

# **SKRIPSI**

## **KOLEKTOR PENGUMUMAN INFORMATIKA**



**Ellena Angelica**

**NPM: 2015730029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2019**



**UNDERGRADUATE THESIS**

**INFORMATICS ANNOUNCEMENT COLLECTOR**



**Ellena Angelica**

**NPM: 2015730029**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2019**



## **ABSTRAK**

Penelitian pada skripsi ini adalah membuat fitur kolektor pengumuman di BlueTape sebagai solusi dari kekurangan kotak masuk *email* yang kurang terorganisir. Fitur kolektor pengumuman akan melakukan sinkronisasi *email* untuk mengumpulkan *email* yang berisi pengumuman di ruang lingkup jurusan Informatika menggunakan PHP IMAP. Setelah memastikan pengumuman dilakukan oleh pihak yang berwenang, pengumuman akan ditampilkan di BlueTape. Dengan memanfaatkan layanan LINE®, mahasiswa jurusan Informatika akan diberitahu apabila ada pengumuman baru di BlueTape.

Pengujian pada skripsi ini dilakukan dua kali. Pengujian pertama dilakukan dengan mengirimkan berbagai macam *email* ke alamat email milik BlueTape. Pengujian kedua dilakukan dengan melibatkan mahasiswa dan dosen secara langsung. Hasil pengujian menunjukkan fitur ini telah berfungsi sesuai harapan, yaitu dapat melakukan sinkronisasi email, dapat menampilkan email yang berisi pengumuman di BlueTape, dan dapat memunculkan notifikasi pada akun LINE®.

**Kata-kata kunci:** BlueTape, IMAP, LINE



## **ABSTRACT**

The research in this undergraduate thesis is to make announcement collector feature on BlueTape as a solution to the lack of an organized email inbox. The announcement collector feature will synchronize email to collect email which contains an announcement in the scope of Informatics department using PHP IMAP. After making sure the announcement is made by the authorities, the announcement will be displayed on BlueTape. By utilizing the LINE@ service, Informatics students will be notified when there is a new announcement at BlueTape.

The test in this undergraduate thesis is done twice. The first test was done by sending various kinds of email to the email address of BlueTape. The second test was carried out by involving students and lecturers directly. The test results show that this feature has functioned as expected, that is, it can synchronize email, can display emails containing announcements at BlueTape, and can display notifications on LINE@ accounts.

**Keywords:** BlueTape, IMAP, LINE



# DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<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>5</b>
2.1 BlueTape . . . . .	5
2.2 Heroku [1] . . . . .	5
2.2.1 Arsitektur Heroku . . . . .	5
2.2.2 Log . . . . .	16
2.2.3 Deploy Perangkat Lunak . . . . .	20
2.2.4 Ephemeral Filesystem . . . . .	24
2.2.5 Basis Data dan Manajemen Data . . . . .	24
2.2.6 Verifikasi Akun . . . . .	29
2.3 Cron [2] . . . . .	29
2.4 Gmail API [3] . . . . .	31
2.4.1 Resource . . . . .	31
2.4.2 Scope . . . . .	32
2.4.3 Penggunaan pada umumnya . . . . .	32
2.4.4 Implementasi Otorisasi dari Sisi Server . . . . .	33
2.5 PHP IMAP [4] . . . . .	33
2.6 LINE [5] . . . . .	41
2.6.1 LINE Login . . . . .	41
2.6.2 LINE Bot Designer . . . . .	42
2.6.3 Clova . . . . .	42
2.6.4 LINE Pay . . . . .	43
2.6.5 Messaging API . . . . .	44
2.6.6 LINE@ Manager . . . . .	51
2.7 System Usability Scale [6] . . . . .	51
<b>3 ANALISIS</b>	<b>53</b>
3.1 Analisis Sistem yang Sudah Ada . . . . .	53
3.1.1 Aturan Kontribusi BlueTape . . . . .	54
3.1.2 Autentikasi . . . . .	55

3.1.3	Fitur - Fitur BlueTape . . . . .	56
3.1.4	Hak Akses . . . . .	61
3.2	Analisis Fitur yang Dibangun . . . . .	62
3.2.1	Diagram <i>Use Case</i> . . . . .	62
3.2.2	Arsitektur Heroku yang digunakan untuk Bluetape . . . . .	63
3.2.3	Sinkronisasi <i>Email</i> . . . . .	66
3.2.4	Menghubungkan BlueTape dengan LINE . . . . .	67
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN</b>	<b>69</b>
4.1	Perancangan Kelas . . . . .	69
4.1.1	Model . . . . .	70
4.1.2	<i>View</i> . . . . .	73
4.1.3	<i>Controller</i> . . . . .	73
4.2	Perancangan Basis Data . . . . .	77
4.3	Perancangan Antarmuka . . . . .	78
4.3.1	Perancangan Antarmuka pada BlueTape . . . . .	78
4.3.2	Perancangan Antarmuka pada <i>Bot BlueTape</i> . . . . .	81
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>83</b>
5.1	Implementasi . . . . .	83
5.1.1	Lingkungan Pengembangan . . . . .	83
5.1.2	Implementasi Basis Data . . . . .	84
5.1.3	Implementasi Kelas . . . . .	84
5.2	Pengujian . . . . .	85
5.2.1	Lingkungan Pengujian . . . . .	85
5.2.2	Pengujian Fungsional . . . . .	86
5.2.3	Pengujian Eksperimental . . . . .	89
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>107</b>
6.1	Kesimpulan . . . . .	107
6.2	Saran . . . . .	107
<b>DAFTAR REFERENSI</b>		<b>109</b>
<b>A KODE PROGRAM</b>		<b>111</b>
<b>B LAMPIRAN PENGUJIAN EKSPERIMENTAL</b>		<b>123</b>
B.1	Kuesioner . . . . .	123
B.1.1	Dosen . . . . .	124
B.1.2	Mahasiswa . . . . .	125
B.1.3	<i>System Usability Scale</i> dan Saran . . . . .	127
B.2	Hasil Mentah Kuesioner . . . . .	130

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Diagram hubungan antara <i>process type</i> dan <i>dyno</i> . . . . .	6
2.2	Config vars pada dashboard Heroku . . . . .	10
2.3	Tabel buildpack heroku . . . . .	13
2.4	<i>Deploy</i> menggunakan Github <i>Dashboard</i> . . . . .	22
2.5	<i>Deploy</i> menggunakan Github secara manual . . . . .	22
2.6	<i>Deploy</i> menggunakan Github secara otomatis . . . . .	23
2.7	Tabel plan Heroku Postgres . . . . .	25
2.8	LINE Login . . . . .	41
2.9	LINE Bot Designer . . . . .	42
2.10	Situs web Clova . . . . .	42
2.11	Situs web LINE Pay . . . . .	43
2.12	Push message dan reply message pada Messaging API . . . . .	44
2.13	Arsitektur Messaging API . . . . .	45
2.14	Tampilan LINE Developers <i>console</i> saat login . . . . .	46
2.15	Tampilan LINE Developers <i>console</i> saat <i>register developer</i> . . . . .	46
2.16	Tampilan LINE Developers <i>console</i> saat membuat <i>channel</i> . . . . .	47
2.17	Tampilan LINE Developers <i>console</i> saat konfirmasi pembuatan <i>channel</i> . . . . .	48
3.1	Tampilan utama BlueTape . . . . .	53
3.2	Tampilan Cetak Transkrip . . . . .	57
3.3	Tampilan hasil Request Cetak Transkrip . . . . .	57
3.4	Tampilan Manajemen Transkrip BlueTape . . . . .	58
3.5	Tampilan request perubahan kuliah . . . . .	58
3.6	Tampilan manage perubahan kuliah . . . . .	59
3.7	Tampilan tambah jadwal dosen . . . . .	59
3.8	Tampilan jadwal dosen . . . . .	60
3.9	Tampilan edit jadwal dosen . . . . .	60
3.10	Tampilan lihat jadwal dosen . . . . .	61
3.11	Use case diagram fitur kolektor pengumuman . . . . .	62
4.1	Class diagram fitur kolektor pengumuman . . . . .	69
4.2	<i>Mockup</i> antarmuka <i>main</i> . . . . .	79
4.3	<i>Mockup</i> antarmuka <i>read</i> . . . . .	80
4.4	<i>Mockup</i> antarmuka <i>bot</i> BlueTape . . . . .	81
5.1	Pengumuman Ujian Eksperimental . . . . .	89
5.2	Kode QR Bot Shadowtape . . . . .	89
5.3	<i>Email</i> pada tanggal 24 April 2019 oleh Bapak Pascal . . . . .	90
5.4	<i>Email</i> pada tanggal 25 April 2019 oleh peneliti . . . . .	91
5.5	Tampilan pesan LINE setelah pengumuman disebar . . . . .	92
5.6	Tampilan BlueTape setelah URL dibuka dan pengguna belum <i>login</i> . . . . .	93
5.7	Tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh Pak Pascal Alfadian . . . . .	94
5.8	Tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh peneliti . . . . .	95

5.9	Diagram profil responden . . . . .	95
5.10	Diagram penggunaan <i>email</i> di kalangan mahasiswa . . . . .	96
5.11	Diagram penggunaan LINE di kalangan mahasiswa . . . . .	96
5.12	Diagram mahasiswa yang menerima notifikasi LINE . . . . .	97
5.13	Diagram mahasiswa yang dapat membuka URL pengumuman . . . . .	97
5.14	Diagram mahasiswa yang diarahkan kembali ke URL pengumuman setelah <i>login</i> . . . . .	98
5.15	Diagram dosen yang dapat melihat pengumuman yang diumumkannya . . . . .	98
5.16	Diagram dosen yang judul pengumumannya sesuai dengan subjek <i>email</i> yang ia kirim . . . . .	99
5.17	Diagram dosen yang isi pengumumannya sesuai dengan isi <i>email</i> yang ia kirim . . . . .	99
5.18	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang pertama . . . . .	100
5.19	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang kedua . . . . .	100
5.20	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang ketiga . . . . .	101
5.21	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang keempat . . . . .	101
5.22	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang kelima . . . . .	102
5.23	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang keenam . . . . .	102
5.24	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang ketujuh . . . . .	103
5.25	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang kedelapan . . . . .	103
5.26	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang kesembilan . . . . .	104
5.27	Diagram jawaban pertanyaan <i>System Usability Scale</i> yang kesepuluh . . . . .	104
5.28	Diagram Skor System Usability Scale . . . . .	105
B.1	Kuesioner bagian pertama . . . . .	123
B.2	Kuesioner bagian Dosen pertanyaan pertama . . . . .	124
B.3	Kuesioner bagian Dosen pertanyaan kedua dan ketiga . . . . .	124
B.4	Kuesioner bagian Dosen pertanyaan keempat . . . . .	125
B.5	Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan pertama dan kedua . . . . .	125
B.6	Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan ketiga . . . . .	126
B.7	Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan keempat . . . . .	126
B.8	Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan kelima . . . . .	126
B.9	Kuesioner bagian <i>System Usability Scale</i> dan Saran bagian 1 . . . . .	127
B.10	Kuesioner bagian <i>System Usability Scale</i> dan Saran bagian 2 . . . . .	128
B.11	Kuesioner bagian <i>System Usability Scale</i> dan Saran bagian 3 . . . . .	129

## DAFTAR TABEL

2.1	Tabel perbandingan antar tipe <i>dyno</i> . . . . .	8
2.2	Tabel perbandingan fitur antar tipe <i>dyno</i> . . . . .	9
2.3	Tabel perbandingan antar <i>stack</i> . . . . .	15
4.1	Rincian method <code>__construct</code> . . . . .	70
4.2	Rincian method <code>checkEmail</code> . . . . .	70
4.3	Rincian method <code>proceedEmail</code> . . . . .	71
4.4	Rincian method <code>__construct</code> . . . . .	72
4.5	Rincian method <code>proceedWebhook</code> . . . . .	72
4.6	Rincian method <code>pushMessageToAllFollowers</code> . . . . .	73
4.7	Rincian method <code>fifteenminutely</code> . . . . .	74
4.8	Rincian method <code>__construct</code> . . . . .	74
4.9	Rincian method <code>index</code> . . . . .	75
4.10	Rincian method <code>read</code> . . . . .	75
4.11	Rincian method <code>page</code> . . . . .	75
4.12	Rincian method <code>pagination</code> . . . . .	76
4.13	Rincian method <code>webhook</code> . . . . .	77
4.14	Perancangan Tabel Pengumuman . . . . .	77
4.15	Perancangan Tabel PengumumanLineFollowers . . . . .	78
5.1	Pengujian Filter <i>Email</i> Pengumuman . . . . .	86
5.2	Pengujian Mengirim <i>Email</i> dengan Isi <i>Email</i> yang Variatif . . . . .	86
5.3	Pengujian Notifikasi LINE . . . . .	88
5.4	Tabel saran . . . . .	105



1

## BAB 1

2

### PENDAHULUAN

#### 3 1.1 Latar Belakang

4 Pengumuman di jurusan Teknik Informatika UNPAR pada umumnya dilakukan lewat *email*.  
5 Pengumuman lewat *email* lebih praktis daripada pengumuman di papan pengumuman karena  
6 *email* dijamin sampai ke pihak yang dituju setelah dikirim. Namun, layanan *email* memiliki kotak  
7 masuk yang kurang terorganisir. Berbagai macam *email* yang masuk tercampur di kotak masuk  
8 sehingga dapat menyulitkan pemilik *email* untuk mencari *email* yang penting. Hal ini juga dapat  
9 mengakibatkan pengumuman-pengumuman penting tidak dibaca secara tidak sengaja.

10 Penelitian pada skripsi ini hendak membuat solusi untuk kekurangan *email* tersebut dengan  
11 cara membuat fitur kolektor pengumuman di BlueTape. Fitur ini akan mengumpulkan *email* yang  
12 berisi pengumuman dan menampilkannya di BlueTape. Agar penerima pengumuman tahu ada  
13 pengumuman baru di BlueTape, fitur ini juga akan memanfaatkan layanan LINE@. LINE@ adalah  
14 layanan dari *Line Corporation* yang memungkinkan pemilik bisnis atau organisasi membuat akun  
15 khusus (disebut akun LINE@) yang dapat mengirim pesan ke banyak pengikut secara bersamaan.  
16 Penerima pengumuman akan diminta untuk mengikuti akun LINE@ BlueTape sehingga dapat  
17 menerima notifikasi LINE apabila ada pengumuman baru. Agar BlueTape versi skripsi ini dapat  
18 diakses melalui internet, fitur ini juga akan memanfaatkan layanan Heroku.

#### 19 1.2 Rumusan Masalah

20 Rumusan masalah dari skripsi ini adalah:

- 21 • Bagaimana cara memodifikasi BlueTape agar dapat berjalan di Heroku?
- 22 • Bagaimana cara mengimplementasikan fitur kolektor pengumuman pada BlueTape?

#### 23 1.3 Tujuan

24 Tujuan dari skripsi ini adalah:

- 25 • Memodifikasi BlueTape agar dapat berjalan di Heroku.
- 26 • Mengimplementasikan fitur kolektor pengumuman pada BlueTape.

## 1 1.4 Batasan Masalah

2 Pada skripsi ini masalah dibatasi dengan batasan-batasan sebagai berikut:

- 3 • Fitur ini tidak akan menampilkan lampiran karena dapat membuat masalah lebih kompleks.
- 4 • Pengumuman di BlueTape dapat dilihat oleh semua mahasiswa dan dosen yang memiliki hak  
5 akses ke BlueTape.
- 6 • Semua akun yang mengikuti akun LINE@ BlueTape dapat menerima notifikasi apabila ada  
7 pengumuman baru.
- 8 • Sinkronisasi *email* dan pengiriman notifikasi LINE@ tidak dilakukan setiap saat, melainkan  
9 pada periode tertentu.

## 10 1.5 Metodologi

11 Metode penelitian pada skripsi ini sebagai berikut:

- 12 1. Melakukan studi literatur tentang PHP IMAP, LINE@, dan Heroku.
- 13 2. Memodifikasi BlueTape sehingga dapat mengumpulkan *email* yang berisi pengumuman.
- 14 3. Memodifikasi BlueTape sehingga dapat mengirim notifikasi ke akun Line@ BlueTape.
- 15 4. Memodifikasi BlueTape sehingga dapat berjalan di Heroku.
- 16 5. Melakukan pengujian.
- 17 6. Menulis dokumen skripsi.

## 18 1.6 Sistematika Pembahasan

19 Berikut adalah sistematika pembahasan skripsi ini :

- 20 1. Bab 1: Pendahuluan  
Bab ini membahas gambaran umum dari skripsi.
- 21 2. Bab 2: Dasar Teori  
Bab ini membahas dasar teori yang mendukung pembuatan skripsi ini.
- 22 3. Bab 3: Analisis  
Bab ini membahas analisis yang dilakukan terhadap masalah yang diusung dalam skripsi ini.
- 23 4. Bab 4: Perancangan  
Bab ini membahas perancangan sistem yang dibangun pada skripsi ini.
- 24 5. Bab 5: Implementasi dan Pengujian  
Bab ini membahas hasil implementasi yang dilakukan beserta pengujian sistem.

## 1 6. Bab 6: Kesimpulan dan saran

2 Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian dan saran oleh peneliti kepada pembaca  
3 yang hendak melanjutkan penelitian ini.



<sup>1</sup>

## BAB 2

<sup>2</sup>

### LANDASAN TEORI

<sup>3</sup> Bab ini berisi landasan teori yang dipakai pada skripsi ini.

#### <sup>4</sup> 2.1 BlueTape

<sup>5</sup> BlueTape adalah aplikasi yang berfungsi untuk membantu urusan-urusan *paper-based* di FTIS  
<sup>6</sup> UNPAR menjadi *paperless*. Aplikasi ini berbasis web dengan memanfaatkan *framework* CodeIgniter  
<sup>7</sup> dan ZURB Foundation. Selain itu, BlueTape menggunakan layanan OAuth dari Google untuk  
<sup>8</sup> autentikasi pengguna. Saat skripsi ini ditulis, aplikasi BlueTape memiliki tiga layanan, yaitu  
<sup>9</sup> Transkrip *Request / Manage*, Perubahan Kuliah *Request / Manage*, dan perekam jadwal dosen.  
<sup>10</sup> Layanan Transkrip *Request / Manage* memberikan layanan untuk melakukan permohonan serta  
<sup>11</sup> pencetakan transkrip mahasiswa. Layanan Perubahan Kuliah *Request / Manage* memberikan  
<sup>12</sup> layanan untuk permohonan dan pencetakan perubahan jadwal kuliah oleh dosen. Layanan perekam  
<sup>13</sup> jadwal dosen memberikan layanan untuk menyimpan dan menampilkan jadwal dosen. <sup>1</sup>

#### <sup>14</sup> 2.2 Heroku [1]

<sup>15</sup> Heroku adalah *cloud platform* yang memungkinkan penggunanya untuk membangun, menjalankan,  
<sup>16</sup> dan mengoperasikan aplikasi pada *cloud*. Heroku mendukung beberapa bahasa pemrograman,  
<sup>17</sup> meliputi: Ruby, Node.js, Java, Python, Clojure, Scala, Go, dan PHP.

##### <sup>18</sup> 2.2.1 Arsitektur Heroku

<sup>19</sup> Heroku memungkinkan penggunanya untuk menyebarkan, menjalankan, dan mengelola aplikasi  
<sup>20</sup> yang ditulis di dalam bahasa yang didukung oleh Heroku. Heroku mendefinisikan aplikasi sebagai  
<sup>21</sup> gabungan dari *source code* (kode program) yang ditulis di dalam salah satu bahasa yang didukung  
<sup>22</sup> Heroku, deskripsi *dependency* yang dipakai, dan *file Procfile*.

###### <sup>23</sup> 2.2.1.1 *Dependency*

<sup>24</sup> Agar aplikasi dapat dibangun dan dijalankan, aplikasi mungkin membutuhkan kode program dari  
<sup>25</sup> pihak ketiga. Kode program tersebut disebut *dependency*. Aturan peletakkan deskripsi *dependency*  
<sup>26</sup> berbeda-beda untuk tiap bahasa. Contoh: Aplikasi dengan bahasa Node.js menuliskan deskripsi  
<sup>27</sup> *dependency* pada *file package.json*.

---

<sup>1</sup><https://github.com/ftisunpar/BlueTape>

### 2.2.1.2 Procfile

Heroku dapat mengetahui bagian aplikasi mana yang dapat dijalankan untuk sebagian besar bahasa pemrograman. Contoh: Heroku langsung mengetahui bagian "main" pada `package.json` adalah bagian aplikasi yang dapat dijalankan pada aplikasi dengan bahasa Node.js. Namun, Heroku terkadang membutuhkan petunjuk secara eksplisit untuk mengetahui bagian yang dapat dijalankan. Petunjuk tersebut ditulis di sebuah file teks bernama Procfile.

Procfile adalah file tanpa ekstensi file (Contoh ekstensi file: ".txt") yang diletakkan di direktori root. Isi dari Procfile adalah teks yang tiap barisnya memiliki format sebagai berikut:

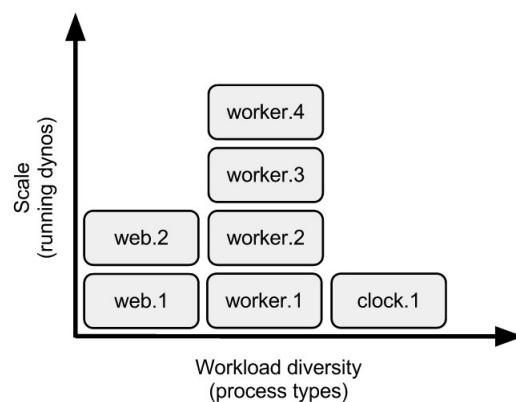
```
<process type>: <command>
```

Keterangan:

- `<process type>`: nama *process type*, contoh: `urgentworker`. Aplikasi yang sederhana hanya membutuhkan *process type web* saja.
- `<command>`: perintah yang harus dijalankan oleh setiap *dyno* dari *process type* tersebut pada saat startup.

### 2.2.1.3 Process Type

*Process type* adalah prototipe yang menjadi tempat dimana dyno dibentuk. *Process type* yang tersedia dapat berbeda untuk tiap bahasa pemrograman. Namun, ada dua *process type* spesial pada Heroku, yaitu *process type web* dan *process type release*. *Process type web* adalah satu-satunya *process type* yang dapat menerima arus HTTP eksternal dari *router* Heroku. *Process type release* adalah *process type* yang digunakan untuk menyebutkan perintah yang dijalankan selama fase *release*.



Gambar 2.1: Diagram hubungan antara *process type* dan *dyno*

*Process type* dan *dyno* saling berhubungan. Hubungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1. Sumbu x menyatakan *process type* yang dipakai, sementara sumbu y menyatakan jumlah *dyno* yang berjalan pada *process type* tersebut. Semakin banyak *dyno* pada suatu *process type* maka konkurensi untuk pekerjaan yang ditangani *process type* tersebut akan meningkat. Semakin banyak *process type* maka semakin beragam beban kerja.

1 Jumlah *dyno* yang berjalan pada *process type* dapat diatur dengan mengetikkan perintah berikut  
2 pada *command shell*:

```
3  
4 $ heroku ps:scale <process=dyno list>  
5
```

6 Keterangan:

- 7 • <process=dyno list>: daftar pasangan *process type* dengan jumlah *dyno* yang ditugaskan  
8 untuk proses tersebut.

9 Contoh:

```
10  
11 $ heroku ps:scale web=2 worker=4 clock=1  
12
```

#### 13 2.2.1.4 Dyno

14 *Dyno* adalah wadah aplikasi berbasis Unix yang menjalankan kode program di Heroku. Pada  
15 umumnya, Heroku akan menjalankan satu *web dyno* secara otomatis saat aplikasi disebar ke Heroku  
16 untuk pertama kali.

17 *Dyno* dikelompokkan ke dalam tiga kelompok, yaitu:

- 18 • *Web dyno*

19 *Web dyno* adalah *dyno* yang berjalan pada *process type web*. *Web dyno* adalah satu-satunya  
20 *dyno* yang dapat menerima arus HTTP dari *router* Heroku.

- 21 • *Worker dyno*

22 *Worker dyno* merujuk kepada *dyno* yang berjalan pada *process type* yang disebutkan di dalam  
23 *Procfile* selain *process type web*. *Worker dyno* biasanya digunakan untuk pekerjaan pada latar  
24 belakang, sistem antrian, dan pekerjaan berjangka waktu tertentu.

- 25 • *One-off dyno*

26 *One-off dyno* adalah *dyno* yang bersifat sementara. *One-off dyno* tidak dituliskan pada *Procfile*  
27 untuk menjalankannya, melainkan menggunakan *command shell*. Contoh penggunaan *one-off*  
28 *dyno* adalah pada saat migrasi basis data.

29 Heroku menyediakan berbagai macam tipe *dyno*, yaitu: tipe *free*, tipe *hobby*, tipe *standard*,  
30 dan tipe *performance*. Tipe *dyno* mempengaruhi karakteristik *dyno* dan kinerja aplikasi. Pada  
31 aplikasi dengan tipe *dyno free* dan tipe *dyno hobby*, semua *process type* pada aplikasi tersebut  
32 hanya dapat memakai tipe *dyno* tersebut. Namun, tipe *standard* dan tipe *dyno performance* dapat  
33 digunakan di aplikasi yang sama. Pada *dyno* tipe *free* dan tipe *hobby*, jumlah *dyno* yang dapat  
34 dipakai untuk tiap *process type* adalah satu. Pada tipe *dyno performance*, jumlah *dyno* yang dapat  
35 dipakai untuk tiap *process type* adalah sepuluh. Pada tipe *dyno free*, jumlah *dyno* yang dapat  
36 dijalankan secara bersamaan pada satu aplikasi adalah dua. Pada tipe *dyno* lainnya, jumlah *dyno*  
37 yang dapat dijalankan secara bersamaan pada satu aplikasi adalah seratus.

