* yang terdapat di `application\views\pages\submit.twig` dan *script* pada `assets\js\shj_submit.js`.

5.2.2 Menampilkan soal

Kode 5.1: Penambahan `iframe` untuk PDF.js

```
<iframe id="pdf_viewer" src={{ base_url('assets/pdfjs/web/viewer.html?file=') ~ site_url('assignments/pdf/' ~ user.
    selected_assignment.id ~ '/null/true')}} ></iframe>
```

5.3 Pengujian

5.3.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan secara lokal pada perangkat penulis. Berikut ini pengujian yang dilakukan terhadap fitur-fitur yang sudah diimplementasi:

5.3.2 Pengujian Eksperimental

Pengujian eksperimental dilakukan pada mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman semester 51 Teknik Informatika Unpar. Perangkat lunak diuji pada *judge* dengan alamat `http://daspro.labftis.net`. Seluruh persoalan dan masukan yang diterima selama mata kuliah Dasar-dasar Pemrograman dicatat pada `https://github.com/athlonneo/SharIF-Judge/issues`.

DAFTAR REFERENSI

[1] Wasik, S., Antczak, M., Badura, J., Laskowski, A., dan Sternal, T. (2017) A Survey on Online Judge Systems and Their Applications. *ACM Computing Surveys*, **51**, 3:1–3:34.

[2] Version 1.4 (2014) *Sharif Judge Documentation*. Mohammad Javad Naderi. Tehran, Iran.

[3] Vallian, S. (2018) Kustomisasi Sharif Judge Untuk Kebutuhan Program Studi Teknik Informatika. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

[4] Version 3.1.11 (2019) *CodeIgniter User Guide*. British Columbia Institute of Technology. Burnaby, Canada.

[5] Version 1.44.5 (2021) *Twig Documentation*. Symfony SAS. Clichy, France.

[6] Shotts, W. (2019) *The Linux Command Line*, 5th edition. No Starch Press, San Francisco, USA.

[7] Version 2.7.570 (2021) *PDF.js*. Mozilla Corporation. Mountain View, United States.

[8] Version 1.4.13 (2021) *Ace API Reference*. Ajax.org B.V. Amsterdam, The Netherlands.

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Kode A.1: MyCode.c

```c

// This does not make algorithmic sense,
// but it shows off significant programming characters.

#include<stdio.h>

void myFunction( int input, float* output ) {
    switch ( array[i] ) {
        case 1: // This is silly code
            if ( a >= 0 || b <= 3 && c != x )
                *output += 0.005 + 20050;
            char = 'g';
            b = 2^n + ~right_size - leftSize * MAX_SIZE;
            c = (--aaa + &daa) / (bbb++ - ccc % 2 );
            strcpy(a,"hello $@?");
    }
    count = ~mask | 0x00FF00AA;
}

// Fonts for Displaying Program Code in LATEX
// Adrian P. Robson, nepsweb.co.uk
// 8 October 2012
// http://nepsweb.co.uk/docs/progfonts.pdf
```

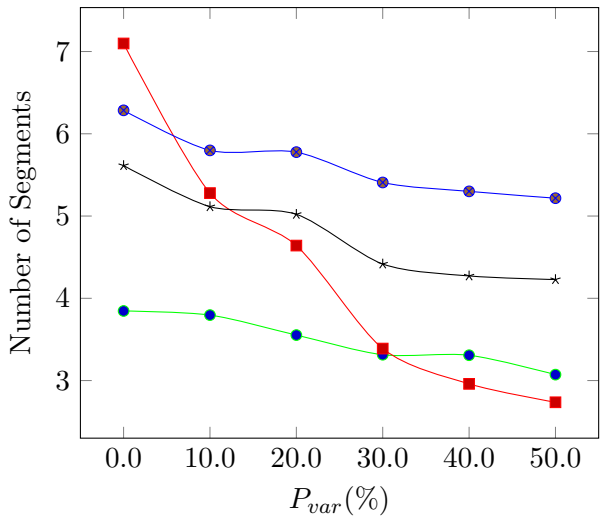
Kode A.2: MyCode.java

```java
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.HashSet;

//class for set of vertices close to furthest edge
public class MyFurSet {
    protected int id;                                   //id of the set
    protected MyEdge FurthestEdge;                      //the furthest edge
    protected HashSet<MyVertex> set;                    //set of vertices close to furthest edge
    protected ArrayList<ArrayList<Integer>> ordered;    //list of all vertices in the set for each trajectory
    protected ArrayList<Integer> closeID;               //store the ID of all vertices
    protected ArrayList<Double> closeDist;              //store the distance of all vertices
    protected int totaltrj;                             //total trajectories in the set

    /*
     * Constructor
     * @param id : id of the set
     * @param totaltrj : total number of trajectories in the set
     * @param FurthestEdge : the furthest edge
     */
    public MyFurSet(int id,int totaltrj,MyEdge FurthestEdge) {
        this.id = id;
        this.totaltrj = totaltrj;
        this.FurthestEdge = FurthestEdge;
        set = new HashSet<MyVertex>();
        ordered = new ArrayList<ArrayList<Integer>>();
        for (int i=0;i<totaltrj;i++) ordered.add(new ArrayList<Integer>());
        closeID = new ArrayList<Integer>(totaltrj);
        closeDist = new ArrayList<Double>(totaltrj);
        for (int i = 0;i <totaltrj;i++) {
            closeID.add(-1);
            closeDist.add(Double.MAX_VALUE);
        }
    }

}
```