38 Tipe *dyno free* memiliki beberapa batasan, yaitu dapat masuk ke kondisi *sleep* dan penggunaan  
39 per bulannya dibatasi dengan *free dyno hours*. Kondisi *sleep* adalah kondisi saat *web dyno* tidak

- 1 aktif. Kondisi *sleep* terjadi apabila tidak ada arus HTTP masuk setelah 30 menit aktif. Apabila  
 2 ada arus HTTP masuk pada saat aplikasi tertidur, maka aplikasi akan aktif kembali. Namun, ada  
 3 keterlambatan saat memproses arus HTTP tersebut. *Free dyno hours* adalah jumlah jam saat *web*  
 4 *dyno* tidak dalam kondisi *sleep*, saat *worker dyno* berjalan, dan saat *one-off dyno* berjalan. Akun  
 5 yang belum diverifikasi dapat menggunakan 550 *free dyno hours* tiap bulannya, sedangkan akun  
 6 yang telah diverifikasi dapat menggunakan 1000 *free dyno hours* tiap bulannya. Setiap aplikasi  
 7 dengan tipe *dyno free* yang dimiliki pengguna memakai kuota yang sama. Apabila penggunaan *dyno*  
 8 telah melebihi 80% kuota, maka pengguna akan dikirimi *email* peringatan. Apabila penggunaan  
 9 telah melebihi 100% kuota, maka pengguna akan dikirimi *email* notifikasi kedua dan aplikasinya  
 10 akan masuk ke kondisi *sleep* selama sisa hari pada bulan tersebut. Jumlah *free dyno hours*  
 11 yang tersisa dapat dilihat dengan mengetikkan "`heroku ps -a`" diikuti dengan nama aplikasi  
 12 di *command shell* atau dengan melihat bagian *free dyno usage* pada halaman billing (<https://dashboard.heroku.com/account/billing>).  
 13
- 14 Perbandingan antar tipe *dyno* dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1: Tabel perbandingan antar tipe *dyno*

Tipe <i>dyno</i>	Kondisi <i>sleep</i>	Memory (RAM)	Harga <i>dyno</i> per bulan
<i>free</i>	Ada	512 MB	\$0
<i>hobby</i>	Tidak	512 MB	\$7
<i>standard-1x</i>	Tidak	512 MB	\$25
<i>standard-2x</i>	Tidak	1024 MB	\$50
<i>performance-m</i>	Tidak	2.5 GB	\$250
<i>performance-l</i>	Tidak	14 GB	\$500

Tabel 2.2: Tabel perbandingan fitur antar tipe *dyno*

Tipe <i>dyno</i>	Fitur
<i>free</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendukung penyebaran aplikasi menggunakan Git dan Docker.</li> <li>Mengganti <i>domain</i>.</li> <li>Dapat menggunakan <i>pipeline</i><sup>2</sup></li> <li>Pembaruan sistem operasi secara berkala.</li> <li>Pembaruan versi bahasa pemrograman secara berkala.</li> </ul>
<i>hobby</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua fitur diatas.</li> <li>Dapat menggunakan SSL dan sertifikat TLS.</li> <li>Dapat menggunakan <i>Application metrics</i></li> </ul>
<i>standard-1x</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua fitur diatas.</li> <li>Dapat menambah jumlah <i>dyno</i>.</li> <li>Dapat mengubah ukuran <i>dyno</i>.</li> <li>Dapat menggunakan fitur <i>preboot</i>.</li> <li>Dapat menggunakan fitur <i>language runtime metrics</i>.</li> </ul>
<i>standard-2x</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua fitur diatas.</li> </ul>
<i>performance-m</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua fitur diatas.</li> <li>Dapat menggunakan fitur <i>autoscaling</i> untuk <i>web dynos</i></li> <li>Sumber daya komputasi terdedikasi.</li> </ul>
<i>performance-l</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semua fitur diatas.</li> </ul>

### <sup>1</sup> 2.2.1.5 *Config vars*

<sup>2</sup> Pada Heroku, *environment variable* disimpan di dalam *config vars*. *Environment variable* adalah konfigurasi yang dapat berubah-ubah pada lingkungan yang berbeda. Konfigurasi tersebut meliputi

<sup>2</sup> *Pipeline* adalah sekelompok aplikasi Heroku yang menggunakan kode program yang sama.

1 informasi *database*, informasi kredensial, atau informasi lain yang bersifat spesifik pada aplikasi.  
 2 Penggunaan *environment variable* dapat menghindari tersimpannya informasi penting di pengontrol  
 3 versi.

4 *Config vars* dapat diatur dengan tiga cara :

5 • Menggunakan Heroku CLI

6 Heroku CLI menggunakan *command shell* untuk menerima perintah yang harus dijalankan.

7 Berikut daftar perintah yang berkaitan dengan *config vars* beserta fungsinya:

8 – Menampilkan seluruh *config vars* beserta nilainya :

```
9 $ heroku config
```

12 – Menampilkan nilai dari *config vars* tertentu

```
13 $ heroku config : get <config vars>
```

16 Keterangan :

17 \* <config vars>: nama *config vars*

18 – Menambah *config vars*

```
19 $ heroku config : set <config vars> = <config values>
```

22 Keterangan :

23 \* <config vars>: nama *config vars*

24 \* <config values>: nilai dari *config vars* tersebut

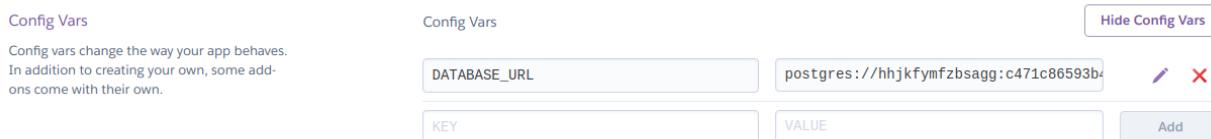
25 – Menghapus *config vars*

```
26 $ heroku config : unset <config vars>
```

29 Keterangan :

30 \* <config vars> : nama *config vars*

31 • Menggunakan Heroku *Dashboard*



Gambar 2.2: Config vars pada dashboard Heroku

32 Heroku *dashboard* berada di <https://dashboard.heroku.com/>. Setelah memilih menu  
 33 "Settings" di aplikasi yang dipilih, pilih menu "Config vars" untuk melihat, menambah, dan  
 34 menghapus *config vars*. Tampilan menu "Config vars" dapat dilihat pada Gambar 2.2.

- 1     • Menggunakan Heroku Platform API

2     *Config vars* dapat diatur dengan mengirimkan PATCH *request* ke Heroku Platform API dengan  
3     format berikut:

4           PATCH /apps/{app\_id\_or\_name}/config-vars

5     Contoh *request* menggunakan curl:

6       \$ curl -n -X PATCH https://api.heroku.com/apps/\$APP\_ID\_OR\_NAME/config-vars \  
7           -d '{  
8            "FOO": "bar",  
9            "BAZ": "qux"  
10          }' \  
11           -H "Content-Type: application/json" \  
12           -H "Accept: application/vnd.heroku+json; version=3"

13     Contoh *response* dari Heroku Platform API:

14       HTTP/1.1 200 OK  
15       ETag: "0123456789abcdef0123456789abcdef"  
16       Last-Modified: Sun, 01 Jan 2012 12:00:00 GMT  
17       RateLimit-Remaining: 4500  
18       {  
19        "FOO": "bar",  
20        "BAZ": "qux"  
21      }

22     Apabila pengguna ingin melihat *config vars*, maka pengguna dapat mengirimkan GET *request*  
23     dengan format berikut:

24           GET /apps/{app\_id\_or\_name}/config-vars

25     Contoh *request* menggunakan curl:

26       \$ curl -n https://api.heroku.com/apps/\$APP\_ID\_OR\_NAME/config-vars \  
27           -H "Accept: application/vnd.heroku+json; version=3"

28     Contoh *response* dari Heroku Platform API:

29       HTTP/1.1 200 OK  
30       ETag: "0123456789abcdef0123456789abcdef"  
31       Last-Modified: Sun, 01 Jan 2012 12:00:00 GMT  
32       RateLimit-Remaining: 4500  
33       {  
34        "FOO": "bar",  
35        "BAZ": "qux"  
36      }

- 1 Dalam mengatur *config vars*, ada beberapa hal yang harus diperhatikan:
- 2 • Setiap *config vars* ditambah atau dihapus, aplikasi akan dimulai ulang dan *release* baru akan  
3 dibuat.
- 4 • Jika aplikasi menggunakan *add-ons*, biasanya *add-ons* tersebut akan menambahkan satu atau  
5 lebih *config vars* ke aplikasi. Nilai dari *config vars* tersebut mungkin diperbarui oleh penyedia  
6 *add-ons* kapan saja.
- 7 • Data *config vars* (kombinasi dari semua kunci dan nilainya) tidak dapat melebihi 32 kb per  
8 aplikasi
- 9 • Nama *config vars* tidak boleh diawali dengan tanda hubung bawah dua kali ( \_\_ ).
- 10 • Nama *config vars* tidak bisa diawali dengan HEROKU\_, kecuali ditambahkan oleh platform  
11 Heroku sendiri.

12 **2.2.1.6 Add-ons**

13 Pengguna Heroku dapat memanfaatkan *add-ons* untuk memakai layanan penyokong, misalnya  
14 basis data, sistem antrean, layanan *email*, dan lain-lain. Pengguna Heroku dapat mencari *add-ons* di  
15 situs web *Elements Marketplace* (<https://elements.heroku.com/addons>). Beberapa *add-ons* di  
16 dalam situs web tersebut disediakan oleh Heroku dan beberapa lainnya disediakan oleh pihak ketiga.  
17 Pengguna Heroku dapat memasang *add-ons* pada aplikasi dengan menekan tombol "Install" di  
18 situs web *Elements Marketplace* atau dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

19  
20 \$ heroku addons:create <nama add-ons>:<tipe add-ons>  
21

22 Keterangan:

- 23 • <nama add-ons> : nama *add-ons*  
24 • <tipe add-ons> : tipe *add-ons*

25 Contoh:

26  
27 \$ heroku addons:create heroku-redis:hobby-dev  
28

29 Menambah *add-ons* selain *add-ons* Heroku Postgres dan Heroku Connect membutuhkan verifikasi  
30 akun.

31 **2.2.1.7 Slug**

32 *Slug* adalah gabungan dari *source code*, *dependency*, *language runtime*, dan hasil *build* yang siap  
33 untuk dijalankan. *Slug* dibuat oleh *buildpack* setiap pengguna melakukan *deploy*. Ukuran maksimal  
34 *slug* adalah 500 MB. Waktu pembuatan *slug* dibatasi sampai 15 menit. Agar waktu pembuatan *slug*  
35 lebih singkat, pengguna dapat mengecualikan *file* yang tidak diperlukan untuk menjalankan aplikasi  
36 dengan menuliskannya di dalam *file .slugignore*. *File .slugignore* adalah *file* yang menyebutkan  
37 *file* yang harus diabaikan pada saat pembuatan *slug*. *File* ini diletakkan di direktori *root*. Cara  
38 penulisan *.slugignore* kurang lebih sama dengan *.gitignore*. Contoh isi *.slugignore*:

```

1 # Heres a comment
2 *.psd
3 *.pdf
4 /test
5 /spec
6
7

```

### 8 2.2.1.8 Buildpack

Buildpack	Shorthand
<a href="#">Ruby</a>	heroku/ruby
<a href="#">Node.js</a>	heroku/nodejs
<a href="#">Clojure</a>	heroku/clojure
<a href="#">Python</a>	heroku/python
<a href="#">Java</a>	heroku/java
<a href="#">Gradle</a>	heroku/gradle
<a href="#">Grails 3.x</a>	heroku/gradle
<a href="#">Scala</a>	heroku/scala
<a href="#">Play 2.x</a>	heroku/scala
<a href="#">PHP</a>	heroku/php
<a href="#">Go</a>	heroku/go

Gambar 2.3: Tabel buildpack heroku

9     *Buildpack* adalah kumpulan kode program yang bertugas untuk mengubah *source code* menjadi  
10    *slug*, sehingga *dyno* dapat mengeksekusinya. Heroku biasanya akan secara otomatis menugaskan  
11    *buildpack* yang akan dipakai setelah *build* pertama berhasil. Daftar *buildpack* yang tersedia di  
12    Heroku dapat dilihat pada Gambar 2.3. Kolom *Buildpack* menyatakan nama *buildpack* dan kolom  
13    *shorthand* menyatakan nama panggil *buildpack* di Heroku CLI.

14     Jumlah *buildpack* yang dipakai oleh satu aplikasi biasanya hanya satu, tapi ada beberapa kasus  
15    *buildpack* yang dipakai lebih dari satu. Contoh kasus *buildpack* tambahan dibutuhkan:

- 16
  - Satu aplikasi memiliki lebih dari satu bahasa pemrograman.
  - Aplikasi menjalankan *daemon*.
  - Aplikasi membutuhkan *dependency* yang diambil dengan *APT (Advanced Package Tool)*.

19     *Buildpack* dapat diatur dengan mengetikkan perintah di *command shell* menggunakan Heroku  
20    CLI. Berikut daftar perintah yang berkaitan dengan *buildpack* beserta fungsinya:

- 21
  - Mengatur *buildpack* yang dipakai saat aplikasi pertama kali dibuat:

```
$ heroku create myapp --buildpack <nama buildpack>
```

25     Keterangan:

1       – <nama buildpack>: nama panggil *buildpack*, contoh: heroku/php.

- 2     ● Mengubah dengan mengatur nilai *buildpack*:

3           \$ heroku buildpacks:set <nama buildpack>

6     Keterangan:

7       – <nama buildpack>: nama panggil *buildpack*, contoh: heroku/php.

- 8     ● Menghilangkan *buildpack* dari aplikasi:

9           \$ heroku buildpacks:remove <nama buildpack>

12    Keterangan:

13       – <nama buildpack>: nama panggil *buildpack*, contoh: heroku/php.

- 14    ● Mencari buildpack:

15           \$ heroku buildpacks:search <kata kunci>

18    Keterangan:

19       – <kata kunci>: kata kunci pencarian, misalnya nama bahasa pemrograman. Contoh  
20       kata kunci: elixir.

- 21    ● Menampilkan informasi *buildpack*:

22           \$ heroku buildpacks:info <nama buildpack>

25    Keterangan:

26       – <nama buildpack>: nama panggil *buildpack*, contoh: heroku/php.

- 27    ● Mengembalikan aplikasi ke *buildpack* awalnya:

28           \$ heroku buildpacks:clear

- 31    ● Mengatur urutan eksekusi *buildpack*:

32           \$ heroku buildpacks:set --index <index> <nama buildpack>

35    Keterangan:

36       – <index>: urutan eksekusi *buildpack*

37       – <nama buildpack>: nama panggil *buildpack*, contoh : heroku/php.

- 38    ● Melihat daftar *buildpack* yang dipakai pada satu aplikasi:

39           \$ heroku buildpacks

<sup>1</sup> **2.2.1.9 Stack**

<sup>2</sup> *Stack* merujuk pada sistem operasi yang dikelola dan dipelihara oleh Heroku. *Stack* biasanya  
<sup>3</sup> memakai sistem operasi Linux, misalnya Ubuntu. Saat skripsi ini dibuat, Heroku menyediakan tiga  
<sup>4</sup> pilihan *stack*: Cedar-14, Heroku-16, dan Heroku-18. Perbandingan ketiga *stack* tersebut dapat  
<sup>5</sup> dilihat di Tabel 2.3.

Tabel 2.3: Tabel perbandingan antar *stack*

Nama <i>stack</i>	Sistem Operasi yang dipakai	Periode dukungan
Cedar-14	Ubuntu 14.04	Sampai bulan April 2019
Heroku-16	Ubuntu 16.04	Sampai bulan April 2021
Heroku-18	Ubuntu 18.04	Sampai bulan April 2023

<sup>6</sup>

<sup>7</sup> Pengguna Heroku dapat melihat *stack* yang dipakai pada suatu aplikasi dengan mengetikkan  
<sup>8</sup> perintah berikut pada *command shell*:

<sup>9</sup>  
<sup>10</sup> \$ heroku stack  
<sup>11</sup>

<sup>12</sup> Pada saat aplikasi baru dibentuk, Heroku akan secara otomatis memakai *stack* yang memiliki  
<sup>13</sup> periode dukungan paling panjang. Namun, pengguna dapat mengganti *stack* yang dipakai dengan  
<sup>14</sup> mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

<sup>15</sup>  
<sup>16</sup> \$ heroku stack:set <stack>  
<sup>17</sup>

<sup>18</sup> Keterangan:

- <sup>19</sup> • <stack>: nama *stack*, contoh: cedar-14.

<sup>20</sup> **2.2.1.10 Region**

<sup>21</sup> Aplikasi yang ada di Heroku dapat disebarluaskan ke lokasi geografis yang berbeda. Pada heroku,  
<sup>22</sup> lokasi penyebaran aplikasi disebut *region*. *Region* yang tersedia untuk pengguna Heroku yang  
<sup>23</sup> merupakan perorangan adalah lokasi dengan *runtime Common Runtime*, sedangkan *region* yang  
<sup>24</sup> tersedia untuk pengguna Heroku yang merupakan badan bisnis (Heroku Enterprise) adalah lokasi  
<sup>25</sup> dengan *runtime Private Space*. Pada saat skripsi ini dibuat, pengguna Heroku yang merupakan  
<sup>26</sup> perorangan hanya dapat memilih antara *Europe* (Eropa) dan *United States* (Amerika Serikat).  
<sup>27</sup> Apabila pengguna tidak memilih *region* saat membuat aplikasi, maka Heroku akan secara otomatis  
<sup>28</sup> mengatur *region* menjadi *United States*. Beberapa layanan yang disediakan untuk membangun  
<sup>29</sup> aplikasi di Heroku hanya dapat digunakan di *region* tertentu, sehingga pengguna lebih baik  
<sup>30</sup> merencanakannya terlebih dahulu sebelum memilih *region*.

<sup>31</sup> Berikut perintah-perintah penting yang berkaitan dengan *region* yang dapat diketikkan pada  
<sup>32</sup> *command shell* :

- <sup>33</sup> • Memeriksa *region* yang tersedia di Heroku:

<sup>34</sup>  
<sup>35</sup> \$ heroku regions  
<sup>36</sup>

- 1     ● Mengatur *region* aplikasi:

2       \$ heroku create --region <id region>

5     Keterangan:

6       – <id region>: *id region* yang ingin dipakai, contoh: eu. *Id region* bisa dilihat dengan  
7       memeriksa daftar region yang tersedia.

- 8     ● Memeriksa *region* yang dipakai oleh aplikasi:

9       \$ heroku info

### 12 2.2.1.11 Releases

13     Setiap pengguna melakukan *deploy*, merubah *config vars*, dan merubah daftar *add-ons* yang  
14    dipakai, Heroku akan mencatat aktivitas tersebut di *releases*. *Releases* adalah buku besar yang  
15    mencatat setiap ada perubahan baru pada aplikasi. *Releases* berbentuk tabel yang memiliki empat  
16    kolom, yaitu "Rel", "Change", "By", dan "When". Kolom "rel" berisi versi aplikasi, kolom "Change"  
17    berisi keterangan singkat perubahan yang terjadi, kolom "By" berisi alamat *email* pengguna yang  
18    melakukan perubahan, dan kolom "When" berisi waktu perubahan tersebut terjadi. Pengguna dapat  
19    melihat *releases* dengan mengetikkan perintah berikut di *command shell*:

20       \$ heroku releases

23     Berikut contoh isi *releases*:

Rel	Change	By	When
v52	Config add AWS_S3_KEY	jim@example.com	5 minutes ago
v51	Deploy de63889	stephan@example.com	7 minutes ago
v50	Deploy 7c35f77	stephan@example.com	3 hours ago
v49	Rollback to v46	joe@example.com	2010-09-12 15:32:17 -0700

32     Releases berguna ketika pengguna ingin mengembalikan aplikasi ke versi tertentu. Cara  
33    mengembalikan aplikasi ke versi tertentu adalah dengan mengetikkan perintah berikut pada *command*  
34    *shell*:

36       \$ heroku releases:rollback <version>

38     Keterangan:

- 39       ● <version>: Versi aplikasi

### 40 2.2.2 Log

41     Log adalah catatan setiap proses yang terjadi di aplikasi. Heroku menggunakan Logplex untuk  
42    menyampaikan log ini. Logplex akan secara otomatis menambahkan entri log baru dari semua  
43    dyno yang berjalan di aplikasi, dan juga komponen lain seperti router. Pengguna dapat melihat log  
44    dengan cara mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
1 $ heroku logs
```

4 Isi *log* memiliki format sebagai berikut:

```
5 <timestamp> <source>[<dyno>]: <message>
```

8 Keterangan:

- 9 • <timestamp>: Waktu *log* dicatat dengan tingkat ketelitian hingga mikrodetik.
- 10 • <source>: Jika *log* berasal dari *dyno*, maka isinya adalah "app". Jika *log* berasal dari komponen  
11 sistem Heroku (HTTP *router*, *dyno manager*) maka isinya adalah "heroku".
- 12 • dyno: Nama *dyno* atau komponen yang dicatat di *log*.
- 13 • message: Keterangan *log*.

14 Berikut contoh isi *log*:

```
15
16 2010-09-16T15:13:46.677020+00:00 app[web.1]: Processing PostController#list (for
17   ↪ 208.39.138.12 at 2010-09-16 15:13:46) [GET]
18 2010-09-16T15:13:46.677023+00:00 app[web.1]: Rendering template within layouts/
19   ↪ application
20 2010-09-16T15:13:46.677902+00:00 app[web.1]: Rendering post/list
21 2010-09-16T15:13:46.678990+00:00 app[web.1]: Rendered includes/_header (0.1ms)
22 2010-09-16T15:13:46.698234+00:00 app[web.1]: Completed in 74ms (View: 31, DB: 40)
23   ↪ | 200 OK [http://myapp.herokuapp.com/]
24 2010-09-16T15:13:46.723498+00:00 heroku[router]: at=info method=GET path="/posts"
25   ↪ host=myapp.herokuapp.com" fwd="204.204.204.204" dyno=web.1 connect=1ms
26   ↪ service=18ms status=200 bytes=975
27 2010-09-16T15:13:47.893472+00:00 app[worker.1]: 2 jobs processed at 16.6761 j/s,
28   ↪ 0 failed ...
```

30 Heroku mengelompokkan *log* ke dalam empat kelompok:

- 31 • *App logs*

32 *Log* yang berasal dari aplikasi, termasuk *log* yang dihasilkan oleh kode program dan *dependency*.  
33 Pengguna dapat melihat *app logs* dengan cara mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
36 $ heroku logs --source app
```

- 38 • *System Logs*

39 *Log* yang berisi pesan tentang tindakan yang diambil oleh infrastruktur Heroku mewakili  
40 aplikasi, misalnya: saat terjadi *error*. Pengguna dapat melihat *system logs* dengan cara  
41 mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
42 $ heroku logs --source heroku
```

1     ● *API logs*

2       *Log* yang berisi pesan tentang tindakan administratif yang diambil oleh pembuat aplikasi,  
3       misalnya: saat melakukan *deploy*. Pengguna dapat melihat *API logs* dengan cara mengetikkan  
4       perintah berikut pada *command shell*:

5           \$ heroku logs --source app --dyno api  
6  
7

8     ● *Add-on logs*

9       *Log* yang berisi pesan dari layanan *add-ons*.

10      Pengguna Heroku dapat menuliskan *log* dengan cara mengirimkan pesan ke *standard out (stdout)*  
11     atau *standard error (stderr)*. Cara mengirimkannya berbeda-beda tergantung bahasa pemrograman  
12     yang dipakai. Pada bahasa PHP, *log* dapat dikirim dengan menggunakan fungsi "*error\_log*" atau  
13     menulis ke "php://stderr".

14      Contoh penggunaan fungsi "*error\_log*":

15           error\_log("hello, this is a test!");  
16  
17

18      Contoh menulis ke "php://stderr":

19           file\_put\_contents("php://stderr", "hello, this is a test!\n");  
20  
21

22      Apabila aplikasi menggunakan *framework* Codeigniter, maka pembuat aplikasi perlu menambahkan  
23     file *application/core/MY\_Log.php* dan mengatur "sub-class prefix" menjadi "MY\_". Isi file  
24     tersebut adalah sebagai berikut:

25  
26           <?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');  
27  
28  
29           // this class is adapted from system/libraries/Log.php  
30           /\*\*  
31            \* CodeIgniter  
32            \*  
33            \* An open source application development framework for PHP 5.1.6 or newer  
34            \*  
35            \* @package CodeIgniter  
36            \* @author EllisLab Dev Team  
37            \* @copyright Copyright (c) 2008 - 2014, EllisLab, Inc.  
38            \* @copyright Copyright (c) 2014 - 2015, British Columbia Institute of Technology  
39            \*        → (<http://bcit.ca/>)  
40            \* @license [http://codeigniter.com/user\\_guide/license.html](http://codeigniter.com/user_guide/license.html)  
41            \* @link <http://codeigniter.com>  
42            \* @since Version 1.0  
43            \* @filesource  
44            \*/  
45

```
1 // -----
2
3 /**
4  * Logging Class
5  *
6  * @package CodeIgniter
7  * @subpackage Libraries
8  * @category Logging
9  * @author EllisLab Dev Team
10 * @link http://codeigniter.com/user_guide/general/errors.html
11 */
12 class MY_Log {
13
14     protected $_threshold = 1;
15     protected $_date_fmt = 'Y-m-d H:i:s';
16     protected $_levels = array('ERROR' => '1', 'DEBUG' => '2', 'INFO' => '3', 'ALL
17         => '4');
18
19 /**
20  * Constructor
21  */
22 public function __construct()
23 {
24     $config =& get_config();
25
26     if (is_numeric($config['log_threshold']))
27     {
28         $this->_threshold = $config['log_threshold'];
29     }
30
31     if ($config['log_date_format'] != '')
32     {
33         $this->_date_fmt = $config['log_date_format'];
34     }
35 }
36
37 // -----
38
39 /**
40  * Write Log to php://stderr
41  *
42  * Generally this function will be called using the global log_message()
```

```

1      ↢ function
2
3      *
4      * @param string the error level
5      * @param string the error message
6      * @param bool whether the error is a native PHP error
7      * @return bool
8
9      */
10
11     public function write_log($level = 'error', $msg, $php_error = FALSE)
12     {
13
14         $level = strtoupper($level);
15
16         if ( ! isset($this->_levels[$level]) OR ($this->_levels[$level] > $this->
17             ↢ _threshold))
18         {
19             return FALSE;
20         }
21
22         file_put_contents('php://stderr', $level.' '.(($level == 'INFO') ? ' - ' :
23             ↢ '-').' '.date($this->_date_fmt). ' --> '.$msg."\n");
24
25         return TRUE;
26     }
27
28 }
29 // END Log Class
30
31 /* End of file MY_Log.php */
32 /* Location: ./application/core/MY_Log.php */

```

### 30 2.2.3 Deploy Perangkat Lunak

31 Heroku menggunakan Git sebagai sarana utama untuk melakukan *deploy* ke Heroku. Deploy  
 32 adalah proses penyebaran aplikasi dari satu lingkungan ke lingkungan lain, misalnya dari lingkungan  
 33 lokal aplikasi ke lingkungan Heroku. Namun, Heroku juga menyediakan cara lain untuk melakukan  
 34 *deploy*:

- 35 • Docker
- 36 • GitHub
- 37 • Tombol Deploy di dashboard Heroku
- 38 • WAR deployment

### 2.2.3.1 Deploy Menggunakan Git

Deploy dengan Git dapat dilakukan apabila Git telah terpasang. Git dapat dipasang dengan mengikuti petunjuk unduhan pada <https://git-scm.com>. Sebelum *deploy* dengan Git dapat dilakukan, Git perlu diinisialisasi terlebih dahulu dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

```
6 $ git init  
7  
8
```

Setelah melakukan inisialisasi Git, aplikasi Heroku dapat dibuat. Setiap aplikasi Heroku dibuat, maka `git remote` secara otomatis juga dibuat. Nama *remote* dapat diperiksa dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

```
12 $ git remote  
13  
14
```

Nama *remote* dapat diubah dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

```
15 $ git remote rename <nama lama> <nama baru>  
16  
17
```

Keterangan:

- 20 • <nama lama>: nama *remote* yang ingin diganti.
- 21 • <nama baru>: nama baru untuk *remote* tersebut.

22 Deploy dapat dimulai dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

```
23  
24 $ git add <nama file>  
25 $ git commit -m "<message>"  
26 $ git push <nama remote> <nama branch>  
27
```

28 Keterangan :

- 29 • <nama file>: nama *file* yang telah diubah. Menulis tanda titik untuk nama *file* mewakili 30 semua *file* yang telah berubah.
- 31 • <message>: pesan yang menerangkan hal yang ingin disebar.
- 32 • <nama remote> : nama *remote* dari tujuan deploy. Bila *developer* tidak mengubah nama 33 *remote*, nama remotenya adalah `heroku`.
- 34 • <nama branch> : nama cabang dari tujuan deploy. Heroku secara otomatis membuat satu 35 cabang bernama `master`.

### 2.2.3.2 Deploy Menggunakan Docker

37 Deploy dengan Docker dapat dilakukan apabila Docker telah terpasang dan pengguna Heroku 38 telah masuk ke akun Heroku. Langkah-langkah untuk melakukan *deploy* menggunakan Docker 39 adalah sebagai berikut:

- 40 • Masuk ke *Container Registry* dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
1 $ heroku container:login
2
3
```

- 4 • Clone source code contoh dari Alpine dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
5 $ git clone https://github.com/heroku/alpinehelloworld.git
6
7
8
```

- 9 • Membuat aplikasi Heroku baru dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
10 $ heroku create
11
12
```

- 13 • Membangun *image* dan melakukan *deploy* ke *Container Registry* dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
14 $ heroku container:push web
15
16
17
```

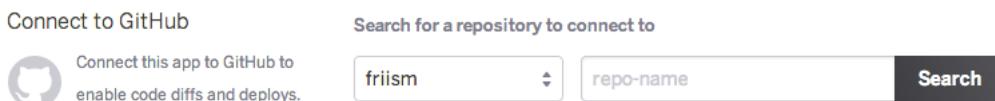
- 18 • Melepaskan *image* ke aplikasi dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
19 $ heroku container:release web
20
21
```

- 22 • Membuka aplikasi dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

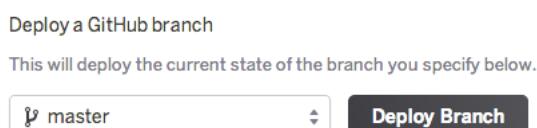
```
23 $ heroku open
24
25
```

### 26 2.2.3.3 Deploy Menggunakan GitHub

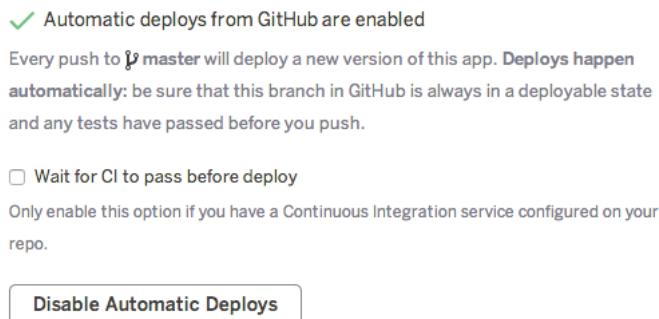


Gambar 2.4: Deploy menggunakan Github Dashboard

27 Deploy dengan cara ini membuat Heroku melakukan *deploy* secara otomatis ke GitHub apabila  
28 *build* berhasil. Deploy ini dapat dilakukan apabila GitHub *integration* telah aktif dan akun GitHub  
29 telah terautentikasi pada Heroku. Autentikasi ini hanya perlu dilakukan satu kali per satu akun  
30 Heroku. Setelah kedua hal tersebut telah siap, sambungkan *repository* GitHub dengan aplikasi  
31 Heroku. (Gambar 2.4).



Gambar 2.5: Deploy menggunakan Github secara manual



Gambar 2.6: *Deploy* menggunakan Github secara otomatis

1 Ada dua cara untuk melakukan deploy, yaitu secara manual dan secara otomatis. Untuk cara  
2 manual, *deploy* dilakukan dari GitHub (Gambar 2.5). Untuk cara otomatis, *deploy* dilakukan  
3 dengan mengaktifkan "Automatic deploys from GitHub" (Gambar 2.6).

4 **2.2.3.4 Deploy Langsung di situs web Heroku**

5 Pada situs web Heroku, tombol "*Deploy to Heroku*" memungkinkan pengguna untuk melakukan  
6 deploy aplikasi tanpa meninggalkan situs web Heroku. Cara ini hampir tidak memerlukan konfigurasi.  
7 Sebelum dapat melakukan *deploy* dengan cara ini, aplikasi harus memiliki *file app.json* yang sah  
8 pada direktori *root*, dan *source code* aplikasi harus berada di *repository* GitHub.

9 *app.json* adalah *file* berisi deskripsi aplikasi *web*. Isinya dapat berupa *environment variable*,  
10 *add-ons*, dan informasi lain yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi pada Heroku. Heroku  
11 tidak mewajibkan penulisan informasi tertentu, tapi Heroku merekomendasikan untuk setidaknya  
12 menuliskan nama aplikasi(**name**), deskripsi aplikasi (**description**), dan logo aplikasi (**logo**). Berikut  
13 contoh isi dari *app.json* :

```
14
15 {
16   "name": "Node.js Sample",
17   "description": "A barebones Node.js app using Express 4",
18   "repository": "https://github.com/heroku/node-js-sample",
19   "logo": "https://node-js-sample.herokuapp.com/node.png",
20   "keywords": ["node", "express", "static"]
21 }
22
```

23 **2.2.3.5 WAR Deployment**

24 *WAR* (*Web Application Archive*) adalah jenis *file* arsip yang digunakan untuk membungkus  
25 aplikasi *web*. Dokumen ini dapat berisi halaman *web* statis, *file* XML, dan lain-lain. [7]

26 *WAR deployment* dapat dilakukan menggunakan *plugin* Heroku Java CLI Plugin. Pemasangan  
27 dan pembaruan *plugin* ini dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah berikut pada *command*  
28 *shell*:

```
29
30 heroku plugins:install java
31
```

32 *Deploy* dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

1                   heroku war:deploy <path\_to\_war\_file> --app <app\_name>  
2  
3

4 Keterangan:

- 5         • <path\_to\_war\_file>: letak *file* WAR.  
6         • <app\_name>: nama aplikasi.

7 **2.2.4 Ephemeral Filesystem**

8 Heroku memiliki *ephemeral filesystem*, yang berarti perubahan apapun pada *file* di lingkungan  
9 Heroku tidak akan disimpan secara permanen. Kondisi *file* di Heroku akan selalu dikembalikan  
10 ke *deploy baru*. Perubahan *file* hanya akan bertahan paling lama satu hari. Kondisi ini membuat  
11 aplikasi di Heroku membutuhkan layanan dari pihak ketiga untuk menyimpan hasil unggahan  
12 pengguna aplikasi.

13 **2.2.5 Basis Data dan Manajemen Data**

14 Heroku menyediakan tiga layanan data untuk semua pelanggan :

- 15         • Heroku Postgres  
16         • Heroku Redis  
17         • Apache Kafka

18 Heroku juga menyediakan pilihan lain untuk pengguna Heroku Enterprise, yaitu Heroku Connect.  
19 Selain itu, Heroku juga memungkinkan penggunaan layanan data dari pihak ketiga. Layanan data  
20 dari pihak ketiga ini tersedia sebagai add-ons.

21 **2.2.5.1 Heroku Postgres**

22 Heroku Postgres adalah basis data SQL yang disediakan secara langsung oleh Heroku. Heroku  
23 Postgres dapat diakses oleh bahasa apapun dengan PostgreSQL *driver*. Heroku secara otomatis  
24 membuat satu basis data menggunakan *add-ons* Heroku Postgres setiap aplikasi dibuat. Perintah  
25 berikut dapat diketikkan pada *command shell* apabila ingin menambah basis data baru:  
26

27                   \$ heroku addons:create heroku-postgresql:<PLAN\_NAME>  
28

29 Keterangan :

- 30         • <PLAN\_NAME> : nama *plan* Heroku Postgres yang ingin dipakai. Heroku secara otomatis  
31         menggunakan Heroku Postgres tipe **hobby-dev**.

32 Heroku menawarkan lima *plan* untuk Heroku Postgres, yaitu:

- 33         • Hobby Tier: *plan* dengan toleransi gagal bekerja sampai 4 jam per bulan.  
34         • Standard Tier: *plan* dengan toleransi gagal bekerja sampai 1 jam per bulan.  
35         • Premium Tier: *plan* dengan toleransi gagal bekerja sampai 15 menit per bulan.

- Private Tier: *plan* yang dapat dipilih oleh pengguna Heroku *Enterprise*, memiliki toleransi gagal bekerja sampai 15 menit per bulan.
- Shield Tier : *plan* yang dapat dipilih oleh pengguna Heroku *Enterprise*, memiliki toleransi gagal bekerja sampai 15 menit per bulan. Kelebihannya daripada *Private Tier* adalah basis data ini memiliki keamanan yang lebih ketat.

Gambar 2.7 menunjukkan tabel perbandingan antar *plan*. Di antara lima *plan* Heroku Postgres, hanya *plan Hobby* yang gratis. *Plan* lain memiliki harga yang bervariasi berdasarkan ukuran RAM, batas penyimpanan, dan batas koneksi yang bisa dibuat.

Heroku Postgres tier	Downtime Tolerance	Fork	Follow	Rollback	HA	Disk Encryption
Hobby	< 4 hr downtime per mo.	No	No	No	No	No
Standard	< 1 hr downtime per mo.	Yes	Yes	4 days	No	Yes
Premium	< 15 min downtime per mo.	Yes	Yes	1 week	Yes	Yes
Private	< 15 min downtime per mo.	Yes	Yes	1 week	Yes	Yes
Shield	< 15 min downtime per mo.	Yes	Yes	1 week	Yes	Yes

Gambar 2.7: Tabel plan Heroku Postgres

Semua *plan* memiliki fitur yang sama:

- Dikelola secara otomatis oleh Heroku.
  - Data dijamin tidak akan hilang.
  - Dapat melakukan *backup* basis data secara harian menggunakan Heroku PGBackups.
  - Dapat menggunakan layanan Dataclips (<https://data.heroku.com/dataclips>) untuk berbagi data dan *query*.
  - Akses basis data diproteksi dengan SSL.
  - Menjalankan Postgres versi 9.4, 9.5, 9.6, atau 10 tanpa modifikasi
  - Tersedia ekstensi Postgres
  - Memiliki tampilan *web* yang dapat diakses pada situs web <https://data.heroku.com/>
- Developer juga dapat menambahkan versi yang ingin dipakai dengan cara menambahkan `-version` di belakang perintah tersebut, contoh :

```
$ heroku addons:create heroku-postgresql:<PLAN_NAME>--version=9.5
```

Secara otomatis, Heroku menggunakan versi paling baru dari Heroku Postgres. Saat skripsi ini ditulis, versi terbaru adalah versi 10.

Setelah dipasang, Heroku akan secara otomatis menambahkan *config vars* DATABASE\_URL ke aplikasi. Apabila Heroku Postgres yang dipakai ada lebih dari satu, nama *config vars* akan menjadi HEROKU\_POSTGRESQL\_<COLOR>\_URL dengan <COLOR> adalah nama warna yang dihasilkan secara acak oleh Heroku. Contoh: HEROKU\_POSTGRESQL\_<BLUE>\_URL.

1 Apabila basis data yang digunakan lebih dari satu, basis data utama dapat diatur dengan  
2 mengetikkan perintah berikut pada *command shell*:

```
3  
4 $ heroku pg:promote <database_url>  
5
```

6 Keterangan:

- 7 • <database\_url>: URL dari basis data.

8 Apabila pengguna Heroku ingin berbagi Heroku Postgres kepada banyak aplikasi, pengguna  
9 Heroku dapat mengetikkan perintah berikut pada *command shell* :

```
10  
11 $ heroku addons:attach <originating_app>::DATABASE --app <receiver-app>  
12
```

13 Keterangan:

- 14 • <originating\_app>: nama aplikasi yang memiliki basis data yang ingin dibagi ke aplikasi  
15 lain.

- 16 • <receiver-app>: nama aplikasi yang akan menerima basis data dari aplikasi lain.

17 Pengguna Heroku dapat berhenti berbagi basis data dengan mengetikkan perintah berikut pada  
18 *command shell* :

```
19  
20 $ heroku addons:detach <database_url> --app <application_name>  
21
```

22 Keterangan:

- 23 • <database\_url>: URL dari basis data

- 24 • <application\_name>: nama aplikasinya.

25 Berikut adalah perintah-perintah dasar dari Heroku Postgres yang dapat diketikkan pada  
26 *command shell*:

- 27 • Melihat semua basis data milik aplikasi dan karakteristiknya:

```
28  
29 $ heroku pg:info  
30
```

- 31 • Mengawasi status basis data secara terus menerus:

```
32  
33 $ watch heroku pg:info  
34
```

- 35 • Mengadakan sesi psql dengan basis data:

```
36  
37 $ heroku pg:psql  
38
```

39 atau

```
40  
41 $ heroku pg:psql <database_name>  
42
```

43 Keterangan:

1       – <database\_name> diisi dengan nama basis data atau cukup warna basis data, misalnya  
2       gray).

- 3       • Menarik data dari basis data Heroku Postgres ke basis data di mesin lokal:

4  
5  
6       \$ heroku pg:pull  
7

- 8       • Memasukkan data dari basis data di mesin lokal ke basis data di Heroku Postgres:

9  
10  
11       \$ heroku pg:push <nama\_db\_lokal> <nama\_db\_heroku> --app <nama\_aplikasi>  
12

13       Keterangan:

14       – <nama\_db\_lokal>: nama basis data di lingkungan lokal.  
15       – <nama\_db\_heroku>: nama basis data di lingkungan Heroku.

- 16       • Melihat daftar *query* yang berjalan:

17  
18  
19       \$ heroku pg:ps  
20

- 21       • Menghentikan *query* yang berjalan:

22  
23  
24       \$ heroku pg:kill <procpid>  
25

26       Keterangan:

27       – <procpid>: id *query*, didapat dari melihat daftar *query* yang berjalan.

- 28       • Menghentikan query yang berjalan secara paksa:

29  
30  
31       \$ heroku pg:kill --force <procpid>  
32

33       Keterangan:

34       – <procpid>: id *query*, didapat dari melihat daftar *query* yang berjalan.

- 35       • Menghentikan semua query yang berjalan:

36  
37  
38       \$ heroku pg:killall  
39

- 40       • Menghapus semua data di dalam basis data:

```

1   $ heroku pg:reset <database\_name>
2

```

4 Keterangan:

- 5 • <database\_name> diisi dengan nama basis data atau cukup warna basis data, misalnya gray).

6 Basis data Heroku Postgres dapat diakses secara langsung menggunakan aplikasi pihak ketiga,  
7 misalnya PGAdmin. Informasi yang dibutuhkan untuk dapat terkoneksi basis data menggunakan  
8 aplikasi tersebut didapatkan dengan mengetikkan perintah :

```

9
10  $ heroku pg:credentials DATABASE
11

```

12 atau

```

13
14  $ heroku config | grep HEROKU_POSTGRESQL
15

```

16 Pada saat akan melakukan koneksi ke basis data, pengaturan SSL harus diatur ke `sslmode=require`.

### 17 2.2.5.2 Heroku Redis

18 Heroku Redis adalah basis data berbasis *key-value store* yang bersifat *in-memory*. Heroku Redis  
19 dapat diakses oleh bahasa apapun dengan *Redis driver*. Cara memasang *add-ons* Heroku Redis  
20 pada *command shell*:

```

21
22  $ heroku addons:create heroku-redis: <PLAN_NAME>
23

```

24 Keterangan :

- 25 • <PLAN\_NAME>: nama *plan* Heroku Redis yang ingin dipakai. Heroku Redis memiliki dua  
26 pilihan *plan*: *Hobby Dev* dan *Premium*. *Hobby Dev* gratis, sedangkan *Premium* berbayar.  
27 Perbedaan kedua *plan* terletak pada jumlah memori dan batas koneksi yang dapat dibuat.

28 Heroku Redis memiliki kelebihan sebagai berikut:

- 29 • Memiliki analisa performa yang dapat membantu menemukan masalah basis data dengan  
30 mudah.
- 31 • Heroku Redis dapat diatur jumlah dan ukurannya sesuai kebutuhan memori dan koneksi.

### 32 2.2.5.3 Apache Kafka

33 Apache Kafka adalah salah satu *add-ons* di Heroku yang disediakan oleh Kafka yang berintegrasi  
34 penuh dengan Heroku. Apache Kafka dideskripsikan Heroku sebagai *add-ons* yang memungkinkan  
35 *developer* mendistribusikan aplikasi yang dapat menangani jutaan *event* dan miliaran transaksi.  
36 Kafka didesain untuk memindahkan data yang sangat besar dengan reliabilitas yang tinggi dan  
37 toleran akan kerusakan.

38 Pemasangan Python 2.7, node 8.x, .NET Framework, dan Visual C++ Build Tools diperlukan  
39 sebelum memasang Apache Kafka. Pemasangan Apache Kafka dapat dilakukan dengan mengetikkan  
40 perintah berikut pada *command shell*:

```

41
42  $ heroku plugins:install heroku-kafka
43

```

### 2.2.6 Verifikasi Akun

Untuk mengakses beberapa layanan di Heroku, pengguna Heroku harus melakukan verifikasi akun terlebih dahulu. Verifikasi akun dilakukan dengan memasukkan informasi kartu kredit atau kartu debit pengguna. Kartu kredit yang diterima oleh Heroku adalah kartu Visa, MasterCard, American Express, Discover, dan JCB. Kartu debit yang diterima adalah kartu Visa, MasterCard, dan JCB. Kartu lain tidak diterima. Beberapa bank mungkin mensyaratkan penahanan satu dollar oleh pelaku verifikasi sebelum kartu dapat dikonfirmasi.

Berikut beberapa layanan di Heroku yang membutuhkan verifikasi akun:

- Menggunakan lebih dari satu *dyno* di dalam aplikasi.
- Menambah *add-ons* selain Heroku Postgres dan Heroku Connect.
- Mengubah *domain* aplikasi.
- Menerima transfer dari aplikasi yang memiliki sumber daya berbayar.
- Menambah batas standar penggunaan *one-off dyno*.
- Memiliki lebih dari 5 aplikasi dalam satu waktu. Akun yang terverifikasi dapat memiliki sampai 100 aplikasi.

Cara melakukan verifikasi akun Heroku:

- Masuk ke halaman *Account Settings* (<https://dashboard.heroku.com/account>)
- Pilih menu *Billing*
- Tekan tombol *Add Credit Card*

## 2.3 Cron [2]

*Cron* adalah program yang menjalankan *command* (perintah) yang tertera di file *crontab* pada jadwal tertentu di latar belakang secara otomatis. File *crontab* dapat ditemukan di direktori */var/spool/cron/crontabs*. *Crontab* di direktori ini sebaiknya tidak diakses secara langsung, melainkan menggunakan *command crontab*. File *crontab* juga dapat ditemukan di direktori */etc* atau subdirektori */etc*. File *crontab* di direktori tersebut adalah *file system crontab*.

Setiap *command* di *crontab* diawali dengan lima penanda waktu dan diikuti dengan nama *user* (jika berada di *file system crontab*). Lima penanda waktu tersebut secara berurutan adalah:

- *minute*: menandakan tiap menit berapa *command* dijalankan. *Value* yang sah adalah angka 0-59 atau tanda *asterisk* (\*).
- *hour*: menandakan tiap jam berapa *command* dijalankan. *Value* yang sah adalah angka 0-23 atau tanda *asterisk* (\*).
- *day of the month*: menandakan tiap tanggal berapa *command* dijalankan. *Value* yang sah adalah angka 1-31 atau tanda *asterisk* (\*).

- 1     • *month*: menandakan tiap bulan berapa *command* dijalankan. *Value* yang sah adalah angka  
 2       1-12 atau tanda *asterisk* (\*).

- 3     • *day of the week*: menandakan tiap hari apa *command* dijalankan. *Value* yang sah adalah  
 4       angka 0-7 atau tanda *asterisk* (\*) atau "Sun". Hari minggu dapat ditulis dengan angka 0 atau  
 5       7 atau "Sun".

6     Contoh penulisan *command* di *crontab*:

7     

```
0 12 * * * /home/myscripts/lunch.sh
```

10   Pada contoh di atas, *cron* akan menjalankan *script* *lunch.sh* pada direktori */home/myscripts*  
 11   setiap hari pada pukul 12.00. Tanda *asterisk* menandakan eksekusi dilakukan dari *range value*  
 12   terendah sampai *value* tertinggi.

13   Penanda waktu boleh memiliki *value* lebih dari satu. Penanda waktu yang memiliki *value* lebih  
 14   dari satu ditulis dalam bentuk *range*, *list*, atau *step*. *Range* ditulis dalam format dua *value* yang  
 15   dipisahkan dengan tanda hubung (-). Range bersifat inklusif. Contoh: 8-11 untuk *hour* berarti  
 16   *command* akan dieksekusi pada pukul 8, 9, 10, dan 11. *List* ditulis dalam format dua atau lebih  
 17   *value* yang dipisahkan dengan koma. Contoh: 1,5,7. *Range* dan *list* dapat disatukan. Contoh:  
 18   1,2,8-12. *Step* ditulis dalam format: *range* / <number>. Contoh : '0-23/2' untuk *hour*. Tanda  
 19   tersebut berarti eksekusi dijalankan setiap dua jam sekali. Tanda *asterisk* juga dapat digunakan  
 20   untuk menggantikan *range*. Contoh: \*/4 untuk *hour*. Tanda tersebut berarti eksekusi dijalankan  
 21   setiap empat jam sekali.

22   Nama juga dapat digunakan untuk penanda waktu *month* atau *day of week*. Cukup dengan  
 23   menggunakan tiga huruf pertama dari kata bahasa Inggrisnya tanpa menghiraukan huruf besar  
 24   atau huruf kecil. Namun, nama tidak bisa dipakai untuk *range* atau *list*.

25   Selain itu, kelima penanda waktu dapat diganti dengan salah satu "*nickname*" berikut :

- 26     • @reboot: Eksekusi sekali saat *startup*.
- 27     • @yearly: Eksekusi setiap tahun (setiap tanggal 1 Januari), "0 0 1 1 \*"
- 28     • @anually: Sama seperti @yearly.
- 29     • @monthly: Eksekusi setiap bulan, "0 0 1 \* \*".
- 30     • @weekly: Eksekusi setiap minggu, "0 0 \* \* 0".
- 31     • @daily: Eksekusi setiap hari (pukul 00.00), "0 0 \* \* \*"
- 32     • @midnight: Sama seperti @daily.
- 33     • @hourly: Eksekusi setiap jam, "0 \* \* \* \*"

34   Baris kosong, spasi di awal baris, dan *tab* akan diabaikan oleh *cron*. Baris yang karakter  
 35   bukan spasi pertamanya adalah # akan dianggap sebagai *comment* (komentar) dan akan diabaikan.  
 36   *Comment* tidak boleh diletakkan di baris yang sama dengan *command* karena *comment* tersebut  
 37   akan dianggap sebagai bagian dari *command*.

## 1    2.4 Gmail API [3]

2    Gmail adalah layanan *email* yang disediakan oleh perusahaan Google LLC. Gmail API dapat  
3    digunakan untuk mengakses *email* Gmail.

4    2.4.1 Resource

5    Gmail API menyediakan beberapa jenis *resource* :

- 6    • *Message*

7    *Message* merepresentasikan pesan dalam email. *Message* hanya bisa dibuat atau dihapus.  
8    Tidak ada properti dari *message* yang bisa diubah selain label yang diberikan ke message.

- 9    • *Label*

10   *Label* berfungsi sebagai sarana utama untuk mengelompokkan dan mengatur *message* dan  
11   *thread*. *Label* mempunyai hubungan banyak ke banyak dengan *message*. Artinya, satu *message*  
12   dapat memiliki beberapa *label* dan satu *label* dapat diberikan ke beberapa *message*.

13   *Label* dikelompokkan ke dalam dua kelompok: *label* sistem dan *label* pengguna. Contoh *label*  
14   sistem adalah *label* INBOX, TRASH, dan SPAM. *Label* sistem dibuat secara internal dan tidak  
15   dapat dibuat, dihapus, dan dimodifikasi. Namun, beberapa *label* sistem dapat diberikan  
16   ke *message* atau dilepaskan dari *message*. *Label* pengguna dapat ditambah, dihapus, dan  
17   dimodifikasi oleh pengguna atau aplikasi.

- 18   • *Draft*

19   *Draft* merepresentasikan *message* yang belum dikirim. *Message* tidak bisa dimodifikasi setelah  
20   dibuat, tapi *message* yang terdapat di dalam *draft* dapat dimodifikasi. Mengirimkan *draft*  
21   secara otomatis akan menghapus *draft* tersebut dan membuatnya menjadi *message* dengan  
22   *label* sistem SENT.

- 23   • *History*

24   *History* adalah riwayat modifikasi *message* yang diurutkan secara kronologis. *History* hanya  
25   menyimpan perubahan dalam jangka waktu 30 hari.

- 26   • *Thread*

27   *Thread* adalah kumpulan *message* yang merepresentasikan percakapan. *Thread* dapat memiliki  
28   *label*. *Thread* tidak dapat dibuat, tapi dapat dihapus. *Message* dapat dimasukkan ke *Thread*.

- 29   • *Setting*

30   *Setting* mengontrol perilaku fitur pada Gmail kepada penggunanya. *Setting* tersedia untuk  
31   akses POP dan IMAP, *forward email*, *filter*, *vacation auto-response*, *send-as aliases*, *signatures*,  
32   dan *delegates*.

### 1    2.4.2 Scope

2    Gmail API menggunakan OAuth 2.0 untuk menangani autentikasi dan *authorization*. Untuk  
3    menggunakan Gmail API, aplikasi harus menyebutkan *scope* yang dipakai di aplikasi. *Scope* adalah  
4    *string* yang mengidentifikasi *resource* yang ingin di akses. *Scope* ini digunakan bersama dengan  
5    token untuk mengamankan akses ke *resource* pengguna. *Token* tersebut memiliki masa kadaluarsa.  
6    Contoh *scope*:

- 7       • <https://www.googleapis.com/auth/gmail.readonly>: *scope* untuk membaca *message* dari  
8       Gmail.
- 9       • <https://www.googleapis.com/auth/gmail.modify>: *scope* untuk mengubah *label* pada *thread*  
10      atau *message*.
- 11      • <https://www.googleapis.com/auth/gmail.compose>: *scope* untuk mengirim *message* mewakili  
12      pengguna.