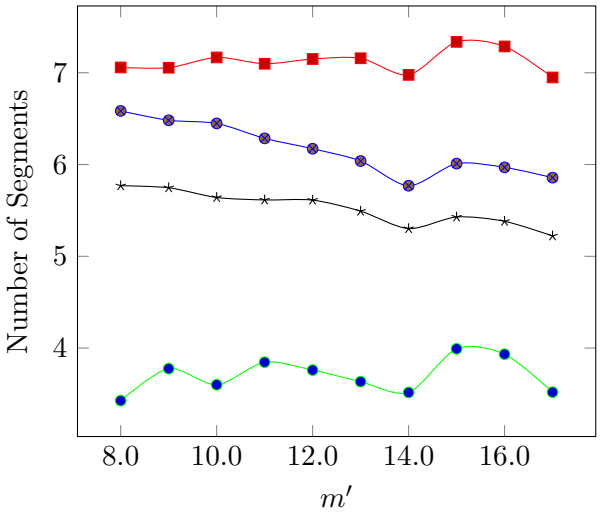
LAMPIRAN B

HASIL EKSPERIMEN

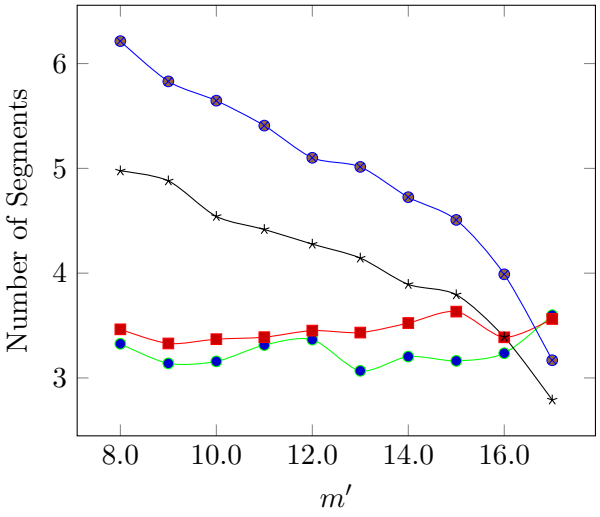
Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



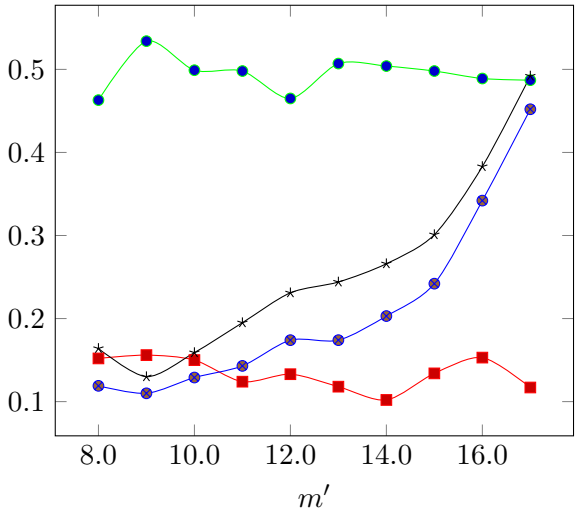
Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4