### 13    2.4.3 Penggunaan pada umumnya

#### 14    2.4.3.1 Mengirim *message*

- 15      1. Membuat konten *email*
- 16      2. Membuat *string* yang dikodekan berdasarkan *base64url* dari konten
- 17      3. Membuat *resource message* dan memasukkan *string* tersebut ke properti **raw**
- 18      4. Memanggil **message.send** untuk mengirim *message*

#### 19    2.4.3.2 Mengambil *email* yang diterima

20      Pada Gmail API, mengambil *email* yang diterima dapat dilakukan dengan melakukan GET  
21      *request* ke "https://www.googleapis.com/gmail/v1/users/*userId*/messages/*id*" dengan *userId*  
22      adalah alamat *email* pengguna dan *id* adalah ID *email*. Saat mengambil message, format dari  
23      respon dapat diatur. Format FULL mengembalikan seluruh informasi dari message. Format MINIMAL  
24      hanya mengembalikan metadata seperti label. Format RAW mengembalikan properti **raw** saja. Secara  
25      otomatis, format dari respon memakai format FULL.

#### 26    2.4.3.3 Perubahan di *history*

27      Perubahan *message* direpresentasikan oleh *History objects*. Properti **start\_history\_id**  
28      memperbolehkan aplikasi mengatur dari titik mana perubahan ingin dikembalikan. Beberapa  
29      perubahan dapat mempengaruhi lebih dari satu *message*, sehingga *history* yang merepresentasikan  
30      perubahan tersebut akan berisi beberapa *message*.

#### 31    2.4.3.4 Manajemen *Label*

32      *Label* yang diberikan ke sebuah *thread* juga diberikan ke semua *message* di dalam *thread*. Jika  
33      sebuah *label* dihapus, *label* tersebut akan dihapus dari semua *thread* dan *message* yang memiliki *label*

1 tersebut. Properti `messageListVisibility` digunakan untuk menentukan apakah `message` dengan  
2 `label` tersebut ada di `message list`. Properti `labelListVisibility` digunakan untuk menentukan  
3 apakah ada `label` tersebut di daftar `label`. Untuk mengubah `label`, gunakan `messages.modify`  
4 dan `threads.modify`.

#### 5 2.4.4 Implementasi Otorisasi dari Sisi Server

6 Setiap `request` ke Gmail API harus menggunakan OAuth 2.0. *Developer* perlu menggunakan alur  
7 dari sisi *server* ketika aplikasinya membutuhkan akses Google API mewakili *user*. Pendekatan ini  
8 membutuhkan *access token* dan *refresh token* untuk *server*. Untuk mulai menggunakan Gmail API,  
9 *developer* harus mendapatkan *client id* dan *client secret* terlebih dahulu. *Client id* dan *client secret*  
10 dapat dimiliki apabila *developer* telah membuat *project* di Google API *Console* dan menyalakan  
11 Gmail API.

12 Ketika *user* membuka aplikasi untuk pertama kalinya, sebuah *dialog* akan muncul dan menanyakan  
13 izin dari *user* agar aplikasi boleh mengakses akun Gmail miliknya. *Dialog* tersebut akan menyatakan  
14 *scope* yang dipakai aplikasi. Setelah *user* mengizinkan, *dialog* tersebut tidak akan muncul lagi,  
15 kecuali *scope* aplikasi diubah.

16 Setelah *user sign-in* untuk pertama kalinya, *authorization result object* akan dikembalikan ke  
17 *server*. *Object* tersebut berisi *authorization code*. *Authorization code* adalah *code* sekali pakai yang  
18 dapat ditukar dengan *access token*. *Access token* ini akan diberikan ke Gmail API agar aplikasi  
19 diberi izin untuk mengakses ke data user pada waktu yang terbatas. Selain *access token*, *server*  
20 juga mendapatkan *refresh token*. *Refresh token* ini dapat digunakan untuk menerima *access token*  
21 baru setelah *token* yang lama kadaluarsa. *Refresh token* ini harus disimpan di suatu tempat agar  
22 bisa dipakai. Jika *refresh token* ini tidak disimpan, maka aplikasi harus mengirim *request* dengan  
23 *query approval\_prompt* yang diset ke *force*. Ini dapat mengakibatkan *user* mendapat dialog untuk  
24 meminta izin lagi.

25 *Refresh token* dapat kadaluarsa. *Refresh token* kadaluarsa jika :

- 26 • User mencabut izinnya.
- 27 • *Refresh token* sudah tidak digunakan selama enam bulan.
- 28 • User mengganti *password* dan *refresh token* berisi Gmail *scopes*.
- 29 • Akun *user* telah melebihi batas maksimal dari *refresh token* yang diizinkan. Batas maksimalnya  
30 adalah 50 *refresh token* per akun per klien. Jika batas ini dilampaui, membuat *refresh token*  
31 baru akan menggugurkan *refresh token* yang lama tanpa peringatan. Batas ini tidak berlaku  
32 untuk *service account*.

### 33 2.5 PHP IMAP [4]

34 *IMAP* (*Internet Message Access Protocol*) adalah metode untuk mengakses pesan elektronik  
35 yang disimpan di sebuah *mail server*.

36 Ekstensi ini dapat digunakan apabila *c-client library* sudah terpasang. Library ini dapat  
37 ditemukan di <https://www.washington.edu/imap/>. Dokumen IMAP tidak boleh diletakkan

1 langsung ke dalam direktori *system*, karena dapat memicu konflik. Sebaiknya membuat direktori baru  
2 di dalam direktori *system*, lalu masukkan file IMAP ke dalamnya. Contoh : /usr/local/imap-2000b.  
3 Di dalam direktori baru tambahkan direktori lagi bernama **lib/** dan **include/**. Semua file dengan  
4 ekstensi .c dimasukkan ke direktori **lib/**. Saat IMAP dikompilasi, file bernama **c-client.a** akan  
5 terbentuk. Dokumen tersebut juga diletakkan di direktori **lib/**.

6 Setelah itu, kompilasi PHP dengan **-with-imap[=DIR]** dengan DIR adalah tempat c-client.  
7 Contoh: **with-imap=/usr/local/imap-2000b**. Pengguna sistem operasi Windows mungkin harus  
8 mengaktifkan **php\_imap.dll**.

9 IMAP tidak didukung pada sistem operasi Windows yang versinya lebih lama dari Windows  
10 2000. Hal ini karena IMAP menggunakan fungsi enkripsi agar koneksi lewat SSL ke *mail server*  
11 aktif.

12 Di dalam sistem operasi Ubuntu, pemasangan PHP IMAP bisa dilakukan dengan mudah.

```
14  
15 // Pasang libc-client-dev  
16 $ sudo apt-get install libc-client-dev  
17  
18 // Pasang PHP<versi> imap:  
19 // sudo apt-get install php<versi>-imap  
20 // Contoh :  
21 sudo apt-get install php5-imap  
22
```

24 Berikut adalah *function* dasar dari imap:

25 • **imap\_alerts**

26 – Deskripsi: Fungsi ini mengembalikan semua *alert message* yang telah terjadi. Ketika  
27 fungsi ini dipanggil, semua *alert message* yang ada di *stack* dihapus.  
28 – Parameter: Tidak ada.  
29 – Return values: Mengembalikan *array* yang berisi semua *alert message* yang dihasilkan  
30 atau FALSE jika tidak ada satupun *alert message*.

31 • **imap\_close**

32 – Deskripsi: Fungsi ini berfungsi untuk menutup *IMAP stream*.

33 – Parameter:

34 \* **imap\_stream**: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh **imap\_open**.  
35 \* **flag**: Jika diatur ke CL\_EXPUNGE, fungsi akan secara diam-diam menghapus  
36 semua pesan yang ditandai untuk dihapus sebelum menutup *IMAP stream*.  
37 – Return values: Mengembalikan TRUE jika sukses atau FALSE jika gagal.

38 • **imap\_errors**

39 – Deskripsi: Fungsi ini mengembalikan semua *error* yang telah terjadi. Ketika fungsi ini  
40 dipanggil, semua *error* yang ada di *stack* dihapus.

- 1     – *Parameter:* Tidak ada.
- 2     – *Return values:* Mengembalikan *array* yang berisi semua *error* yang dihasilkan atau  
3        FALSE jika tidak ada satupun *error*.
- 4     ● `imap_fetch_overview`
  - 5        – Deskripsi: Fungsi ini mengambil *mail header* berdasarkan urutan yang diberikan dan  
6           mengembalikan ikhtisar kontennya.
  - 7        – *Parameter :*
    - 8           \* `imap_stream`: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh `imap_open`.
    - 9           \* `sequence`: Deskripsi cara pengurutan message. Cara menyebutkan urutan bisa  
10           menggunakan sintaks X,Y atau mengambil semua dalam interval dengan sintaks  
11           X:Y.
    - 12           \* `options`: *sequence* akan berisi *message index* atau UID, jika parameter ini diatur ke  
13           `FT_UID`.
  - 14        – *Return values:* Mengembalikan *array of objects*. Tiap *object* mendeskripsikan satu  
15           *message header*. *Object* berisi macam-macam *property*. *Object* hanya akan menyebutkan  
16           sebuah *property* jika *property* tersebut memang ada. *Property* yang mungkin adalah :
    - 17           \* `subject`: Subjek pesan
    - 18           \* `from`: Pengirim
    - 19           \* `to`: Penerima
    - 20           \* `date`: Tanggal pengiriman
    - 21           \* `message_id`: *Message id*
    - 22           \* `references`: *Message id* yang behubungan
    - 23           \* `in_reply_to`: *Message id* untuk membalas
    - 24           \* `size`: ukuran dalam *bytes*
    - 25           \* `uid`: UID yang dimiliki di dalam *mailbox*
    - 26           \* `msgno`: urutan message di dalam *mailbox*
    - 27           \* `recent`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang baru-baru ini diterima
    - 28           \* `flagged`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang ditandai
    - 29           \* `answered`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang ditandai sebagai  
30           telah dijawab
    - 31           \* `deleted`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang ditandai untuk dihapus
    - 32           \* `seen`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang sudah dibaca
    - 33           \* `draft`: menandakan bahwa *message* ini adalah *message* yang ditandai sebagai *draft*
    - 34           \* `update`: UNIX *timestamp* dari tanggal kedatangan pesan
- 35     ● `imap_fetchbody`
  - 36        – Deskripsi: Mengambil bagian tertentu dari *body* dari *message* yang disebutkan. Bagian  
37           dari *body* tidak di-*decode* oleh fungsi ini.

1       – *Parameter:*

- 2           \* imap\_stream: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh imap\_open.
- 3           \* msg\_number: nomor *message*
- 4           \* section: Nomor bagian. Ini adalah serangkaian bilangan bulat yang dibatasi oleh  
5           periode yang diindeks ke daftar bagian *body* sesuai spesifikasi IMAP4.
- 6           \* options: *bitmask* dengan satu atau lebih dari :
- 7              · FT\_UID: msg\_number adalah UID
- 8              · FT\_PEEK: Jangan memberikan *seen flag* jika belum diberikan.
- 9              · FT\_INTERNAL: Mengembalikan *string* di dalam format internal, tidak akan  
10             dikanonikkan ke CRLF.

11       – *Return values:* Mengembalikan bagian tertentu dari *body message* yang disebutkan  
12       sebagai *text string*.

13       • imap\_fetchheader

14       – Deskripsi: Fungsi ini mengambil *header* yang lengkap dan tidak terfilter (RFC2822  
15       format) dari *message*.

16       – *Parameter :*

- 17           \* imap\_stream: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh imap\_open.
- 18           \* msg\_number: nomor *message*
- 19           \* options: pilihan yang mungkin adalah :
- 20              · FT\_UID: msgno argument adalah UID
- 21              · FT\_INTERNAL: Mengembalikan *string* di dalam format internal, tidak akan  
22             dikanonikkan ke CRLF.
- 23              · FT\_PREFETCHTEXT: RFC822.TEXT harus diambil sebelumnya pada saat  
24             yang sama. Ini menghindari RTT tambahan pada koneksi IMAP jika teks pesan  
25             lengkap diinginkan.

26       – *Return values:* Mengembalikan header dari message yang disebutkan sebagai text string.

27       • imap\_fetchstructure

28       – Deskripsi: Mengambil semua informasi terstruktur untuk message yang diberikan.

29       – *Parameter :*

- 30           \* imap\_stream: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh imap\_open.
- 31           \* msg\_number: nomor *message*
- 32           \* options: parameter opsional ini hanya memiliki satu opsi, FT\_UID, yang memberitahu  
33             fungsi untuk memperlakukan msg\_number argument sebagai UID.

34       – *Return values:* Mengembalikan sebuah *object* termasuk *envelope*, *internal date*, *size*,  
35       *flags* dan *body structure* serta *object* serupa untuk tiap *mime attachment*. Struktur dari  
36       *object* adalah sebagai berikut :

- 37           \* type: *Primary body type*

```
1      * encoding: Body transfer encoding
2      * ifsubtype: TRUE jika ada subtype string
3      * subtype: MIME subtype
4      * ifdescription: TRUE jika ada description string
5      * description: Content description string
6      * ifid: TRUE jika ada identification string
7      * id: Identification string
8      * lines: Jumlah lines
9      * bytes: Jumlah bytes
10     * ifdisposition: TRUE jika ada disposition string
11     * disposition: Disposition string
12     * ifdparameters: TRUE jika dparameters array tersedia
13     * dparameters: Array of objects dimana tiap object memiliki "attribute" dan "value"
14       property berdasarkan parameter pada Content-disposition MIME header.
15     * ifparameters: TRUE jika parameters array tersedia
16     * parameters: Array of objects dimana tiap object memiliki "attribute" dan "value"
17       property.
18     * parts: Array of objects identik dalam structure dengan top-level object, masing-masing
19       berdasarkan pada MIME body part.
```

- 20 • imap\_headerinfo
  - 21 – Deskripsi: Fungsi ini berfungsi untuk mendapatkan informasi dari *message number* yang  
22 diberikan dengan membaca *header*.
  - 23 – *Parameter* :
    - 24 \* imap\_stream: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh imap\_open.
    - 25 \* msg\_number: nomor *message*
    - 26 \* fromlength: jumlah karakter untuk *fetchfrom property*. Harus lebih besar atau sama  
27 dengan nol.
    - 28 \* subjectlength: jumlah karakter untuk *fetchsubject property*. Harus lebih besar atau  
29 sama dengan nol.
    - 30 \* defaulthost
  - 31 – *Return values*: Mengembalikan FALSE jika terjadi *error*. Jika sukses, mengembalikan  
32 informasi di dalam *object* dengan *property* berikut :
    - 33 \* toaddress: *full "to" : line*, sampai dengan 1024 karakter.
    - 34 \* to: *array of objects* dari *To: line*, dengan *property* berikut: *personal, adl, mailbox,*  
35 dan *host*
    - 36 \* fromaddress: *full "from" : line*, sampai dengan 1024 karakter.
    - 37 \* from: *array of objects* dari *From: line*, dengan *property* berikut: *personal, adl,*  
38 *mailbox*, dan *host*.

```
1      * ccaddress: full "cc": line, sampai dengan 1024 karakter.  
2      * cc: array of objects dari Cc: line, dengan property berikut: personal, adl, mailbox,  
3          dan host.  
4      * bccaddress: full "bcc" : line, sampai dengan 1024 karakter.  
5      * bcc: array of objects dari Bcc: line, dengan property berikut: personal, adl, mailbox,  
6          dan host.  
7      * reply_toaddress: full "Reply-To" : line, sampai dengan 1024 karakter.  
8      * reply_to: array of objects dari Reply-To: line, dengan property berikut: personal,  
9          adl, mailbox, dan host.  
10     * senderaddress: full "sender" : line, sampai dengan 1024 karakter.  
11     * sender: array of objects dari Sender: line, dengan property berikut: personal, adl,  
12          mailbox, dan host.  
13     * return_pathaddress: full "Return-Path": line, sampai dengan 1024 karakter.  
14     * return_path: array of objects dari Return-Path: line, dengan property berikut:  
15          personal, adl, mailbox, dan host.  
16     * remail  
17         * date: tanggal message yang ditemukan di header  
18         * Date: sama dengan date  
19         * subject: subyek pesan  
20         * Subject: sama dengan subject  
21         * in_reply_to  
22         * message_id  
23         * newsgroups  
24         * followup_to  
25         * references  
26         * Recent: R jika diterima baru-baru ini dan telah dilihat, N jika diterima baru-baru  
27             ini dan belum pernah dilihat, dan ' ' jika tidak diterima baru-baru ini.  
28         * Unseen: U jika belum pernah dilihat dan tidak diterima baru-baru ini, ' ' jika telah  
29             dilihat atau belum pernah dilihat dan diterima baru-baru ini.  
30         * Flagged: F jika telah ditandai, ' ' jika tidak ditandai.  
31         * Answered: A jika telah dijawab, ' ' jika belum dijawab.  
32         * Deleted: D jika telah dihapus, ' ' jika belum dihapus.  
33         * Draft: X jika message adalah sebuah draft, ' ' jika bukan draft.  
34         * Msgno: nomor message  
35         * MailDate  
36         * Size: ukuran message  
37         * update: tanggal message diterima dalam format waktu Unix.  
38         * fetchfrom: from line diformat untuk memenuhi fromlength characters.  
39         * fetchsubject: subject line diformat untuk memenuhi subjectlength characters.
```

- 1     ● `imap_last_error`
  - 2       – Deskripsi: Fungsi ini berfungsi untuk mengembalikan *full text* dari IMAP *error message*  
3       terakhir yang terjadi pada *page* sekarang. *Error stack* tidak diganggu-gugat.
  - 4       – *Parameter*: Tidak ada
  - 5       – *Return values*: Mengembalikan *full text* dari IMAP *error message* terakhir yang terjadi  
6       pada *page* sekarang. Mengembalikan FALSE jika tidak ada *error message*.
- 7     ● `imap_open`
  - 8       – Deskripsi: Fungsi ini berfungsi untuk membuka *IMAP stream* ke sebuah *mailbox*. Fungsi  
9       ini dapat juga digunakan untuk membuka *stream* ke POP3 dan NNTP *server*, tapi  
10      beberapa fungsi dan fitur hanya tersedia pada *IMAP server*.
  - 11       – *Parameter* :
    - 12           \* *mailbox*: nama *mailbox* yang terdiri dari *server* dan *mailbox path* pada server ini.
    - 13           \* *username*
    - 14           \* *password*
    - 15           \* *options*: *bit mask* dengan satu atau lebih dari berikut:
      - 16             · `OP_READONLY`: Membuka *mailbox*, *read-only*
      - 17             · `OP_ANONYMOUS`: Tidak menggunakan atau memperbarui `.newsrc` untuk  
18             *news* (hanya NNTP)
      - 19             · `OP_HALFOPEN`: Untuk nama IMAP dan NNTP, membuka koneksi tapi tidak  
20             membuka *mailbox*
      - 21             · `OP_EXPUNGE`: Menghapus pesan yang ditandai untuk dihapus sebelum menutup  
22             *mailbox*
      - 23             · `OP_DEBUG`: *Debug protocol negotiations*
      - 24             · `OP_SHORTCACHE`: *Short (elt-only) caching*
      - 25             · `OP_SILENT`: Jangan mengoper *events* (penggunaan internal)
      - 26             · `OP_PROTOTYPE`: Mengembalikan *driver prototype*
      - 27             · `OP_SECURE`: Jangan melakukan autentikasi yang tidak aman
    - 28           \* *n\_retries*: Jumlah maksimum percobaan untuk terkoneksi
    - 29           \* *params*: parameter koneksi, *string/key* berikut mungkin dapat digunakan untuk  
30             mengatur satu atau lebih parameter koneksi: `DISABLE_AUTHENTICATOR`  
31             (Menonaktifkan *property* autentikasi).
  - 32       – *Return values*: Mengembalikan *IMAP stream* jika berhasil dan FALSE jika terjadi *error*.
- 33     ● `imap_qprint`
  - 34       – Deskripsi: Menkonversi *quoted-printable string* ke dalam *8 bit string* berdasarkan  
35       RFC2045, section 6.7.
  - 36       – *Parameter*: *quoted-printable string*
  - 37       – *Return values*: *8 bit string*

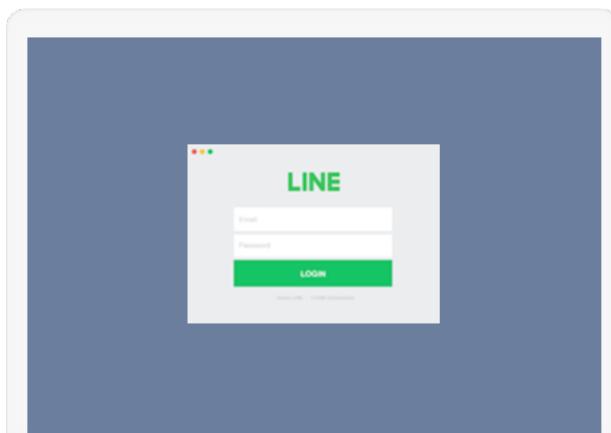
- 1     • imap\_search
  - 2       – Deskripsi: Fungsi ini berfungsi untuk melakukan pencarian pada *mailbox* yang sedang  
3       terbuka pada *IMAP stream* yang diberikan.
  - 4       – *Parameter:*
    - 5           \* imap\_stream: *IMAP stream* yang dikembalikan oleh imap\_open.
    - 6           \* criteria: *string* yang dibatasi dengan spasi, di dalamnya berisi satu atau lebih kata  
7           kunci berikut:
      - 8              · ALL: mengembalikan semua *message* yang sesuai dengan kriteria lainnya.
      - 9              · ANSWERED: mengembalikan *message* yang bertanda ANSWERED
      - 10             · BCC "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *Bcc: field*
      - 11             · BEFORE "date": mengembalikan *message* dengan *Date:* sebelum "date"
      - 12             · BODY "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *body message*
      - 13             · CC "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *Cc: field*
      - 14             · DELETED: mengembalikan *message* yang dihapus
      - 15             · FLAGGED: mengembalikan *message* yang bertanda FLAGGED (terkadang  
16             merujuk ke *message* bertanda *Important* atau *Urgent*)
      - 17             · FROM "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *From: field*
      - 18             · KEYWORD "string": mengembalikan *message* dengan "string" sebagai *keyword*
      - 19             · NEW: mengembalikan *message* baru
      - 20             · OLD: mengembalikan *message* lama
      - 21             · ON "date": mengembalikan *message* dengan *Date:* cocok dengan "date"
      - 22             · RECENT: mengembalikan *message* yang baru-baru ini diterima atau yang  
23             bertanda RECENT
      - 24             · SEEN: mengembalikan *message* yang telah dilihat atau yang bertanda SEEN
      - 25             · SINCE "date": mengembalikan *message* dengan *Date:* sejak "date"
      - 26             · SUBJECT "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *Subject*
      - 27             · TEXT "string": mengembalikan *message* dengan text "string"
      - 28             · TO "string": mengembalikan *message* dengan "string" di dalam *To:*
      - 29             · UNANSWERED: mengembalikan *message* yang belum dijawab
      - 30             · UNDELETED: mengembalikan *message* yang belum dihapus
      - 31             · UNFLAGGED: mengembalikan *message* yang belum ada tandanya
      - 32             · UNKEYWORD "string": mengembalikan *message* yang tidak memiliki *keyword*  
33             "string"
      - 34             · UNSEEN: mengembalikan *message* yang belum pernah dilihat
    - 35           \* options: *Values* sah untuk *options* adalah SE\_UID, yang menyebabkan *array* yang  
36             dikembalikan berisi UID, bukan *message sequence number*.
    - 37           \* charset: *MIME character set* untuk digunakan saat mencari *strings*.
  - 38       – *Return values:* Mengembalikan *array* dari *message number* atau UID.

## 1 **2.6 LINE [5]**

2 LINE adalah aplikasi pengirim pesan yang tersedia dalam *platform android, ios, dan desktop*.  
3 LINE memiliki beberapa produk yang dapat digunakan *developer* aplikasi. Produk-produk tersebut  
4 adalah:

- 5 1. LINE Login  
6 2. LINE Bot Designer  
7 3. Clova  
8 4. LINE Pay  
9 5. Messaging API

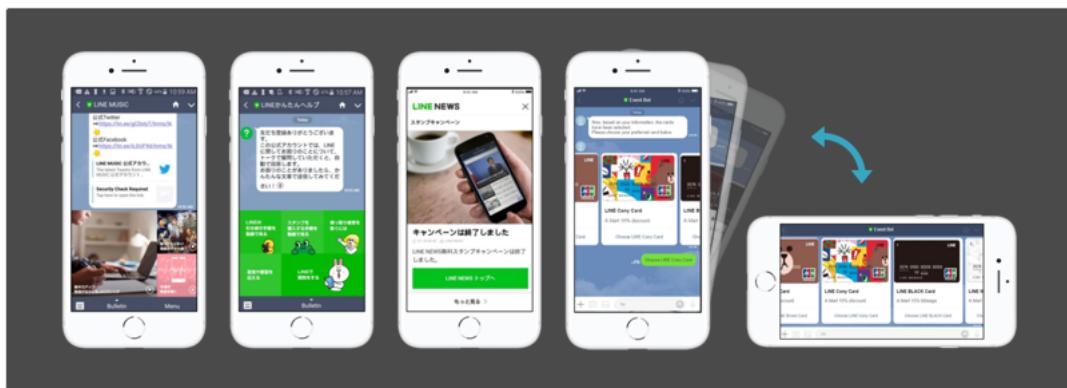
### 10 **2.6.1 LINE Login**



Gambar 2.8: LINE Login

11 LINE Login adalah produk dari LINE yang memungkinkan *developer* membuat aplikasinya  
12 menyediakan pilihan *login* melalui akun LINE. Pengguna aplikasi yang dibuat *developer* tidak  
13 perlu mendaftar menggunakan *email* dan *password*. *Login* menjadi lebih mudah dan cepat. LINE  
14 menyediakan LINE SDK untuk mengintegrasikan LINE Login dengan *native apps*.

### 1 2.6.2 LINE Bot Designer



Gambar 2.9: LINE Bot Designer

2 LINE Bot Designer (Gambar 2.9) adalah produk LINE yang memungkinkan *developer* membuat  
 3 prototipe LINE bot lebih cepat dan lebih mudah tanpa mengetahui pemrograman. Dengan produk  
 4 ini, *developer* dapat mendesain *chatbots* sesuai skenario yang diinginkan.

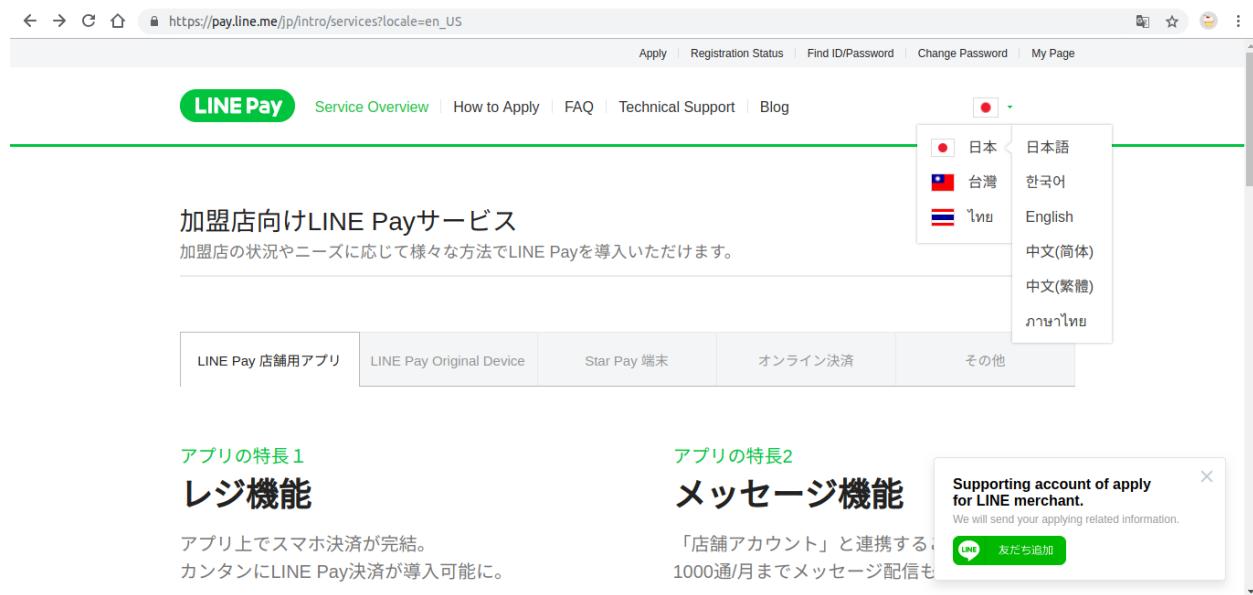
### 5 2.6.3 Clova



Gambar 2.10: Situs web Clova (<https://clova-developers.line.me>)

6 Clova adalah sebuah *AI Assistant* (aplikasi dengan kecerdasan buatan yang berfungsi sebagai  
 7 asisten) yang dipasang di dalam *Clova Wave* dan *Clova Friends*. Pada saat skripsi ini dibuat,  
 8 Clova masih dalam tahap pengembangan dan tersedia dalam versi beta. Tidak ada dokumentasi  
 9 resmi untuk produk ini, tapi ada situs web resminya: <https://clova-developers.line.me>  
 10 (Gambar 2.10). Pada saat skripsi ini ditulis, situs web ini hanya tersedia dalam bahasa Jepang  
 11 sehingga membutuhkan penerjemah untuk memahami isinya.

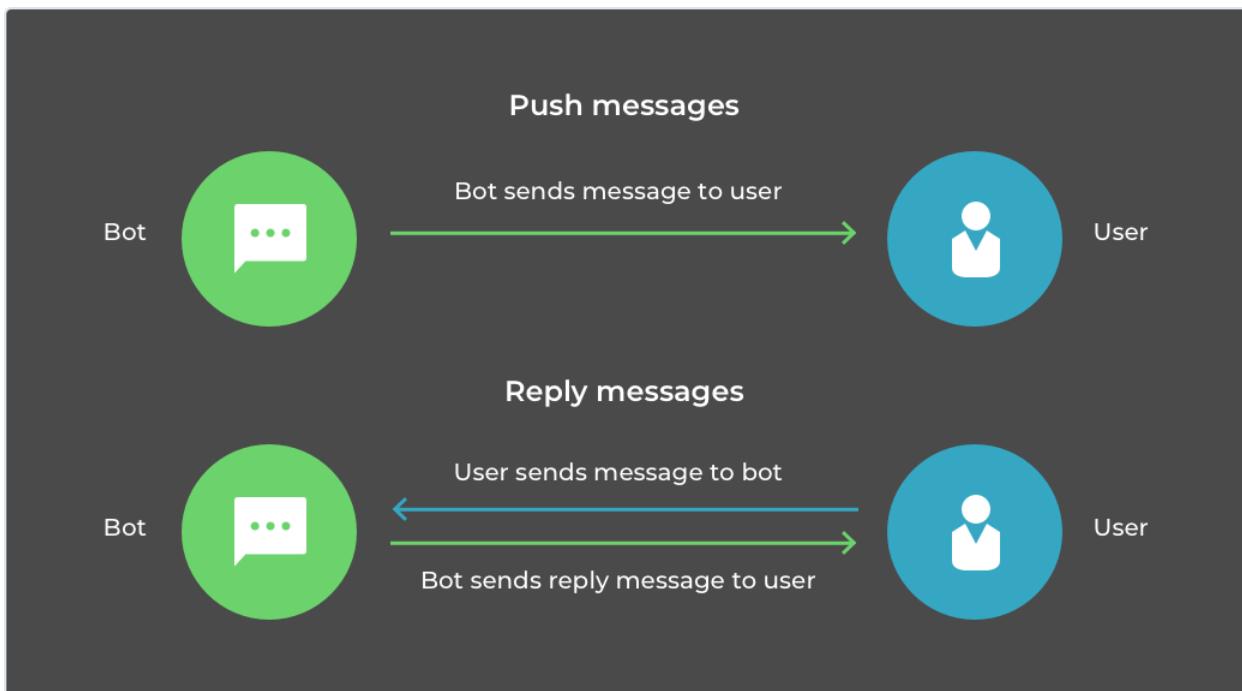
### 1 2.6.4 LINE Pay



Gambar 2.11: Situs web LINE Pay (<https://pay.line.me>)

2 LINE Pay adalah produk LINE yang memungkinkan *developer* mengintegrasikan aplikasi yang  
3 dibuat *developer* dengan fitur pembayaran melalui LINE Pay. Tidak ada dokumentasi resmi untuk  
4 produk ini, tapi ada situs web resminya: <https://pay.line.me> (Gambar 2.11). Situs web ini  
5 menyediakan informasi LINE Pay di negara Jepang, Republik Tiongkok / Taiwan, dan Thailand.  
6 Situs ini tersedia dalam bahasa Jepang, Korea, Inggris, China dengan aksara sederhana, China  
7 dengan aksara tradisional, dan Thailand.

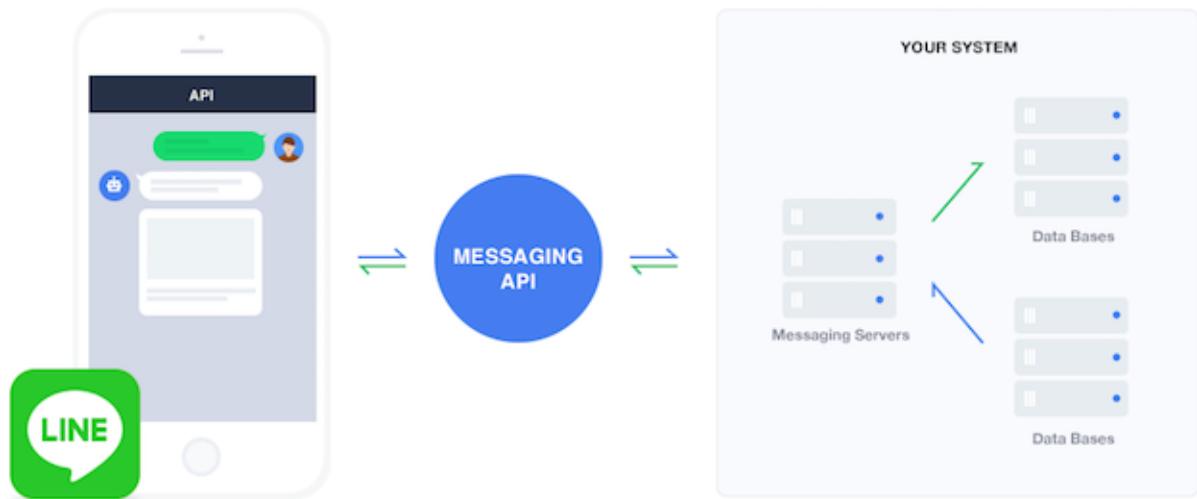
### 1 2.6.5 Messaging API



Gambar 2.12: Messaging API memungkinkan *developer* mengirim push message dan reply message

2 Messaging API adalah produk LINE yang memungkinkan *developer* untuk membangun *bot*  
3 sebagai sarana komunikasi dua arah antara layanan yang dibangun *developer* dengan pengguna  
4 LINE. Dengan Messaging API, *developer* dapat mengirimkan *push message* dan *reply message*  
5 (Gambar 2.12) ke akun LINE@. *Push message* adalah pesan yang *bot* kirimkan ke pengguna LINE.  
6 *Reply message* adalah pesan yang *bot* kirimkan untuk membalas pesan dari pengguna LINE.

7 LINE Menyediakan Messaging API untuk membangun messaging bot. Messaging API memungkinkan  
8 data dioper antara server dari aplikasi bot dengan LINE Platform. Ketika pengguna LINE  
9 mengirimkan pesan ke bot, sebuah *webhook* akan terpicu dan LINE Platform akan mengirimkan  
10 permintaan ke URL *webhook bot*. Server akan mengirim permintaan ke LINE Platform untuk  
11 merespon pengguna. Permintaan akan dikirimkan dalam format JSON. Arsitektur dari Messaging  
12 API dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13: Arsitektur Messaging API

1      Developer dapat melakukan hal-hal berikut dengan Messaging API :

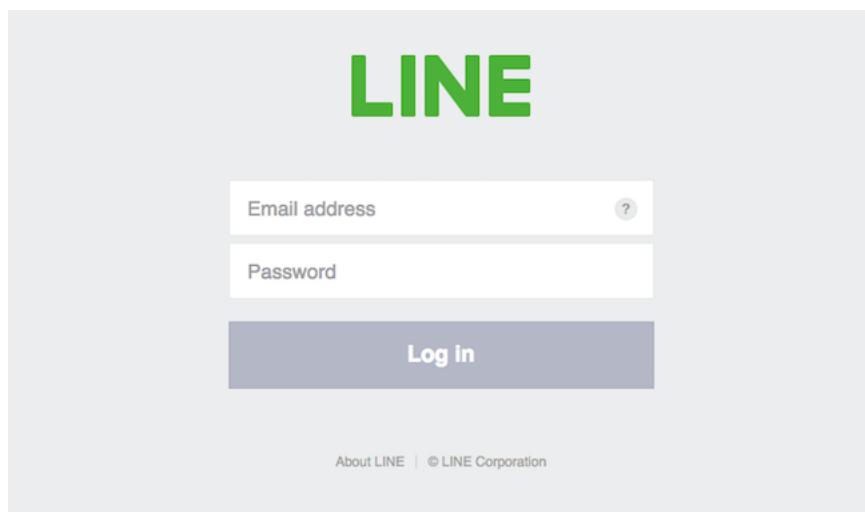
- 2      • Mengirimkan *reply message*  
3      • Mengirimkan *push message*  
4      • Mengirimkan berbagai jenis pesan  
5      • Mendapatkan profil pengguna yang berinteraksi dengan *bot*  
6      • Bergabung dengan percakapan grup (*group chats*)

7      Untuk menggunakan Messaging API, *developer* memerlukan akun LINE@. Messaging API  
8      juga dapat digunakan menggunakan akun resmi/*official accounts*. Akun resmi mendapatkan fitur  
9      tambahan untuk pengguna *enterprise*.

10     **2.6.5.1 Membuat *Channel***

11     Untuk memulai membangun bot dengan Messaging API, *developer* perlu membuat *channel*  
12     terlebih dahulu. *Channel* adalah penyambung antara LINE platform dan aplikasi yang dibuat  
13     *developer*. Berikut langkah-langkah untuk membuat *channel*:

- 14     1. Langkah ke-1 : Masuk ke LINE Developers *console*



Gambar 2.14: Tampilan LINE Developers *console* saat login

1      *Developer* perlu masuk ke LINE Developers *console* (<https://developers.line.me/en/>)  
 2      dengan alamat *email* dan *password* dari akun LINE *developer* (Gambar 2.14). Jika *developer*  
 3      belum memiliki akun LINE, *developer* perlu mengunduh aplikasi LINE untuk mendaftar akun  
 4      LINE.

5      2. Langkah ke-2 : Mendaftar sebagai *developer*

Gambar 2.15: Tampilan LINE Developers *console* saat *register developer*

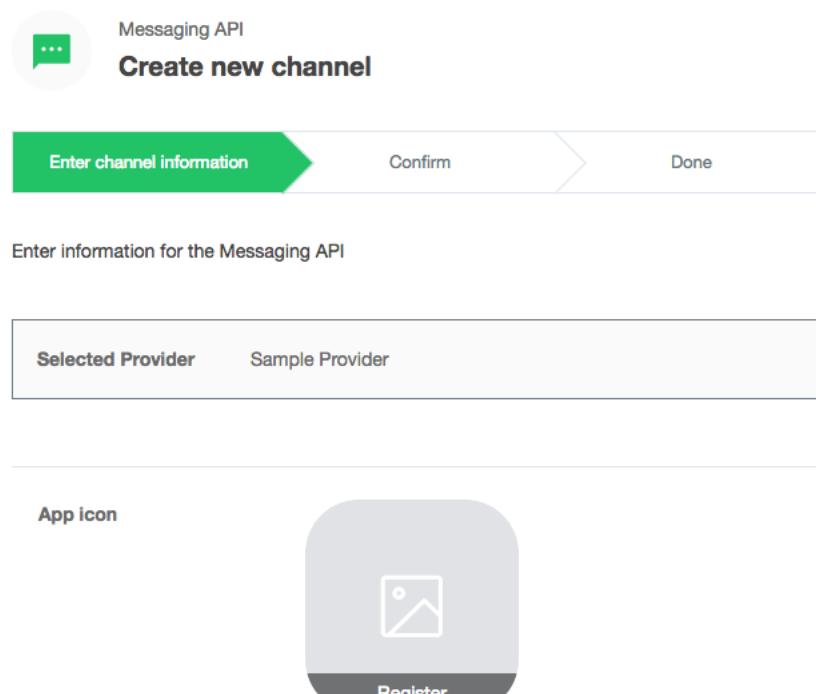
6      Apabila *developer* baru pertama kali masuk ke LINE Developers *console*, *developer* perlu

1 membuat akun *developer* (Gambar 2.15). *Developer* hanya perlu mencantumkan nama dan  
2 alamat *email* untuk mendaftar.

3 3. Langkah ke-3 : Membuat *provider* baru

4 *Provider* adalah individu atau perusahaan yang menyediakan aplikasi yang akan dibuat.  
5 *Developer* perlu mencantumkan nama *provider* untuk membuat *provider* baru. *Developer*  
6 dapat menuliskan nama *developer* sendiri atau nama perusahaan *developer*.

7 4. Langkah ke-4 : Membuat *channel*



Gambar 2.16: Tampilan LINE Developers *console* saat membuat *channel*

8 *Developer* perlu memasukkan informasi yang dibutuhkan untuk membuat *channel*:

9 • Ikon aplikasi

10 Dokumen gambar untuk ikon aplikasi harus dibawah 3 MB dengan ekstensi JPEG/PNG/GIF/BMP.

11 • Nama aplikasi

12 Nama aplikasi tidak boleh lebih dari 20 karakter. Kata "LINE" tidak dapat digunakan  
13 sebagai nama aplikasi, walaupun kapitalisasinya tidak sama. Setelah dikonfirmasi, nama  
14 aplikasi tidak dapat diubah untuk tujuh hari ke depan.

15 • Deskripsi aplikasi

16 Deskripsi aplikasi tidak boleh lebih dari 500 karakter.

17 • Plan

18 Pada saat mendaftar *channel*, pilihan *plan* yang tersedia hanya dua: *Developer Trial* dan  
19 *Free*. *Plan Developer Trial* memungkinkan *developer* untuk membuat bot yang dapat  
20 mengirimkan *push message* dan memiliki 50 teman. Apabila *developer* memilih plan ini,

1 maka *developer* tidak dapat melakukan *upgrade* atau membeli ID *premium*. *Plan Free*  
 2 memungkinkan *developer* untuk membuat bot dengan jumlah teman tak terbatas, tapi  
 3 *developer* tidak dapat mengirimkan *push message*. *Developer* dapat melakukan *upgrade*  
 4 kapan saja dengan *plan* ini.

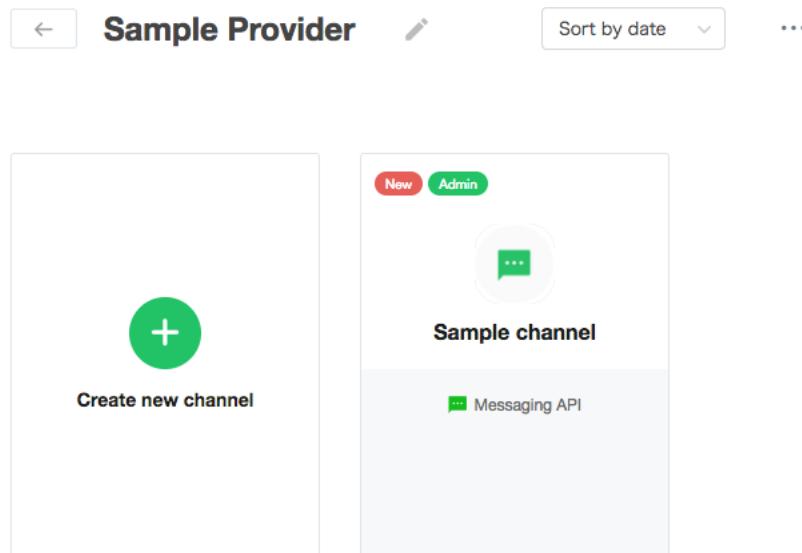
5 • Kategori dan Subkategori

6 *Developer* dapat memilih kategori dan subkategori yang cocok dengan aplikasi yang  
 7 sedang dikembangkan.

8 • Alamat *email*

9 Alamat *email* yang dicantumkan adalah alamat *email* yang akan menerima notifikasi  
 10 dan pengumuman penting dari LINE. Maksimal karakter pada alamat *email* adalah 100  
 11 karakter.

12 5. Konfirmasi



Gambar 2.17: Tampilan LINE Developers *console* saat konfirmasi pembuatan *channel*

13 Konfirmasi *channel* yang baru saja dibuat. Tampilan setelah *channel* dikonfirmasi dapat  
 14 dilihat di Gambar 2.17.

15 2.6.5.2 Membuat *bot*

16 Setelah membangun *channel*, *developer* perlu menyiapkan *server* untuk menjadi *host* dari bot.  
 17 *Developer* dapat menggunakan layanan *cloud platform*, seperti Heroku. Setelah itu, *developer* dapat  
 18 mulai mengatur *bot* pada *console*.

19 Aplikasi *bot* membutuhkan *channel access token* untuk membuat *API call* dan *webhook URL*  
 20 untuk menerima *webhook payload* dari LINE Platform. *Channel access token* adalah *long-lived token*  
 21 (token yang tidak memiliki kadaluarsa) yang harus diatur di dalam *authorization header* ketika  
 22 membuat *API call*. *Developer* dapat menerbitkan lagi *channel access token* kapanpun melalui

1    *console*. Untuk menerbitkan *channel access token*, klik Issue pada "Channel settings" di halaman  
2    *console*. Sedangkan *webhook URL* adalah titik akhir dari *server* aplikasi *bot* dimana *webhook payload*  
3    dikirimkan.

4    Untuk mengatur *webhook URL*, *developer* dapat memasukkannya ke halaman *Channel settings*  
5    pada *console*. *Webhooks* harus diaktifkan terlebih dahulu dengan menekan tombol *enable webhooks*.  
6    Untuk memeriksa apakah *webhook URL* dapat menerima *event webhook*, tekan tombol *Verify* dan  
7    pastikan hasilnya "*Success*". *Webhook URL* harus menggunakan HTTPS dan memiliki sertifikat  
8    SSL yang diterbitkan oleh *certificate authority* (CA) yang terotorisasi.

9    Setelah *token* dan *webhook URL* berhasil diset, tambahkan *bot* sebagai teman melalui akun  
10   LINE. *Developer* dapat melakukannya dengan *scan* kode QR pada *Channel Settings*.

#### 11   **2.6.5.3 Menkonfigurasi Keamanan**

12   *Developer* dapat mengkonfigurasi keamanan tapi tidak wajib dilakukan. Untuk meningkatkan  
13   keamanan, *developer* dapat mengatur *server* yang dapat memanggil API pada LINE Platform pada  
14   *Security settings*. *Developer* dapat mendaftarkan alamat IP secara individual atau jika *developer*  
15   memiliki *server* yang banyak *developer* dapat menggunakan notasi *Classless Inter-Domain Routing*  
16   (CIDR) untuk mendaftarkan alamat jaringan.

#### 17   **2.6.5.4 Alur kerja Messaging API**

18   Ketika *user* berinteraksi dengan *bot* seperti mengirimkan pesan atau menambah *bot* sebagai  
19   teman, LINE Platform mengirimkan HTTP POST *request* yang berisi *webhook event object* ke *bot*  
20   *server* yang disebutkan di kolom "*Webhook URL*" pada *console*. *Request header* berisi *signature*.

21   Untuk mengecek apakah *server* dapat menerima *webhook event*, blokir *bot* pada LINE dan cek  
22   *server logs* untuk menkonfirmasi bahwa *server* dapat menerima *unfollow event* dari LINE Platform.

23   Untuk memastikan *request* yang dikirim berasal dari LINE Platform, *bot server* harus memvalidasi  
24   *X-Line-Signature* pada *request header*. Caranya dengan : 1. Menggunakan *channel secret* sebagai  
25   *secret key*, menghasilkan *Base64-encoded digest* dari *request body* menggunakan algoritma HMAC-  
26   SHA256 2. Menkonfirmasi *signature X-Line-Signature* dalam *request header* cocok dengan *digest*.

#### 27   **2.6.5.5 Webhook Event Object**

28   1. Berikut *webhook event object* khusus untuk *one-on-one chat*:

- 29       • *Message Event*

30       Menunjukkan bahwa ada *user* yang mengirim pesan. *Event* ini dapat dibalas.

- 31       • *Follow Event*

32       Menunjukkan bahwa akun *bot* ditambahkan sebagai teman (atau dibuka blokirnya).  
33       *Event* ini dapat dibalas.

- 34       • *Unfollow Event*

35       Menunjukkan bahwa akun *bot* diblokir

- 36       • *Postback event*

37       Menunjukkan *user* melakukan aksi *postback*. *Event* ini dapat dibalas.

1     • *Beacon event*

2         Menunjukkan bahwa *user* telah masuk atau keluar dari jangkauan *LINE Beacon*. *Event*  
3         ini dapat dibalas.

4     • *Account link event*

5         Menunjukkan bahwa *user* telah menghubungkan akun LINE dengan akun layanan  
6         *developer*.

7     2. Berikut *webhook event object* khusus untuk *group chats*:

8     • *Message event*

9         Menunjukkan bahwa ada *user* yang mengirim pesan. *Event* ini dapat dibalas.

10    • *Join event*

11         Menunjukkan *bot* telah bergabung ke sebuah *group chat*

12    • *Leave event*

13         Menunjukkan *bot* telah keluar dari sebuah *group chat*

14    • *Postback event*

15         Menunjukkan *user* melakukan aksi *postback*. *Event* ini dapat dibalas.

16 **2.6.5.6 Operasi pada bot**

17 *Developer* dapat melakukan operasi berikut lewat *bot* :

18 1. Mengirim *reply message*

19 *Reply message* adalah pesan yang dikirim sebagai respons dari *user-generated event*. *User-*  
20 *generated event* adalah *event* yang muncul karena *user* berinteraksi dengan *bot*, misalnya  
21 mengirim pesan. *Developer* hanya dapat membalas *webhook events* yang memiliki *reply*  
22 *token*. Untuk membalas pesan, kirim HTTP POST *request* ke /bot/message/reply. Sertakan  
23 *channel access token* di dalam *authorization header* dan *reply token* di *request body*. *Developer*  
24 dapat mengirimkan sampai 5 *message object* per *request*.

25 2. Mengirim *push message*

26 Untuk mengirim *push message*, *developer* harus memerhatikan *plan* yang dipakai. Apabila  
27 *developer* memakai *plan Free* maka *developer* tidak dapat melakukan operasi ini. *Push message*  
28 adalah pesan yang dapat *bot* kirimkan ke *user* kapan saja. *Push message* tidak membutuhkan  
29 *reply token* seperti saat mengirim *reply message*. Ketika mengirim *push message*, sebutkan *user*  
30 *ID* di dalam *property to*. *ID* penerima dapat ditemukan dari *webhook event object*. Apabila  
31 penerima hanya satu, kirimkan *request* ke /bot/message/push. Sedangkan apabila penerima  
32 ada beberapa, kirimkan ke /bot/message/multicast. *Developer* dapat mengirimkan sampai  
33 5 *message object* per *request*.

34 3. Mendapatkan konten yang dikirim oleh *user*

35 Untuk mengambil gambar, video, atau audio yang dikirim *user*, kirimkan HTTP GET *request*  
36 ke /bot/message/*messageId*/content. Konten yang dikirim oleh *user* otomatis dihapus  
37 dalam jangka waktu tertentu.

1     4. Mendapatkan informasi *user profile*

2         Untuk mendapatkan informasi *user profile* dari *user* yang menambahkan bot atau mengirim  
3         pesan ke bot, kirimkan HTTP GET *request* ke /bot/profile/*userId*. *Request* ini akan  
4         mengembalikan *display name*, *user ID*, *profile image URL*, dan *status message* (jika tersedia)  
5         dari *user*.

6     **2.6.6 LINE@ Manager**

7         LINE@ Manager adalah alat untuk mengatur akun LINE@ (LINE bot). *Developer* dapat  
8         meningkatkan *user experience* dengan mengatur halaman akun, membuat *Timeline post*, dan  
9         menggunakan fitur lain yang disediakan LINE@ Manager. Berikut adalah hal-hal yang bisa  
10      dilakukan:

11     1. Mengubah tampilan halaman akun

12         *Developer* dapat mengubah gambar cover, logo, tombol, dan informasi yang disediakan

13     2. Mengatur *greeting message*

14         Jika *developer* mengaktifkan *greeting message* pada *Channel settings*, maka *developer* dapat  
15         mengatur *greeting message* yang akan dikirim ke *user* saat pertama kali menambahkan bot  
16         sebagai teman. *Developer* dapat melakukannya juga dengan program melalui *follow webhook*  
17         event.

18     3. Mengatur *auto reply message*

19         Jika *developer* mengaktifkan "Auto reply message" pada *Channel settings*, maka *developer*  
20         dapat mengatur pesan balasan otomatis setiap *user* mengirimkan pesan ke bot.

21     **2.7 System Usability Scale [6]**

22         System Usability Scale adalah salah satu metode untuk menguji usabilitas dari sebuah sistem  
23         atau produk. Metode ini menggunakan kuesioner yang terdiri dari 10 pernyataan berikut:

24     1. I think that I would like to use this system frequently.

25     2. I found the system unnecessarily complex.

26     3. I thought the system was easy to use.

27     4. I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system.

28     5. I found the various functions in this system were well integrated.

29     6. I thought there was too much inconsistency in this system.

30     7. I would imagine that most people would learn to use this system very quickly.

31     8. I found the system very cumbersome to use.

32     9. I felt very confident using the system.

- 1      10. I needed to learn a lot of things before I could get going with this system.
- 2      Setiap pernyataan dinilai oleh responden dengan angka di antara 1 sampai 5. Angka 1 menunjukkan  
3      responden tidak setuju dengan pernyataan tersebut dan angka 5 menunjukkan bahwa responden  
4      sangat setuju dengan pernyataan tersebut. Setelah seluruh responden mengisi kuesioner tersebut,  
5      skor *System Usability Scale* dari tiap responden dihitung. Cara menghitungnya adalah sebagai  
6      berikut:
- 7      1. Kurangi nilai pertanyaan bermomor ganjil dengan angka 1.  
8      2. Kurangi 5 dengan nilai pertanyaan bermomor genap.  
9      3. Jumlahkan semua hasilnya lalu kalikan dengan 2.5.
- 10     Menurut analisis Tullis(2008) dan Bangor, Kortum, dan Miller(2009), apabila rata-rata skor *System  
11    Usability Scale* kurang dari 50, maka usabilitas sistem atau produk termasuk jelek. Apabila rata-rata  
12    skor *System Usability Scale* di antara 50-70, maka usabilitas sistem atau produk termasuk kelompok  
13    rata-rata. Apabila rata-rata skor *System Usability Scale* lebih dari 70, maka usabilitas sistem atau  
14    produk termasuk bagus.

1

## BAB 3

2

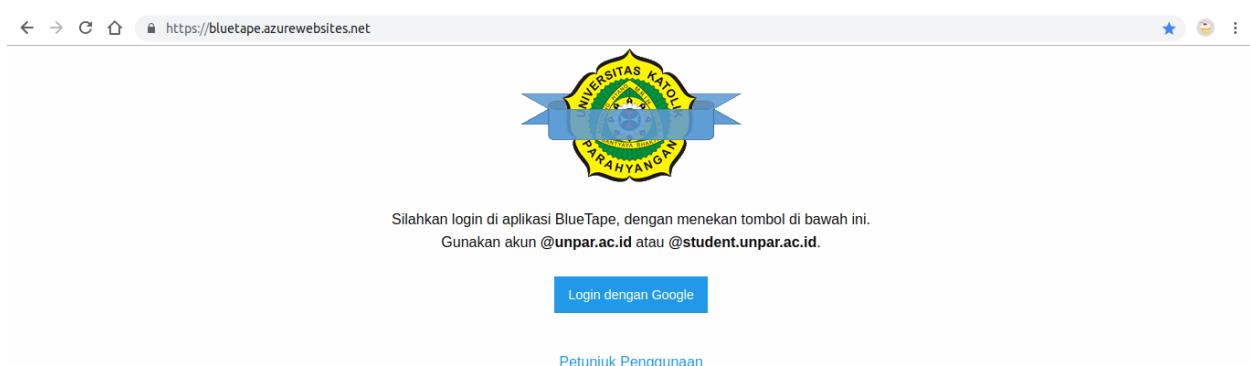
### ANALISIS

3

Pengumpulan data dalam skripsi ini dilakukan dengan cara studi pustaka.

4

#### 3.1 Analisis Sistem yang Sudah Ada



Gambar 3.1: Tampilan utama BlueTape

5

BlueTape adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk membantu urusan-urusan *paper-based* di

6

FTIS UNPAR menjadi *paperless*. Pada saat skripsi ini dibuat, BlueTape dapat diakses melalui situs

7

web <https://bluetape.azurewebsites.net/> (Gambar 3.1). Perangkat lunak ini bersifat *open*

8

*source*, sehingga kode program BlueTape bisa dipelajari, diubah, dan distribusi oleh siapapun untuk

9

tujuan apapun. Kode program ini dapat diakses di <https://github.com/ftisunpar/BlueTape>.

10

BlueTape memanfaatkan CodeIgniter (versi 3.1.4) dan ZURB Foundation.

11

Pola pengembangan yang dipakai BlueTape adalah MVC (*Model-View-Controller*). MVC

12

(*Model-View-Controller*) adalah sebuah metode untuk membuat perangkat lunak menjadi tiga

13

bagian: *Model*, *View*, dan *Controller*. *Model* adalah kelas yang merepresentasikan struktur data.

14

*View* adalah informasi yang disajikan ke pengguna. *Controller* adalah penghubung antara *Model*,

15

*View*, dan sumber daya lain yang dibutuhkan untuk mengolah HTTP *request* dan menghasilkan

16

situs web.

### 1 3.1.1 Aturan Konstribusi BlueTape

2 Terdapat beberapa aturan apabila ingin berkonstribusi pada pengembangan BlueTape. Aturan-  
 3 aturan tersebut tertera pada file CONTRIBUTING.md ([https://github.com/ftisunpar/BlueTape/  
 blob/master/CONTRIBUTING.md](https://github.com/ftisunpar/BlueTape/blob/master/CONTRIBUTING.md)).

#### 5 3.1.1.1 Pengelompokan Module

6 Perangkat lunak BlueTape dikelompokkan dalam *module*. Setiap *module* memiliki nama yang  
 7 mengikuti aturan *CamelCase*. Jika beberapa *module* tergabung pada satu topik yang sama, topik  
 8 tersebut harus digunakan sebagai kata pertama dalam penamaan *module*. Contohnya: apabila  
 9 nama topik adalah *Transkrip*, maka contoh nama *module*-nya adalah *TranskripRequest* dan  
 10 *TranskripManage*.

11 Penamaan dokumen pada *controller*, *view*, *model*, config file, nama tabel, dan migration script  
 12 menggunakan nama *module* atau topik. Contoh penamaan:

- 13 • *Controller*: controllers/TranskripRequest.php, controllers/TranskripManage.php
- 14 • *View*: views/TranskripRequest/\*.php, views/TranskripManage/\*.php
- 15 • *Model* (opsional): models/Transkrip/\*\_model.php
- 16 • *Config* file (opsional): config/Transkrip.php
- 17 • Nama tabel (opsional): Transkrip
- 18 • *Migration script* (opsional): migrations/20160222120000\_Transkrip\_initial.php

#### 19 3.1.1.2 Model

20 *Model* dibuat hanya jika fungsi-fungsi di dalamnya digunakan lebih dari sekali. Apabila hanya  
 21 digunakan sekali, letakkan fungsi pada *controller*.

#### 22 3.1.1.3 Library bluetape

23 Library *bluetape* berisi fungsi-fungsi yang umum digunakan di BlueTape. Contoh: fungsi untuk  
 24 konversi *email* ke NPM.

#### 25 3.1.1.4 Hak Akses

26 Hak akses dan nama *module* diatur pada dokumen config/modules.php. Contoh:

```
27
28 $config['module-names'] = array(
29     'TranskripRequest' => 'Permohonan Cetak Transkrip',
30     'TranskripManage' => 'Manajemen Cetak Transkrip'
31 );
32
33 $config['modules'] = array(
34     'TranskripRequest' => array('root', 'mahasiswa.ftis'),
```

```

1   'TranskripManage' => array('root', 'tu.ftis')
2 );
3
4 $config['roles'] = array(
5   'root' => 'pascal@unpar\\.ac\\.id',
6   'tu.ftis' => '(shao\\.wei)@unpar\\.ac\\.id',
7   'mahasiswa.ftis' => '7[123]\\d{5}@student\\.unpar\\.ac\\.id'
8 );

```

10 Apabila diperlukan, kontributor boleh menambahkan *role* baru pada *array config "roles"*. Setiap  
 11 elemen *array* memetakan *role* dengan alamat *email* yang tergabung dalam *role* tersebut, dengan  
 12 notasi *regular expression*.

### 13 3.1.2 Autentikasi

14 Setiap *module* wajib memeriksa hak akses sebelum ditampilkan. Hal tersebut dilakukan dengan  
 15 cara memanfaatkan *template* berikut pada *controller*:

```

16 <?php
17 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
18 class NamaPage extends CI_Controller {
19
20
21   public function __construct() {
22     parent::__construct();
23     try {
24       $this->Auth_model->checkModuleAllowed(get_class());
25     } catch (Exception $ex) {
26       $this->session->set_flashdata('error', $ex->getMessage());
27       header('Location: /');
28     }
29   }
30
31 // ... implementasikan method-method Anda yang lain di sini...
32 }
33

```

#### 34 3.1.2.1 View

35 Setiap *view* menggunakan *template* yang menampilkan nama *module*, menu navigasi, dan *flash*  
 36 *message* (jika diperlukan). Setiap *view* membutuhkan parameter *currentModule*, selain parameter-  
 37 parameter lainnya. Jika ingin memanggil *view* dari *controller*, fungsi *get\_class()* dapat digunakan.  
 38 Berikut adalah cara sederhana memanggil *view*:

```

39
40 $this->load->view('NamaPage/main', array('currentModule' => get_class()));
41

```

42 *View* memanfaatkan *framework* Zurb Foundation, dan berisi *template* menu utama serta  
 43 *framework*. Oleh karena itu, kode berikut digunakan untuk memulai membuat *view*:

```
1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3 ?><!doctype html>
4 <html class="no-js" lang="en">
5     <?php $this->load->view('templates/head_loggedin'); ?>
6     <body>
7         <?php $this->load->view('templates/topbar_loggedin'); ?>
8         <?php $this->load->view('templates/flashmessage'); ?>
9
10        <!-- Tulislah isi view Anda di sini. -->
11
12
13        <script src="/public/foundation-6/js/vendor/jquery.min.js"></script>
14        <script src="/public/foundation-6/js/vendor/what-input.min.js"></script>
15        <script src="/public/foundation-6/js/foundation.min.js"></script>
16        <script src="/public/foundation-6/js/app.js"></script>
17    </body>
18 </html>
19
```

### 20 3.1.3 Fitur - Fitur BlueTape

21 Saat skripsi ini ditulis, BlueTape memiliki perangkat lunak BlueTape memiliki tiga layanan,  
22 yaitu Transkrip *Request / Manage*, Perubahan Kuliah *Request / Manage*, dan perekam jadwal  
23 dosen. Layanan Transkrip *Request / Manage* memberikan layanan untuk melakukan permohonan  
24 serta pencetakan transkrip mahasiswa. Layanan Perubahan Kuliah *Request / Manage* memberikan  
25 layanan untuk permohonan dan pencetakan perubahan jadwal kuliah oleh dosen. Layanan perekam  
26 jadwal dosen untuk merekam dan menampilkan jadwal dosen.

### 1 3.1.3.1 Transkrip Request

Gambar 3.2: Tampilan Cetak Transkrip

2 Gambar 3.2 menampilkan halaman utama saat cetak transkrip. Halaman ini hanya bisa diakses  
 3 oleh *user* yang termasuk roles 'root' dan 'mahasiswa.ftis'. Terdapat form yang meminta *input* alamat  
 4 *email* pemohon, npm, nama, tipe transkrip, dan keperluan. Input alamat *email* pemohon, npm, dan  
 5 nama sudah terisi otomatis dan tidak bisa diubah lagi sehingga *user* hanya perlu mengganti tipe  
 6 transkrip dan mengisi keperluan. Tipe transkrip memiliki tiga pilihan, yaitu: DPS Bahasa Indonesia  
 7 (Seluruh Semester), DPS Bahasa Inggris (Seluruh Semester), dan LHS (Semester Terakhir). Selain  
 8 form tersebut, terdapat tabel histori permohonan yang akan menampilkan riwayat permohonan  
 9 cetak transkrip jika sudah pernah memohon. Tabel histori permohonan memiliki tujuh kolom, yaitu:  
 10 ID, Status, Tanggal Permohonan, Tipe Transkrip, Tanggal Jawab/Cetak, Keterangan, dan Aksi  
 11 (tindakan yang bisa dilakukan dengan record). Gambar 3.3 menampilkan tampilan setelah form  
 12 permohonan transkrip baru dikirimkan. Pada Gambar 3.3 aksi yang tersedia hanya melihat detail  
 13 permohonan.

Gambar 3.3: Tampilan hasil Request Cetak Transkrip

### 1 3.1.3.2 Transkrip Manage

Permintaan Transkrip

Cari NPM: 2013730013 Cari

ID	Status	Tanggal Permohonan	Tipe Transkrip	NPM	Aksi
#1	MENUNGGU	Thursday, 15 November 2018	DPS_ID	2015730029	

Gambar 3.4: Tampilan Manajemen Transkrip BlueTape

2 Gambar 3.4 menampilkan tampilan halaman Manajemen Cetak Transkrip. Halaman ini  
 3 hanya bisa diakses oleh *user* yang termasuk roles 'root' dan 'tu.ftis'. Halaman ini memiliki kolom  
 4 pencarian yang dapat diisi dengan npm mahasiswa. Angka "2013730013" pada Gambar 3.4  
 5 merupakan placeholder saja, bukan *input user*. Apabila *input* kosong, maka semua permohonan  
 6 akan ditampilkan pada tabel di bawah kolom pencarian. Pada Gambar 3.4, permohonan yang  
 7 masuk baru satu saja. Apabila *input* diisi dan tombol "Cari ditekan", maka permohonan yang  
 8 ditampilkan hanya permohonan milik npm yang diinput. User dapat melakukan empat aksi untuk  
 9 tiap record yang ditampilkan: melihat detail permohonan (simbol mata), menolak permohonan  
 10 (simbol jempol ke bawah), menyetujui permohonan (simbol print), dan menghapus permohonan  
 11 (simbol tempat sampah).

### 12 3.1.3.3 Perubahan Kuliah Request

Permohonan Baru

Pemohon: 7315029@student.unpar.ac.id Nama: ELLENA ANGELICA

Kode MK: \_\_\_\_\_ Nama Mata Kuliah: \_\_\_\_\_ Kelas: \_\_\_\_\_ Jenis Perubahan: Diganti

Dari Hari & Jam: \_\_\_\_\_ Dari Ruang: \_\_\_\_\_ Keterangan Tambahan: \_\_\_\_\_

Menjadi Hari & Jam: \_\_\_\_\_ Menjadi Ruang: \_\_\_\_\_

**Kirim Permohonan** **Tambah Pertemuan Ekstra**

Histori Permohonan

ID	Status	Tanggal Permohonan	Kode MK	Perubahan	Tanggal Jawab	Keterangan	Aksi
----	--------	--------------------	---------	-----------	---------------	------------	------

Gambar 3.5: Tampilan request perubahan kuliah

1        Gambar 3.5 menampilkan halaman Perubahan Kuliah. Halaman ini hanya bisa diakses oleh  
 2        user yang termasuk roles 'root' dan 'staf.unpar'. Terdapat form yang meminta *input* alamat *email*  
 3        pemohon, nama, kode mk, nama mata kuliah, kelas, jenis perubahan, hari dan jam sebelum dan  
 4        sesudah diubah, serta ruang sebelum dan sesudah diubah. Input alamat *email* pemohon dan  
 5        nama sudah terisi otomatis dan tidak bisa diubah lagi. Jenis perubahan memiliki tiga pilihan,  
 6        yaitu: diganti, tambahan, dan ditadakan. Selain form tersebut, terdapat tabel histori permohonan  
 7        yang akan menampilkan riwayat permohonan perubahan jadwal kuliah. Tabel histori permohonan  
 8        memiliki delapan kolom, yaitu: ID, Status, Tanggal Permohonan, Kode MK, Perubahan, Tanggal  
 9        Jawab, Keterangan, dan Aksi (tindakan yang bisa dilakukan dengan record).

10      **3.1.3.4 Perubahan Kuliah Manage**

Permohonan Perubahan Kuliah					
ID	Status	Tanggal Permohonan	Kode MK	Perubahan	Aksi
#1	MENUNGGU	Thursday, 15 November 2018	AIF401	Ditiadakan	

Gambar 3.6: Tampilan manage perubahan kuliah

11        Gambar 3.6 menampilkan halaman Manajemen Perubahan Kuliah. Halaman ini hanya bisa  
 12        diakses oleh user yang termasuk roles 'root' dan 'tu.ftis'. Halaman ini berisi riwayat permohonan  
 13        perubahan kuliah. User dapat melakukan empat aksi untuk tiap record yang ditampilkan: melihat  
 14        detail permohonan (simbol mata), menolak permohonan (simbol jempol ke bawah), menyetujui  
 15        permohonan (simbol print), dan menghapus permohonan (simbol tempat sampah).

16      **3.1.3.5 Entri Jadwal Dosen**

Tambah Jadwal			
Hari	Durasi	Label	
Senin	1 jam		
Jam Mulai	Jenis		
7:00	Konsultasi		<b>Tambah</b>

Gambar 3.7: Tampilan tambah jadwal dosen

17      Gambar 3.7

Daftar Jadwal					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
7-8	Bimbingan				
8-9					
9-10					
10-11					
11-12					
12-13					
13-14					
14-15					
15-16					
16-17					

Terakhir diupdate pada : 15 November 2018

[Delete All](#) [Ekspor ke XLS](#)

Gambar 3.8: Tampilan jadwal dosen

- 1 Halaman Entri Jadwal Dosen hanya bisa diakses oleh *user* yang termasuk roles 'root' dan 'dosen.informatika'. Halaman ini terdiri dari dua bagian: form tambah jadwal dan daftar jadwal.
- 2 Gambar 3.7 menunjukkan form tambah jadwal. Form ini meminta *input* hari, durasi, label, jam mulai dan jenis. Gambar 3.8 menunjukkan daftar jadwal milik *user*. Kolom yang memiliki isi bisa diklik untuk diedit. Gambar 3.9 menunjukkan tampilan edit jadwal.

Durasi
Label
X

### Edit Jadwal

Hari

Jam Mulai

Durasi

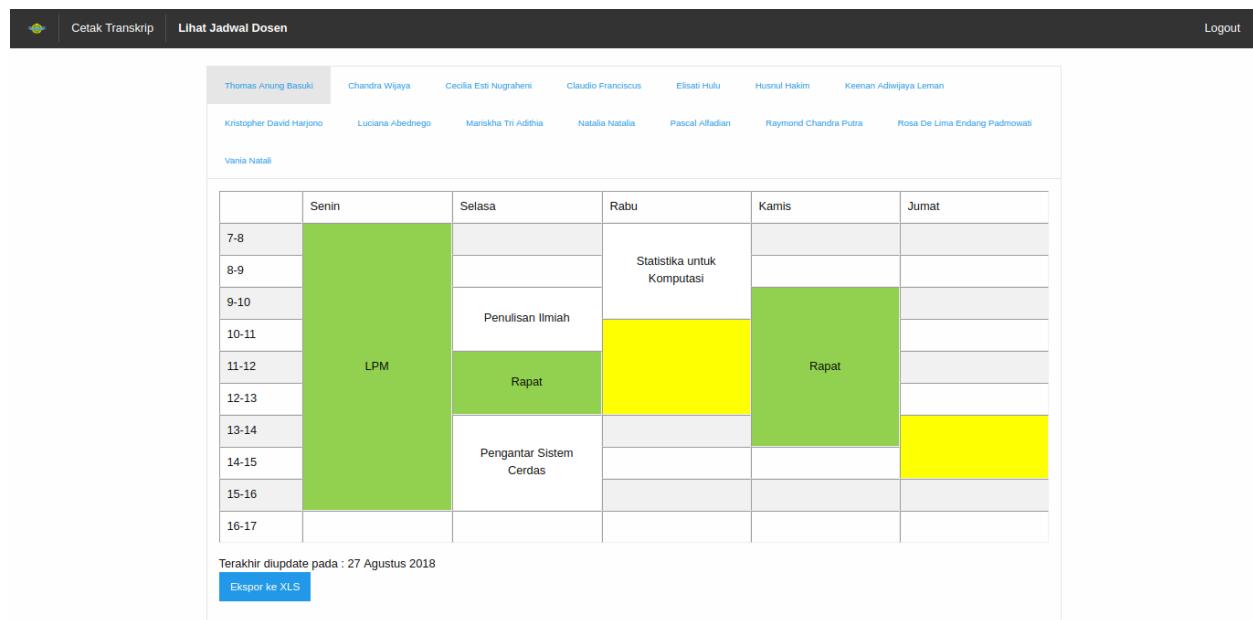
Jenis

Label

[Save](#)
[Delete](#)

Gambar 3.9: Tampilan edit jadwal dosen

### 1 3.1.3.6 Lihat Jadwal Dosen



Gambar 3.10: Tampilan lihat jadwal dosen

2 Gambar 3.10 menampilkan halaman Lihat Jadwal Dosen. Halaman ini bisa diakses oleh *user*  
 3 yang termasuk roles 'root', 'mahasiswa.informatika', dan 'dosen.informatika'. Halaman ini memiliki  
 4 tab-tab yang masing-masing diberi label nama dosen. Di bawah tab terdapat tabel jadwal dari  
 5 dosen yang tabnya aktif.

### 6 3.1.4 Hak Akses

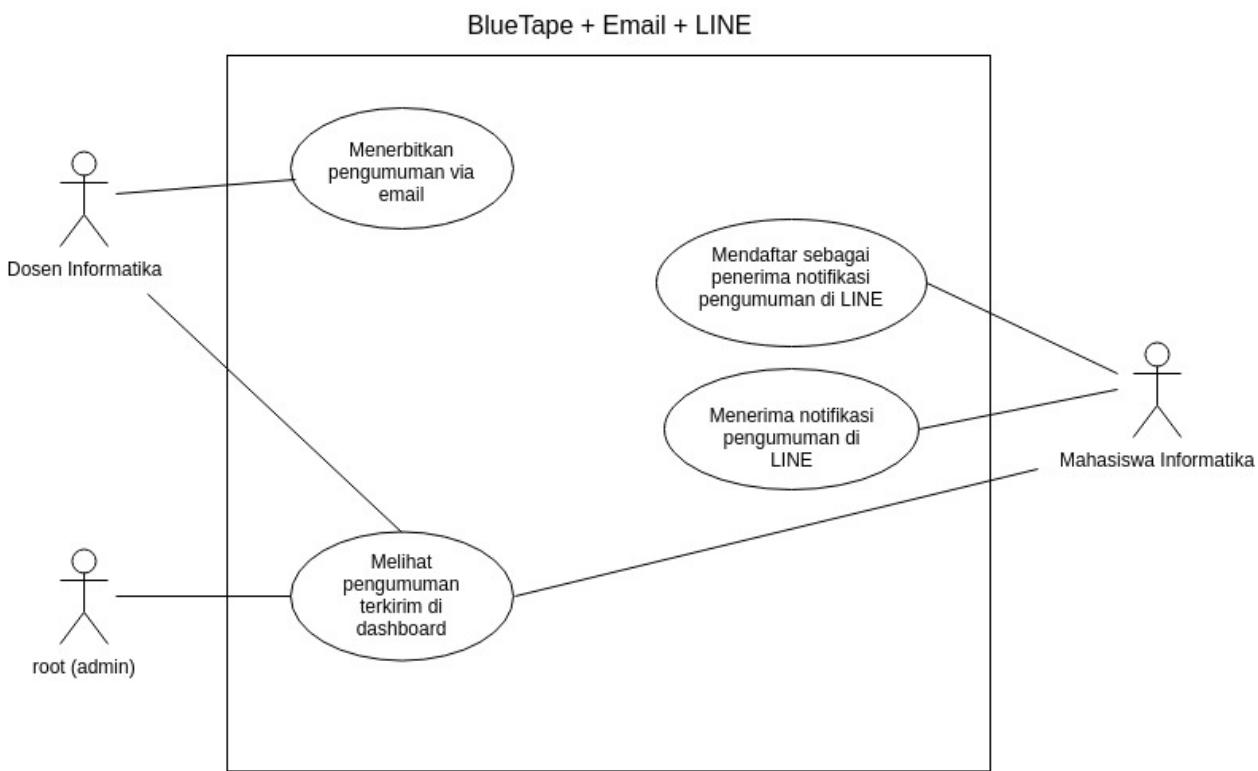
7 Hak akses dan nama *module* diatur pada dokumen `config/modules.php` yang terletak di  
 8 dalam direktori `config`. Hak akses dikelompokkan di dalam kelompok yang disebut *role*. Saat  
 9 skripsi ini dibuat, hak akses dibagi ke dalam lima *role*: root, mahasiswa.ftis, tu.ftis, staf.unpar,  
 10 dosen.informatika, dan mahasiswa.informatika. *Role* root berisi daftar alamat *email* dari pengembang  
 11 bluetape. *Role* tu.ftis berisi daftar alamat *email* dari tata usaha ftis. *Role* mahasiswa.ftis berisi  
 12 daftar alamat *email* dari mahasiswa ftis. *Role* staf.unpar berisi daftar alamat *email* dari staf unpar.  
 13 *Role* dosen.informatika berisi daftar alamat *email* dari dosen informatika.

14 Setiap *role* memiliki batasan dalam mengakses *module* di BlueTape. *Role* root tidak memiliki  
 15 batasan dan dapat mengakses setiap *module* yang ada. *Role* tu.ftis hanya dapat mengakses  
 16 *module TranskripManage*, dan *module PerubahanKuliahManage*. *Role* mahasiswa.ftis hanya dapat  
 17 mengakses *module TranskripRequest* dan *module LihatJadwalDosen*. *Role* staf.unpar hanya dapat  
 18 mengakses *module PerubahanKuliahRequest*. *Role* dosen.informatika hanya dapat mengakses  
 19 *module EntriJadwalDosen*.

## 3.2 Analisis Fitur yang Dibangun

Bagian ini membahas analisis fitur kolektor pengumuman.

### 3.2.1 Diagram *Use Case*



Gambar 3.11: Use case diagram fitur kolektor pengumuman

Gambar 3.11 merupakan gambar diagram *use case* fitur kolektor pengumuman. Pada diagram *use case* fitur kolektor pengumuman terdapat tiga aktor: dosen informatika, mahasiswa informatika, dan root (admin). Berikut ini adalah penjelasan dari skenario pada diagram *use case* tersebut:

1. Menerbitkan pengumuman via *email*
  - Aktor: Dosen Informatika.
  - Skenario Normal
    - (a) Dosen mengirimkan *email* ke alamat *email* yang dikhkususkan untuk menampung pengumuman di jurusan Teknik Informatika.
    - (b) BlueTape mengecek *email* tersebut pada periode tertentu.
    - (c) Jika alamat *email* yang dosen pakai terdaftar di BlueTape, maka BlueTape akan menampilkannya dan mengirim notifikasi ke LINE.
  - Skenario Exception
    - (a) Dosen mengirimkan *email* ke alamat *email* yang dikhkususkan untuk menampung pengumuman di jurusan Teknik Informatika.

- 1       (b) BlueTape mengecek *email* tersebut pada periode tertentu.  
2       (c) Jika alamat *email* yang dosen pakai tidak terdaftar di BlueTape, maka BlueTape  
3       akan mengabaikan *email* tersebut.
- 4     2. Mendaftar sebagai penerima notifikasi pengumuman di LINE
- 5       • Aktor: Mahasiswa Informatika.  
6       • Skenario Normal  
7           (a) Mahasiswa mengikuti bot BlueTape dengan menambahkannya sebagai teman.  
8           (b) Bot BlueTape akan mengirim notifikasi kepada mahasiswa jika ada pengumuman  
9       baru di BlueTape.
- 10    3. Menerima notifikasi pengumuman di LINE
- 11       • Aktor: Mahasiswa Informatika.  
12       • Skenario Normal  
13           (a) Mahasiswa menerima notifikasi dari bot BlueTape saat ada pengumuman baru di  
14       BlueTape.  
15           (b) Mahasiswa mengunjungi URL yang dicantumkan di pesan dari notifikasi tersebut.  
16           (c) Mahasiswa perlu *login* menggunakan *email student* miliknya terlebih dahulu sebelum  
17       dapat mengunjungi URL tersebut.
- 18    4. Melihat pengumuman terkirim di dashboard
- 19       • Aktor: Dosen Informatika, Mahasiswa Informatika, dan root (admin).  
20       • Skenario Normal  
21           (a) Dosen Informatika, Mahasiswa Informatika, atau root (admin) mengunjungi menu  
22       Pengumuman. Menu Pengumuman berisi daftar pengumuman yang masuk ke  
23       BlueTape. Daftar tersebut disortir dari yang paling baru.  
24           (b) Saat salah satu pengumuman diklik, maka isi dan detail pengumuman tersebut akan  
25       ditampilkan.

26 **3.2.2 Arsitektur Heroku yang digunakan untuk Bluetape**

27 **3.2.2.1 Dependency**

28     BlueTape membutuhkan *dependency* tambahan agar perangkat lunak dapat dijalankan. *Dependency*  
29     tambahan perangkat lunak BlueTape tertera pada dokumen `composer.json`. Berikut isinya:

```
31       {  
32         "require": {  
33            "google/apiclient": "^1.0",  
34            "ext-imap": "*",  
35            "phpoffice/phpexcel": "^1.8",
```

```

1         "linecorp/line-bot-sdk": "^3.6"
2     }
3 }
4

```

5 Pada saat skripsi ini ditulis, BlueTape telah memakai dua *package*: *package google/apiclient*  
 6 dan *package phpoffice/phpexcel*. *Package google/apiclient* adalah *package* yang diperlukan  
 7 untuk autentikasi akun saat masuk ke BlueTape. Sedangkan *package phpoffice/phpexcel* adalah  
 8 *package* yang digunakan untuk menghasilkan dokumen excel. *Package* yang diperlukan untuk skripsi  
 9 ini adalah *package ext-imap* dan *line-bot-sdk*. *Package ext-imap* digunakan untuk mengakses  
 10 *email*. *Package line-bot-sdk* digunakan untuk menghubungkan perangkat lunak dengan layanan  
 11 yang disediakan oleh LINE.

### 12 3.2.2.2 Process Type

13 BlueTape hanya membutuhkan satu *process type* di Procfile, yaitu *process type web* dan *process*  
 14 *type release*. *Process type web* adalah *process type* yang digunakan untuk menerima arus HTTP  
 15 eksternal dari router Heroku.

### 16 3.2.2.3 Procfile

17 Procfile adalah *file* yang menjelaskan Heroku bagian-bagian perangkat lunak yang dapat  
 18 dieksekusi. Procfile berisi daftar *process type* beserta cara menjalankannya. BlueTape hanya  
 19 memiliki satu *process type*, yaitu *process type web*. Isi Procfile adalah:

```

21   web: vendor/bin/heroku-php-apache2 www/
22

```

23 Maksud dari satu baris Procfile tersebut adalah: untuk menjalankan *process type web*, heroku  
 24 harus menjalankan *server apache* di Heroku dan kemudian *server* menjalankan aplikasi web yang ada  
 25 di direktori *www*. Perintah *vendor/bin/heroku-php-apache2* adalah perintah untuk menjalankan  
 26 *server apache* di heroku yang ada di *package heroku-php-apache2*. *Package heroku-php-apache2*  
 27 ini otomatis disediakan saat membuat perangkat lunak php di heroku sehingga tidak perlu  
 28 ditambahkan di composer.json. Perintah *www/* berguna untuk mengarahkan *server apache* heroku  
 29 ke direktori *www*.

### 30 3.2.2.4 Slug

31 Pada skripsi ini, *file .slugignore* tidak perlu ditambahkan karena tidak diperlukan.

### 32 3.2.2.5 Buildpack

33 *Buildpack* yang dipakai pada skripsi ini cukup hanya *heroku/php*. *Buildpack* ini secara otomatis  
 34 akan dipakai oleh Heroku karena BlueTape memakai bahasa PHP.

### 35 3.2.2.6 Dyno

36 Jenis *dyno* yang dipakai pada skripsi ini adalah *free dyno*. Jumlah *dyno* hanya satu. *Dyno*  
 37 tersebut merupakan *dyno* untuk *process type web*.

### **3.2.2.7 Config Vars**

Environment variable yang perlu disimpan di config vars adalah konfigurasi *basis data*, konfigurasi autentikasi dengan OAuth Google, konfigurasi autentikasi *email* kolektor pengumuman, konfigurasi aplikasi, dan konfigurasi untuk terhubung ke LINE.

Berikut adalah nama-nama config vars yang akan dipakai pada skripsi ini beserta keterangannya:

- CI\_DB\_DATABASE: nama *database* yang digunakan.
- CI\_DB\_HOSTNAME: nama *host* dari *database* yang disebutkan di config var CI\_DB\_DATABASE.
- CI\_DB\_USERNAME: *username* yang digunakan untuk terhubung ke *database* yang disebutkan di config var CI\_DB\_DATABASE.
- CI\_DB\_PASSWORD: *password* dari *username* yang disebutkan di config var CI\_DB\_USERNAME.
- HEROKU\_POSTGRESQL\_BLUE\_URL: URL *database*. Dibuat secara otomatis saat membuat *database*.
- GOOGLE\_CLIENTID: Google Client ID, digunakan untuk melakukan autentikasi saat *user login*.
- GOOGLE\_CLIENTSECRET: Google Client Secret, digunakan untuk melakukan autentikasi saat *user login*.
- ANNOUNCEMENT\_EMAIL: alamat *email* yang dipakai untuk menampung pengumuman.
- ANNOUNCEMENT\_PASSWORD: *password* untuk alamat *email* yang disebutkan di config var ANNOUNCEMENT\_EMAIL.
- HOSTNAME\_INCOMING\_EMAIL: nama *host* dari alamat *email* yang disebutkan di config var ANNOUNCEMENT\_EMAIL.
- CI\_BASE\_URL: *base URL* BlueTape.
- LINE\_BOT\_CHANNEL\_SECRET: LINE Bot Channel Secret digunakan untuk terhubung ke *channel bot* untuk pengumuman.
- LINE\_BOT\_CHANNEL\_TOKEN: LINE Bot Channel Token digunakan untuk terhubung ke *channel bot* untuk pengumuman.
- SMTP\_HOST: SMTP *host*, konfigurasi untuk mengirim *email*.
- SMTP\_PASS: SMTP *pass*, konfigurasi untuk mengirim *email*.
- SMTP\_PORT: SMTP *port*, konfigurasi untuk mengirim *email*.
- SMTP\_USER: SMTP *user*, konfigurasi untuk mengirim *email*.

### **3.2.2.8 Region**

Region yang dipakai adalah *region default*, yaitu *United States*.

### 1    3.2.2.9    *Stack*

2        *Stack* yang dipakai adalah *stack* yang paling baru, yaitu heroku-18. *Stack* ini dipilih karena  
3        Heroku masa kadaluarsa dukungan untuk *stack* ini yang paling lama (didukung sampai bulan  
4        April 2023). Alasan lain adalah komputer lokal yang digunakan untuk mengerjakan skripsi ini  
5        menggunakan lingkungan yang mirip dengan Heroku, yaitu menggunakan Ubuntu 18.04.

### 6    3.2.2.10    *Basis Data*

7        Basis data yang digunakan untuk skripsi ini adalah basis data Heroku Postgres dengan plan  
8        *hobby-dev*. Alasan basis data ini digunakan adalah karena basis data ini adalah basis data yang  
9        secara otomatis disediakan oleh Heroku dan fiturnya cukup untuk digunakan oleh BlueTape.

10       Sebelumnya BlueTape menggunakan MySQL untuk basis datanya. Proses migrasi dari MySQL  
11      ke Heroku Postgres tidak rumit, karena menggunakan fitur *Migration* dari CodeIgniter. Namun,  
12      ada beberapa perubahan pada dokumen *Migration*. Perubahan-perubahan tersebut adalah:

- 13        • Menyelaraskan nama tabel karena sifat case sensitive pada Postgres
- 14        • Mengubah Replace menjadi Insert dan Update karena Replace tidak didukung oleh Postgres
- 15        • Mengubah tipe data kolom yang sebelumnya menggunakan DATETIME menjadi timestamp

### 16    3.2.3    *Sinkronisasi Email*

17       Awalnya sinkronisasi *email* akan dilakukan dengan memanfaatkan Gmail API. Namun, Gmail  
18      API membutuhkan *token* yang harus diperbarui tiap periode tertentu. Jika peneliti ingin *token* dapat  
19      diperbarui, maka *file refresh token* harus disimpan di Heroku. Namun, Heroku memiliki *filesystem*  
20      yang tidak mendukung penyimpanan *file* yang berubah-ubah. Sehingga, peneliti perlu mencari  
21      alternatif lain. Peneliti memutuskan menggunakan PHP IMAP untuk melakukan sinkronisasi *email*.

22       Sebelum melakukan sinkronisasi *email*, *email* khusus untuk menampung *email* pengumuman  
23      harus dibuat terlebih dahulu. *Email* dibuat melalui *provider email* Gmail. Setelah *email* selesai  
24      dibuat, fitur IMAP perlu dinyalakan terlebih dahulu.

25       Proses sinkronisasi *email* dimulai dengan membuat koneksi IMAP ke *email* pengumuman  
26      tersebut. Dengan menggunakan koneksi IMAP yang telah didapat, *email* difilter dengan mencari  
27      *email* yang belum dibaca saja. Apabila hasil pencarian tidak kosong, maka setiap *email* pada  
28      hasil pencarian akan diperiksa pengirimnya. Pengirim *email* akan dinyatakan sebagai pemberi  
29      pengumuman yang sah apabila ia terdaftar di dalam daftar pengirim yang terverifikasi. Apabila  
30      sebuah *email* dinyatakan memiliki pengirim yang sah, maka informasi dari *email* tersebut akan  
31      diproses dan dimasukkan ke basis data.

32       Informasi yang perlu disimpan dari *email* pengumuman adalah alamat *email* pengirim, nama  
33      pengirim, tanggal *email* tersebut terkirim, subjek *email*, isi *email*, dan ketersediaan lampiran.  
34       Sebuah tabel baru diperlukan untuk menampung informasi ini. Tabel ini akan diakses saat halaman  
35      pengumuman akan ditampilkan. Setiap informasi dari *email* tersimpan, maka satu *push message*  
36      akan dikirim ke LINE.

37       Sinkronisasi *email* perlu dilakukan secara berkala dan otomatis. Pada skripsi ini sinkronisasi  
38      *email* dilakukan per hari dengan menggunakan *cron* dan *add-on* Heroku Scheduler.

### **3.2.4 Menghubungkan BlueTape dengan LINE**

Produk LINE yang digunakan untuk menghubungkan BlueTape dengan LINE adalah LINE Messaging API. Produk ini paling memenuhi kriteria fitur kolektor pengumuman, yaitu dapat mengirimkan *push message*.

Sebelum menghubungkan BlueTape dengan LINE, ada beberapa hal yang harus dilakukan terlebih dahulu di LINE Developers *console*. Pertama, membuat akun LINE dan mendaftar sebagai developer di LINE Developers *console*. Kedua, membuat *provider* di LINE Developers *console*. Ketiga, membuat *channel* pada *provider* tersebut. *Channel* yang dibuat harus menggunakan *plan Developer Trial* karena *plan* ini yang memiliki fitur *push message*. Setelah *channel* terbuat, sebuah akun *bot* otomatis dibuat.

Pada *channel*, terdapat tiga bagian penting: *channel access token*, *channel secret*, dan *webhook URL*. *Channel access token* dan *channel secret* digunakan untuk autentikasi saat aplikasi BlueTape dan LINE berinteraksi. Kedua kode ini dapat diubah-ubah menggunakan tombol *issue* pada masing-masing kolom. Sedangkan *webhook URL* adalah alamat URL untuk menerima POST *request* berisi *event-event* yang terjadi pada *bot*. Contoh: *event following* yang terjadi saat ada akun LINE yang *follow* atau menambah akun *bot* sebagai teman. *Webhook URL* dapat diubah-ubah, namun harus menggunakan alamat https. Selain itu, fitur *csrf protection* milik Codeigniter harus dimatikan pada alamat URL tersebut.

Pada skripsi ini, tidak semua *event* perlu ditangani. Event yang harus ditangani cukup *follow event* dan *unfollow event*. Saat *follow event* terjadi, *user id* dari akun *follower* akan disimpan di sebuah tabel di basis data. Apabila *user id* memblokir akun *bot* sehingga *unfollow event* terjadi, maka *user id* tersebut dihapus dari tabel. Penyimpanan ini diperlukan karena *user id* diperlukan saat mengirim *push message* dan tidak ada fungsi pada line-bot-sdk untuk mendapatkan *user id follower* akun *bot*.



1

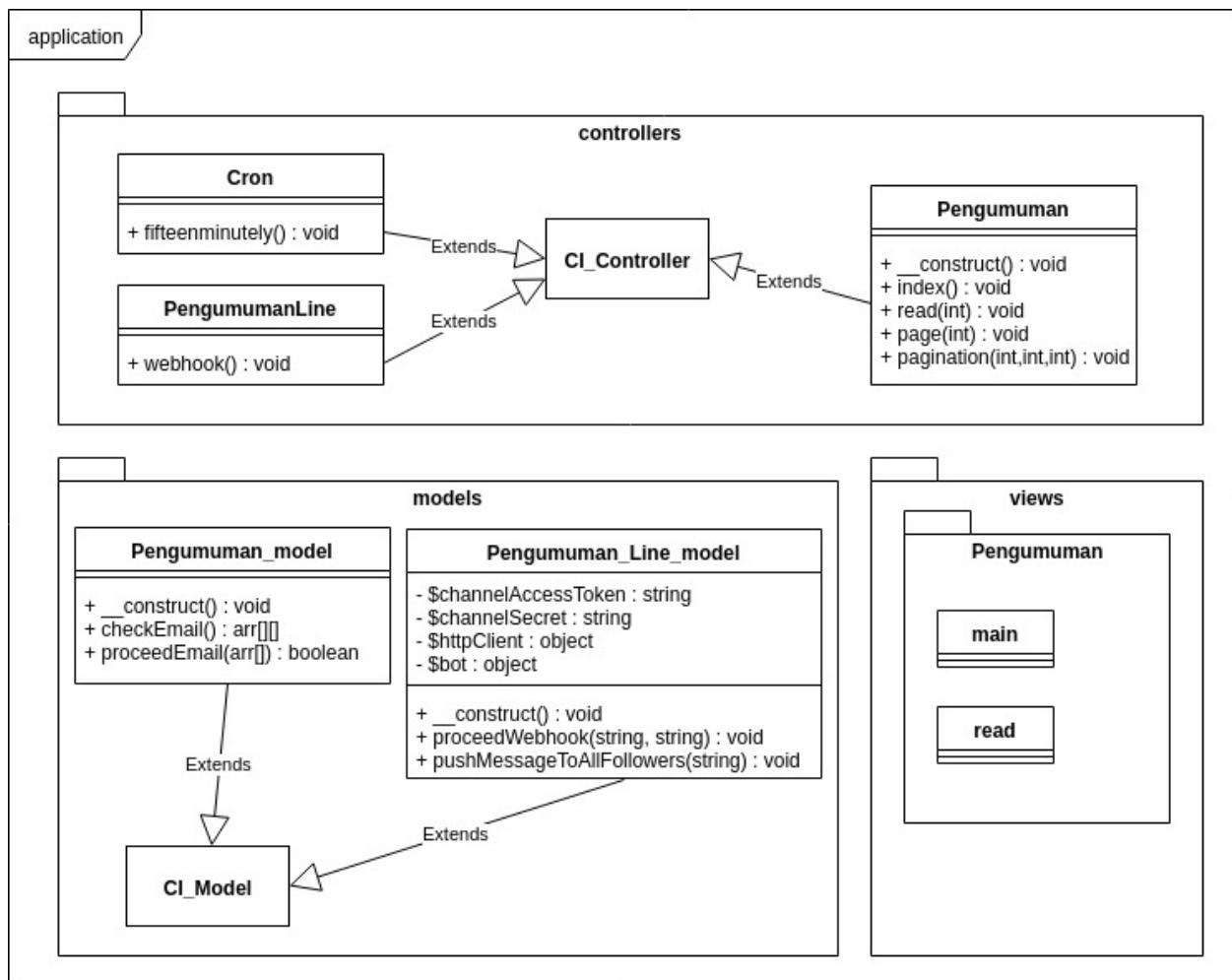
## BAB 4

2

### PERANCANGAN

3 Bab ini membahas perancangan fitur kolektor pengumuman. Pembahasan dibagi menjadi tiga  
 4 bagian, yaitu: perancangan kelas, perancangan basis data, dan perancangan antarmuka.

5 **4.1 Perancangan Kelas**



Gambar 4.1: Class diagram fitur kolektor pengumuman

6 Gambar 4.1 merupakan gambar diagram kelas yang dipakai untuk pembangunan fitur kolektor  
 7 pengumuman. Penjelasan untuk diagram kelas tersebut akan diberikan di subbagian. Penjelasan

1 dibagi menjadi tiga bagian: *controller*, *model*, dan *view*.

## 2 4.1.1 Model

3 Model yang digunakan ada dua, yaitu Pengumuman\_model dan Pengumuman\_Line\_model.

### 4 4.1.1.1 Pengumuman\_model

5 Pengumuman\_model berisi algoritma yang dibutuhkan oleh fitur kolektor pengumuman. Pengumuman\_model  
6 memiliki tiga *method*: \_\_construct, checkEmail, dan proceedEmail. Tabel 4.1, 4.2, dan 4.3  
7 menjelaskan secara rinci *method-method* tersebut.

Tabel 4.1: Rincian method \_\_construct

Nama Method	__construct
Parameter Input	-
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	<i>Method</i> ini digunakan untuk konstruksi
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruksi dari <i>parent</i>.</li> <li>2. Load config auth dan modules.</li> </ol>

Tabel 4.2: Rincian method checkEmail

Nama Method	checkEmail
Parameter Input	-
Parameter Output	<i>Array</i> dua dimensi. Dimensi pertama mewakili satu <i>email</i> , sedangkan dimensi kedua mewakili informasi dari <i>email</i> tersebut.
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuka koneksi IMAP ke <i>email</i> pengumuman.</li> <li>2. Mencari <i>email</i> yang belum dibaca.</li> <li>3. Apabila ada <i>email</i> yang belum dibaca, maka <i>email</i> tersebut dan informasinya dimasukkan ke dalam array.</li> <li>4. Menutup koneksi IMAP dan mengembalikan array.</li> </ol>

Tabel 4.3: Rincian method proceedEmail

Nama Method	proceedEmail
Parameter Input	Array asosiatif berisi informasi dari sebuah <i>email</i> .
Parameter Output	Mengembalikan <i>true</i> apabila <i>email</i> termasuk <i>email</i> pengumuman dan mengembalikan <i>false</i> apabila <i>email</i> tidak termasuk <i>email</i> pengumuman.
Tabel yang berhubungan	Pengumuman
Kelas yang berhubungan	Pengumuman_Line_model
Deskripsi	Method ini berfungsi untuk memroses <i>email</i> pengumuman
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Load config</i> pengumuman</li> <li>2. Memeriksa pengirim setiap <i>email</i>. Apabila pengirim terdaftar di <i>config</i> pengirimTerverifikasi, maka <i>email</i> tersebut akan masuk ke tahap berikutnya.</li> <li>3. Tahap berikutnya adalah memasukkan informasi <i>email</i> ke dalam baris <i>record</i> di tabel Pengumuman dan mengirimkan pesan melalui LINE. Pesan LINE dikirimkan dengan bantuan method pushMessageToAllFollowers yang terdapat pada Pengumuman_Line_model.</li> <li>4. Mengembalikan <i>true</i> apabila sebelumnya <i>email</i> diidentifikasi sebagai <i>email</i> pengumuman dan mengembalikan <i>false</i> apabila sebelumnya <i>email</i> diidentifikasi tidak termasuk <i>email</i> pengumuman.</li> </ol>

#### 4.1.1.2 Pengumuman\_Line\_model

Pengumuman\_Line\_model berisi algoritma yang dibutuhkan untuk berkomunikasi dengan Line API. Algoritma tersebut sengaja tidak disatukan ke dalam kelas Pengumuman\_model karena menggunakan banyak *package* tambahan dan memiliki atribut-atribut yang tidak dibutuhkan semua *method* yang berada di Pengumuman\_model. Atribut-atribut tersebut adalah: \$channelAccessToken, \$channelSecret, \$httpClient, dan \$bot. Pengumuman\_Line\_model memiliki tiga *method*: \_\_construct, proceedWebhook, dan pushMessageToAllFollowers. Tabel 4.4, 4.5, dan 4.6 menjelaskan secara rinci *method-method* tersebut.

Tabel 4.4: Rincian method `__construct`

Nama Method	<code>__construct</code>
Parameter Input	-
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	<i>Method</i> ini digunakan untuk konstruksi
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruksi dari <i>parent</i>.</li> <li>2. <i>Load config auth</i> dan <i>modules</i>.</li> <li>3. <i>Assign value</i> untuk setiap atribut.</li> </ol>

Tabel 4.5: Rincian method `proceedWebhook`

Nama Method	<code>proceedWebhook</code>
Parameter Input	HTTP <i>request body</i> dan <i>X Line Signature</i>
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	PengumumanLineFollowers
Kelas yang berhubungan	kelas-kelas di <i>package LINE/LINEBot</i>
Deskripsi	<i>Method</i> ini untuk memproses <i>event</i> yang masuk ke dalam method <i>webhook</i> yang terdapat di PengumumanLine
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validasi signature dengan menggunakan method <i>validateSignature</i> yang membutuhkan parameter <i>input</i> HTTP <i>request body</i> dan <i>X Line Signature</i>.</li> <li>2. Jika signature <i>valid</i>, maka jenis <i>event</i> yang masuk akan dicek dan ditangani. <i>Event</i> yang wajib ditangani adalah FollowEvent dan UnfollowEvent. Apabila FollowEvent terjadi (ada <i>user</i> yang mengikuti <i>bot</i> atau membuka blokir <i>bot</i>), maka id <i>user</i> LINE tersebut akan dimasukkan ke tabel PengumumanLineFollowers. Apabila UnfollowEvent terjadi (ada user yang memblokir <i>bot</i>), maka id <i>user</i> LINE tersebut akan dihapus dari tabel PengumumanLineFollowers. Penyimpanan id <i>user</i> diperlukan untuk mengirim pesan ke pengikut <i>bot</i>.</li> </ol>

Tabel 4.6: Rincian method pushMessageToAllFollowers

Nama Method	pushMessageToAllFollowers
Parameter Input	Pesan yang ingin dikirimkan ke pengikut bot
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	PengumumanLineFollowers
Kelas yang berhubungan	kelas-kelas di package LINE/LINEBot
Deskripsi	
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat <i>query</i> untuk mendapatkan semua id <i>user</i> LINE pengikut bot dan memasukkan hasilnya ke suatu array.</li> <li>2. Membuat <i>text message builder</i> dengan parameter <i>input</i> pesan yang ingin dikirimkan ke pengikut bot.</li> <li>3. Melakukan <i>multicast</i> dengan parameter <i>input</i> array id <i>user</i> LINE yang akan dikirimkan pesan dan <i>text message builder</i>.</li> </ol>

#### **4.1.2 View**

*View* dibagi menjadi dua *file* php, yaitu *main* dan *read*. *File main* berfungsi untuk mengatur tampilan saat menampilkan daftar pengumuman. Sedangkan *file read* berfungsi untuk mengatur tampilan saat informasi dari satu *email* pengumuman ditampilkan.

#### **4.1.3 Controller**

Controller yang digunakan ada tiga, yaitu Cron, Pengumuman, dan PengumumanLine.

##### **4.1.3.1 Cron**

Controller Cron berfungsi untuk menjalankan perintah-perintah yang harus dijalankan pada jadwal tertentu. *Method* yang dimiliki hanya satu, yaitu: fifteenminutely(). Tabel 4.7 menjelaskan secara rinci method fifteenminutely().

Tabel 4.7: Rincian method fifteenminutely

Nama Method	fifteenminutely
Parameter Input	-
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	Pengumuman_model
Deskripsi	<i>Method</i> yang perintah di dalamnya akan dijalankan setiap lima belas menit sekali. Untuk keperluan skripsi ini, method ini diisi dengan perintah untuk memeriksa <i>email</i> . Namun, apabila ada pengembangan lebih lanjut dan ada kebutuhan untuk menjalankan perintah setiap lima belas menit, maka isi <i>method</i> ini dapat ditambah.
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjalankan method checkEmail() yang terdapat pada Pengumuman_model.</li> <li>2. Memeriksa <i>output</i> dari Pengumuman_model yang berupa array. Apabila tidak null, maka setiap elemen pada <i>array</i> tersebut akan dijadikan <i>input</i> dari method proceedEmail() yang terdapat pada Pengumuman_model.</li> <li>3. Menjalankan method proceedEmail() yang terdapat pada Pengumuman_model.</li> </ol>

#### **4.1.3.2 Pengumuman**

Controller Pengumuman berfungsi untuk mengatur hubungan antara Pengumuman\_model dan *view* yang ada di *package* Pengumuman. Pengumuman\_model memiliki lima *method*, yaitu \_\_construct, index, read, page, dan pagination. Tabel 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, dan 4.12 menjelaskan secara rinci *method-method* tersebut.

Tabel 4.8: Rincian method \_\_construct

Nama Method	__construct
Parameter Input	-
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	<i>Method</i> ini digunakan untuk konstruksi
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konstruksi dari <i>parent</i>.</li> <li>2. Mengecek <i>module</i> yang diizinkan.</li> <li>3. <i>Load library</i> BlueTape</li> <li>4. <i>Load model</i> Pengumuman_model</li> <li>5. <i>Load database</i></li> </ol>

Tabel 4.9: Rincian method index

Nama Method	index
Parameter Input	-
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	Pengumuman
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	Mengatur halaman utama pengumuman
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengambil info <i>user</i></li> <li>2. Memasang <i>link</i> untuk setiap pengumuman yang ditampilkan pada daftar pengumuman.</li> <li>3. Menampilkan halaman pertama.</li> </ol>

Tabel 4.10: Rincian method read

Nama Method	read
Parameter Input	Id pengumuman
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	Pengumuman
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	Mengatur halaman yang menampilkan detail pengumuman
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat <i>query</i> untuk mendapatkan seluruh informasi yang dimiliki oleh id pengumuman yang diinput dan memasukkannya ke suatu array.</li> <li>2. Load <i>view</i> untuk <i>read</i> dan oper <i>array</i> tersebut ke <i>view</i>.</li> </ol>

Tabel 4.11: Rincian method page

Nama Method	page
Parameter Input	nomor halaman yang ingin ditampilkan
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	Menampilkan halaman pengumuman pada nomor halaman yang diinput.
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengatur batas maksimal jumlah pengumuman yang ditampilkan pada satu halaman.</li> <li>2. Memanggil method pagination dengan <i>input</i> nomor halaman, batas tersebut, dan id pengumuman yang akan ditampilkan di baris pertama.</li> </ol>

Tabel 4.12: Rincian method pagination

Nama Method	pagination
Parameter Input	Nomor halaman yang ingin ditampilkan, batas maksimal jumlah pengumuman yang ditampilkan pada satu halaman, dan id pengumuman yang akan ditampilkan di baris pertama.
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	Pengumuman
Kelas yang berhubungan	-
Deskripsi	Menampilkan halaman pengumuman pada nomor halaman yang diinput.
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat <i>query</i> untuk mengetahui jumlah pengumuman yang ada di tabel Pengumuman</li> <li>2. Membuat <i>query</i> untuk mendapatkan informasi dari pengumuman yang akan tampil di halaman tersebut dan memasukkannya ke suatu <i>array</i>.</li> <li>3. Load <i>view</i> untuk main dan oper jumlah pengumuman yang ada di tabel Pengumuman, <i>array</i> tersebut, nomor halaman yang sedang ditampilkan, dan batas maksimal jumlah pengumuman yang ditampilkan pada satu halaman ke <i>view</i>.</li> </ol>

#### <sup>1</sup> 4.1.3.3 PengumumanLine

- <sup>2</sup> Controller PengumumanLine berfungsi untuk menerima *webhook* dari LineAPI. PengumumanLine <sup>3</sup> memiliki satu *method* yaitu *webhook*. *Method* ini sengaja dipisah dari *controller* Pengumuman karena <sup>4</sup> proteksi csrf perlu dibuka untuk menerima webhook. Tabel 4.13 menjelaskan method tersebut <sup>5</sup> secara rinci.

Tabel 4.13: Rincian method webhook

Nama Method	webhook
Parameter Input	Request berisi <i>event</i> dari Line API melalui POST
Parameter Output	-
Tabel yang berhubungan	-
Kelas yang berhubungan	Pengumuman_Line_model
Deskripsi	<i>Method</i> ini berfungsi untuk menerima request berisi <i>event</i> dari Line API melalui POST
Algoritma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memeriksa apakah <i>request</i> yang masuk melalui POST. Jika tidak, maka akan mengembalikan <i>http response code</i> 405.</li> <li>2. Mengambil <i>request</i> yang masuk dan menyimpannya ke suatu variabel.</li> <li>3. Memeriksa apakah ada HTTP_X_LINE_SIGNATURE pada POST yang masuk. Jika tidak ada, maka akan mengembalikan <i>http response code</i> 400.</li> <li>4. Jika ada, maka jalankan method proceedWebhook dengan parameter <i>input</i> variabel yang berisi <i>request body</i> dan <i>X Line Signature</i>.</li> </ol>

## 1 4.2 Perancangan Basis Data

2 Tabel-tabel yang sudah ada di BlueTape tidak diubah, namun ada dua tabel yang ditambahkan.  
 3 Kedua tabel tersebut adalah tabel Pengumuman dan tabel Line\_followers. Tabel pengumuman  
 4 berguna untuk menyimpan informasi dari *email* pengumuman. Sedangkan tabel Line\_followers  
 5 berguna untuk menyimpan *user id* dari *follower* akun *bot* BlueTape.

### 6 4.2.0.1 Tabel Pengumuman

Tabel 4.14: Perancangan Tabel Pengumuman

Atribut	Tipe Data	Constraint	PK*	FK*
id	int	-	Ya	Tidak
namaPengirim	VARCHAR	256	Tidak	Tidak
emailPengirim	VARCHAR	256	Tidak	Tidak
waktuTerkirim	timestamp	-	Tidak	Tidak
subjek	VARCHAR	256	Tidak	Tidak
isi	TEXT	256	Tidak	Tidak
ketersediaanLampiran	VARCHAR	1	Tidak	Tidak

7

8 \*PK = Primary Key

9 \*FK = Foreign Key

10

- 1 Keterangan atribut:
- 2 • **id**: Id pengumuman. *Auto increment*.
- 3 • **namaPengirim**: Nama pengirim *email* pengumuman.
- 4 • **emailPengirim**: Alamat *email* pengirim *email* pengumuman.
- 5 • **waktuTerkirim**: Waktu terkirim *email* pengumuman.
- 6 • **subjek**: Subjek *email* pengumuman.
- 7 • **isi**: Isi *email* pengumuman. Boleh kosong.
- 8 • **ketersediaanLampiran**: Jika *email* pengumuman memiliki lampiran maka atribut ini  
9 memiliki value 'Y'. Jika tidak, maka value-nya 'N'.

10 **4.2.0.2 Tabel PengumumanLineFollowers**

Tabel 4.15: Perancangan Tabel PengumumanLineFollowers

Atribut	Tipe Data	Constraint	PK*	FK*
userId	VARCHAR	256	Ya	Tidak

- 11
- 12 \*PK = Primary Key
- 13 \*FK = Foreign Key
- 14
- 15 Keterangan atribut:
- 16 • **userId**: User id dari akun LINE yang follow atau menambah akun *bot* BlueTape sebagai  
17 teman.

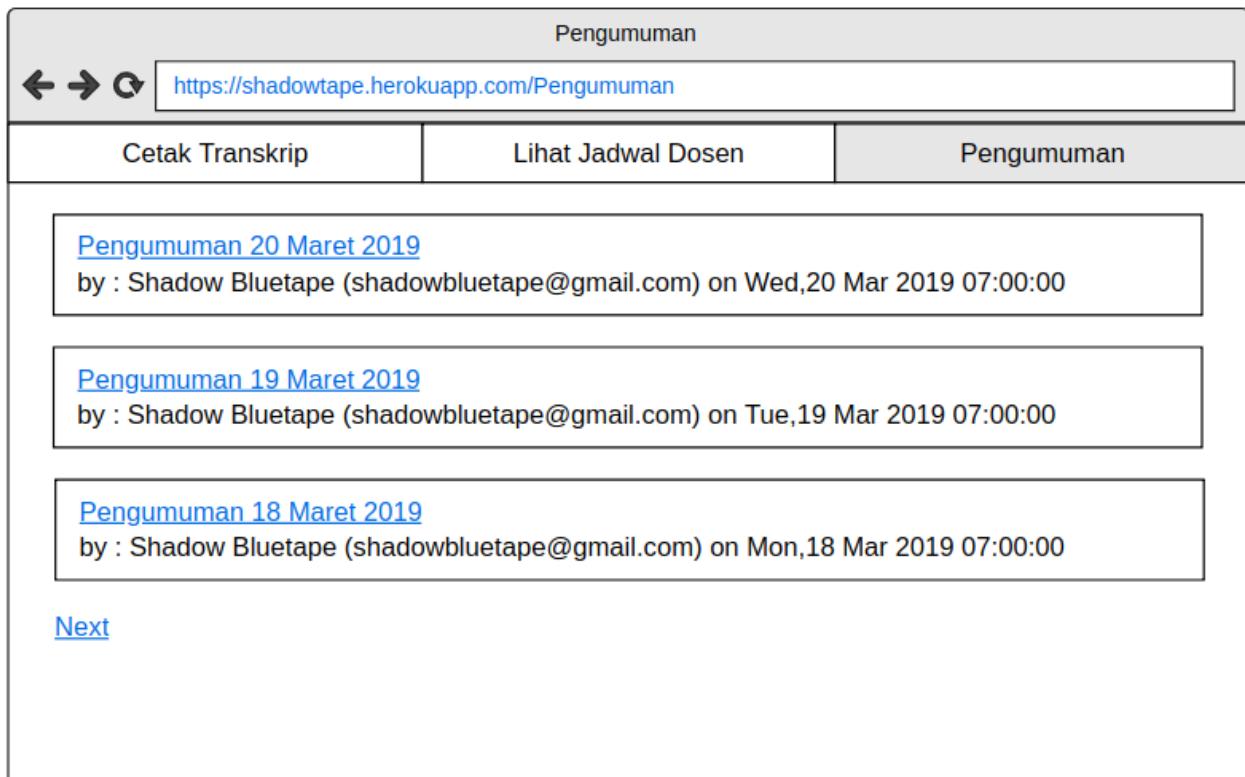
18 **4.3 Perancangan Antarmuka**

19 Bagian ini membahas perancangan antarmuka untuk fitur kolektor pengumuman pada BlueTape  
20 dan *bot* BlueTape.

21 **4.3.1 Perancangan Antarmuka pada BlueTape**

22 Antarmuka yang digunakan fitur kolektor pengumuman ada dua, yaitu *main* dan *read*. Penjelasan  
23 untuk desain kedua antarmuka tersebut terdapat di subbagian.

1 4.3.1.1 main



Gambar 4.2: *Mockup* antarmuka *main*

- 2 Antarmuka *main* menampilkan daftar pengumuman. Jumlah pengumuman yang ditampilkan di  
3 satu halaman dibatasi pada angka tertentu. Di halaman *main* terdapat navigasi *next* dan *prev* untuk  
4 menampilkan daftar selanjutnya dan sesudahnya. Gambar 4.2 menampilkan *mockup* antarmuka  
5 *main*.

### 1 4.3.1.2 read

The mockup shows a web browser window with the following details:

- Title Bar:** Pengumuman
- Address Bar:** https://shadowtape.herokuapp.com/Pengumuman/read/4
- Buttons:** Back, Forward, Stop.
- Navigation Buttons:** Cetak Transkrip, Lihat Jadwal Dosen, Pengumuman.
- Content Area:**
  - Section Title:** Pengumuman 20 Maret 2019
  - Text:** by : Shadow Bluetape (shadowbluetape@gmail.com) on Wed,20 Mar 2019 07:00:00
  - Text Content:** Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nulla quam velit, vulputate eu pharetra nec, mattis ac neque. Duis vulputate commodo lectus, ac blandit elit tincidunt id. Sed rhoncus, tortor sed eleifend tristique, tortor mauris molestie elit, et lacinia ipsum quam nec dui. Quisque nec mauris sit amet elit iaculis pretium sit amet quis magna. Aenean velit odio, elementum in tempus ut, vehicula eu diam. Pellentesque rhoncus aliquam mattis. Ut vulputate eros sed felis sodales nec vulputate justo hendrerit. Vivamus varius pretium ligula, a aliquam odio euismod sit amet. Quisque laoreet sem sit amet orci ullamcorper at ultricies metus viverra. Pellentesque arcu mauris, malesuada quis ornare accumsan, blandit sed diam.
  - Note:** \*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung email student Anda untuk mengunduhnya.

Gambar 4.3: *Mockup* antarmuka *read*

- 2 Antarmuka main menampilkan informasi detil dari pengumuman. Apabila pengumuman memiliki  
3 lampiran, maka tulisan "\*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung email  
4 student Anda untuk mengunduhnya." akan muncul. Jika tidak ada, maka tulisan tersebut tidak  
5 akan muncul. Gambar 4.3 menampilkan *mockup* antarmuka *read*.

### 1 4.3.2 Perancangan Antarmuka pada *Bot BlueTape*



Gambar 4.4: *Mockup* antarmuka *bot BlueTape*

2 Gambar 4.4 menampilkan *mockup* antarmuka *bot BlueTape*. *Chat* pertama merupakan pesan  
3 yang akan ditampilkan saat *user* baru mengikuti *bot* atau membuka blokir *bot*. *Chat* kedua  
4 merupakan contoh pesan yang akan ditampilkan jika ada pengumuman baru yang masuk ke  
5 *BlueTape*. *Chat* terakhir merupakan pesan balasan jika *user* mengirimkan pesan ke *bot* dalam  
6 bentuk apapun (teks, *sticker*, gambar, video, dan suara).



1

## BAB 5

2

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

3

Bab ini membahas proses implementasi dan proses pengujian fitur kolektor pengumuman.

4

#### 5.1 Implementasi

5

Bagian ini membahas implementasi dari perancangan yang telah dilakukan di Bab 4. Implementasi ini dilakukan dengan terlebih dahulu membuat akun Heroku lalu membuat aplikasi *web* baru di Heroku dan melakukan *deploy* ke dalamnya. Aplikasi *web* tersebut diberi nama Shadowtape dan dapat diakses di <https://shadowtape.herokuapp.com/>. Setelah itu, *source code* BlueTape dimodifikasi ulang sesuai hasil analisis arsitektur Heroku yang digunakan untuk BlueTape dan di-*deploy* lagi. Selain membuat akun Heroku, peneliti juga perlu membuat akun *email* baru dan akun LINE@ baru. Akun *email* baru menggunakan layanan *email* Gmail dengan alamat [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com). Akun LINE@ bernama Shadowtape.

13

##### 5.1.1 Lingkungan Pengembangan

14

Berikut spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang dipakai untuk pengembangan pada skripsi ini:

16

###### Spesifikasi Perangkat keras

17

- Processor Intel® Celeron(R) CPU 1007U @ 1.50GHz x 2
- Graphics Intel® Ivybridge Mobile
- RAM 8 GB
- Harddisk 500GB SATA

21

###### Spesifikasi Perangkat lunak

22

- Sistem Operasi Ubuntu 18.04.1 LTS 64-bit
- Visual Studio Code version 1.31.0
- apache2 -v
- PHP 7.2.10 (cli)
- Composer version 1.7.2

- 1     • pgAdmin4 version 2.1 (Application Mode: Desktop)
- 2     • psql (PostgreSQL) 10.6
- 3     • heroku/7.21.0 linux-x64 node-v11.9.0

4     **5.1.2 Implementasi Basis Data**

5       Pada pembangunan fitur kolektor pengumuman, ada dua tabel yang ditambahkan. Kedua  
6       tabel tersebut adalah tabel Pengumuman dan tabel PengumumanLineFollowers. Pembuatan tabel  
7       menggunakan dua *file migration* terpisah: *file* 20181011103200\_Pengumuman\_Initial.php dan  
8       20190210224400\_PengumumanLineFollowers\_initial.php.

9     **5.1.3 Implementasi Kelas**

10      Pada pembangunan fitur kolektor pengumuman, dibuat kelas-kelas berikut:

- 11     • Kelas *model* Pengumuman\_model

12       Pengumuman\_model merupakan kelas yang berisi algoritma yang dibutuhkan oleh fitur  
13       kolektor pengumuman.

- 14     • Kelas *model* Pengumuman\_Line\_model

15       Pengumuman\_model merupakan kelas yang dikhkususkan untuk algoritma untuk menghubungkan  
16       BlueTape dengan LINE API.

- 17     • Kelas *controller* Cron

18       Cron merupakan kelas yang berfungsi untuk menjalankan perintah-perintah yang harus  
19       dijalankan pada jadwal tertentu. Pada skripsi ini perintah yang dijadwalkan adalah memeriksa  
20       email. Pada tahap perancangan, perintah untuk memeriksa email dijadwalkan tiap lima  
21       belas menit. Pada tahap implementasi, perintah tersebut dijadwalkan lebih jarang karena  
22       pemakaian dyno free dibatasi. Jadwal baru untuk perintah tersebut adalah setiap hari pada  
23       pukul 12.00 siang.

- 24     • Kelas *controller* Pengumuman

25       Pengumuman merupakan kelas yang berfungsi untuk mengatur hubungan antara Pengumuman\_model  
26       dan view yang ada di package Pengumuman.

- 27     • Kelas *controller* PengumumanLine

28       Pengumuman\_Line merupakan kelas yang berfungsi untuk menerima webhook dari Line API.

29      Untuk mendukung kinerja kelas-kelas tersebut, dibuat juga *file*:

- 30     • *File view* main.php.

31       *File* ini digunakan untuk mengatur tampilan halaman utama Pengumuman.

- 32     • *File view* read.php.

33       *File* ini digunakan untuk mengatur tampilan halaman saat detail pengumuman ditampilkan.

- 1     ● *File config* pengumuman.php.

2       *File* ini digunakan untuk menyimpan daftar pengirim pengumuman yang terverifikasi.

- 3     ● *File migration* 20181011103200\_Pengumuman\_Initial.php

4       *File* ini digunakan untuk membuat tabel Pengumuman.

- 5     ● *File migration* 20190210224400\_PengumumanLineFollowers\_initial.php.

6       *File* ini digunakan untuk membuat tabel PengumumanLineFollowers.

7       Selain *file* yang telah disebutkan, ada beberapa *file* yang isinya harus diubah:

- 8     ● *file config* database.php

9       Pada *file* ini, informasi yang berkaitan dengan basis data disesuaikan dengan informasi basis  
10      data yang dipakai di skripsi ini.

- 11     ● *file config* modules.php

12       Pada *file* ini, ditambahkan *modules* Pengumuman pada *config* 'modules'.

- 13     ● *file config* routes.php

14       Pada *file* ini ditambahkan *routing* berikut:

15           \$route[‘pengumuman/page-(:num)’] = ‘/pengumuman/page/\$1’;

18     

## 5.2 Pengujian

19     

### 5.2.1 Lingkungan Pengujian

20       Berikut spesifikasi yang dipakai untuk pengujian pada skripsi ini:

- 21     ● Heroku dengan spesifikasi :

22       – *Region*: United States

23       – *Stack*: heroku-18

24       – *Framework*: PHP

25       – Ukuran maksimum *slug*: 500 MiB

26       – Heroku Git URL: urlhttps://git.heroku.com/shadowtape.git

27       – *Buildpack*: heroku/php

28       – *Domain*: <https://shadowtape.herokuapp.com/>

29       – *Dyno Type*: Free Dynos

30       – *Add-ons* Heroku Postgres dan Heroku Scheduler

- 31     ● Akun *bot* LINE@ dengan *plan Developer*

### 5.2.2 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan dengan metode *black box testing*. Berikut adalah hasil pengujianya :

- Pengujian *Filter Email* Pengumuman

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah *filter email* pengumuman berfungsi dengan baik. *Email* yang dikirim di pengujian ini memiliki subjek. Hasil pengujian dapat dilihat di Tabel 5.1.

Tabel 5.1: Pengujian Filter *Email* Pengumuman

Aksi	Reaksi yang diharapkan	Reaksi Perangkat Lunak
Mengirimkan <i>email</i> dengan <i>email</i> yang terdaftar lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman.
Mengirimkan <i>email</i> dengan <i>email</i> yang tidak terdaftar lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> tidak masuk ke basis data.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> tidak masuk ke basis data.

8

- Pengujian Mengirim *Email* dengan Isi *Email* yang Variatif

Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah isi *email* yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan beberapa *email* dengan isi yang berbeda melalui salah satu *email* yang terdaftar di BlueTape, yaitu alamat *email* [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com). Hasil pengujian dapat dilihat di Tabel 5.2.

Tabel 5.2: Pengujian Mengirim *Email* dengan Isi *Email* yang Variatif

Aksi	Reaksi yang diharapkan	Reaksi Perangkat Lunak
Mengirimkan <i>email</i> tanpa subjek lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> tidak masuk ke basis data.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> tidak masuk ke basis data.
Mengirimkan <i>email</i> tanpa isi lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman.
Mengirimkan <i>email</i> dengan subjek dan isi lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman.

Mengirimkan <i>email</i> balasan lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman.
Mengirimkan <i>email</i> terusan lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman.
Mengirimkan <i>email</i> dengan lampiran lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman. Di bawah isi pengumuman, ada keterangan "*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung <i>email</i> student Anda untuk mengunduhnya.".	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman. Di bawah isi pengumuman, keterangan "*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung <i>email</i> student Anda untuk mengunduhnya." berhasil ditampilkan.
Mengirimkan <i>email</i> yang terdapat sisipan lampiran berupa gambar di isi <i>email</i> lalu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman. Di bawah isi pengumuman, ada keterangan "*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung <i>email</i> student Anda untuk mengunduhnya.". Isi pesan harus masih lengkap walaupun gambar tidak akan berhasil ditampilkan (karena file gambar tidak bisa disimpan di server).	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman. Di bawah isi pengumuman, keterangan "*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung <i>email</i> student Anda untuk mengunduhnya." berhasil ditampilkan. Isi pesan lengkap. Sesuai ekspektasi, gambar tidak bisa ditampilkan. Namun, ada keterangan alt yang berisi nama <i>file</i> .

Mengirimkan <i>email</i> yang isinya memakai berbagai jenis pemformatan yang bisa dilakukan di gmail, emoji yang disediakan gmail, dan sisipan URL. Setelah itu menjalankan <i>Cron</i> .	<i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman ditampilkan di menu pengumuman. Isi <i>email</i> lengkap. Pemformatan tetap sama. Emoji tidak diharapkan bisa ditampilkan. Sisipan URL dapat ditampilkan dan URL dapat dikunjungi.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. <i>Email</i> masuk ke basis data dan pengumuman dapat dilihat di menu pengumuman. Isi <i>email</i> lengkap. Pemformatan tetap sama. Emoji dapat ditampilkan. Beberapa emoji berubah bentuk tapi tetap memiliki bentuk yang sama. Beberapa emoji persis sama dengan yang ada di isi <i>email</i> yang asli. Sisipan URL dapat ditampilkan dan URL dapat dikunjungi.
---	--	--

1 • Pengujian Notifikasi LINE

2 Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah notifikasi LINE dapat terkirim ke bot LINE.

3 Tabel 5.3.

Tabel 5.3: Pengujian Notifikasi LINE

Aksi	Reaksi yang diharapkan	Reaksi Perangkat Lunak
Follow akun bot.	User Id LINE tercatat di basis data.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. User Id LINE berhasil tercatat di basis data.
Mengirimkan <i>email</i> dengan <i>email</i> yang terdaftar lalu menjalankan <i>Cron</i> . <i>Email</i> harus memiliki subjek.	Setelah <i>Cron</i> sukses dijalankan, notifikasi LINE dari akun bot muncul.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. Notifikasi LINE dari akun bot muncul.
Membuka pesan LINE yang masuk. Setelah itu membuka URL yang tercantum di pesan.	URL dapat dibuka. Apabila belum <i>login</i> ke BlueTape, pengguna akan diarahkan ke menu <i>login</i> . Setelah <i>login</i> , pengguna diarahkan kembali ke URL tersebut.	Reaksi sesuai dengan yang diharapkan. URL dapat dibuka. Apabila belum <i>login</i> ke BlueTape, pengguna akan diarahkan ke menu <i>login</i> . Setelah <i>login</i> , pengguna diarahkan kembali ke URL tersebut.

### 1 5.2.3 Pengujian Eksperimental

Course: AIF182100.04 Analisis dan Desain Perangkat Lunak | Universitas Katolik Parahyangan [ID] | <https://ide.unpar.ac.id/course/view.php?id=18053#section-14>

Untuk Mahasiswa  
Rekan-rekan mahasiswa,  
Terkait skripsi salah satu bimbingan saya, **Ellena / Kolektor Pengumuman Informatika**, saya memohon bantuan untuk melakukan pengujian eksperimental. Caranya, dengan add friend @ibz3613t atau scan QR code di bawah ini menggunakan aplikasi LINE.

Saat ada pengumuman dari saya / dosen lain, maka Anda akan menerima notifikasi di aplikasi LINE Anda.  
Supaya menarik, kisi-kisi UAS akan saya kirimkan melalui aplikasi ini.  
Nantinya, Anda akan diminta untuk mengisi kuisioner di alamat: <https://forms.gle/e7awCboE94kLEVlZ9>

Untuk Dosen  
Kirimkan e-mail ke shadowbluetape@gmail.com untuk memberikan pengumuman kepada mahasiswa dari akun e-mail @unpar.ac.id. Beberapa catatan:  
1. Untuk saat ini, mohon gunakan web-based GMail. Jika menggunakan mail client sepertinya masih ada bug, konten kosong.  
2. Karena alasannya biaya, pengumuman akan dikirimkan ke LINE setiap jam 12 siang (tidak instan)  
3. Attachment tidak akan muncul, tidak disimpan di server  
Nantinya, Anda akan diminta untuk mengisi kuisioner di alamat <https://forms.gle/e7awCboE94kLEVlZ9>

Gambar 5.1: Pengumuman Ujian Eksperimental

2 Pengujian eksperimental untuk aplikasi ini dilakukan pada mata kuliah AIF182100 (Analisis  
3 dan Desain Perangkat Lunak) kelas B dimana dosen kelas tersebut membuat pengumuman kepada  
4 mahasiswa untuk melakukan *add friend* dan menunggu pengumuman dari dosen. Pengumuman  
5 dapat dilihat pada Gambar 5.1. Berikut tata cara pengujianya:

- 6 1. Mahasiswa menambahkan bot Shadowtape dengan mencari id LINE "@ibz3613t" atau memindai  
7 kode QR (Gambar 5.2).

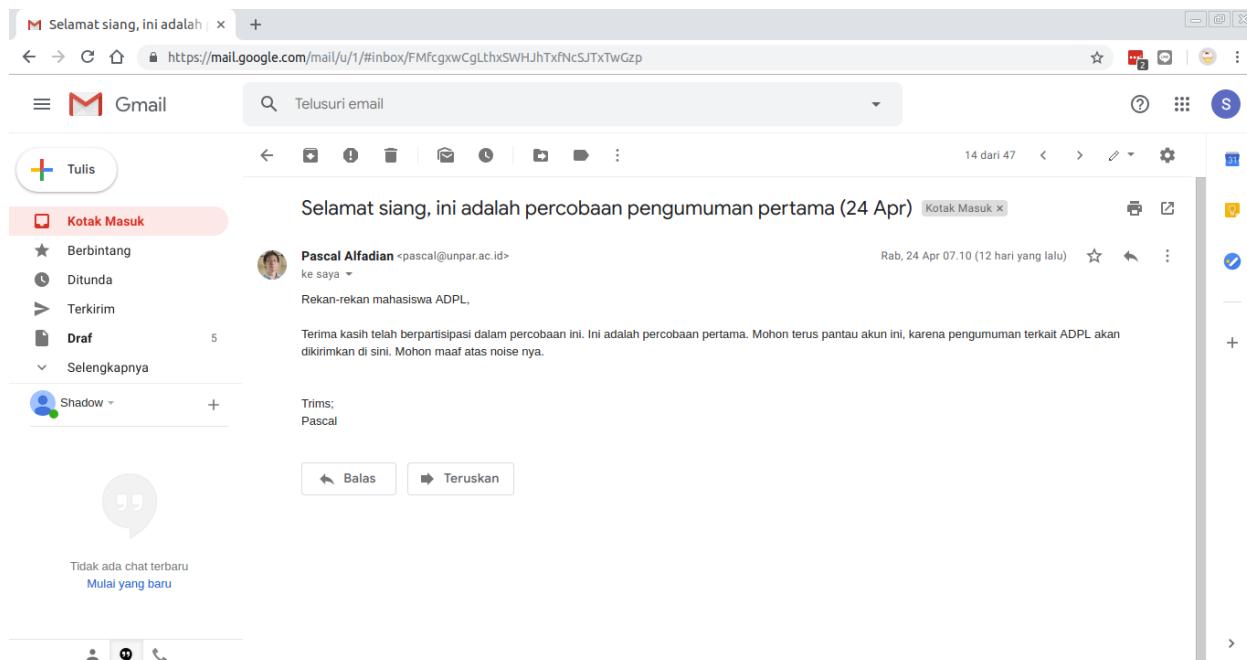


Gambar 5.2: Kode QR Bot Shadowtape

- 8 2. Dosen mengirimkan *email* berisi pengumuman ke shadowbluetape@gmail.com menggunakan  
9 alamat *email* yang terdaftar di BlueTape, yaitu alamat *email* dengan domain unpar.  
10 3. Apabila dosen mengirimkan *email*, maka notifikasi LINE dari akun Shadowtape akan diterima  
11 mahasiswa pada pukul 12.00 siang setelah *email* tersebut dikirim.

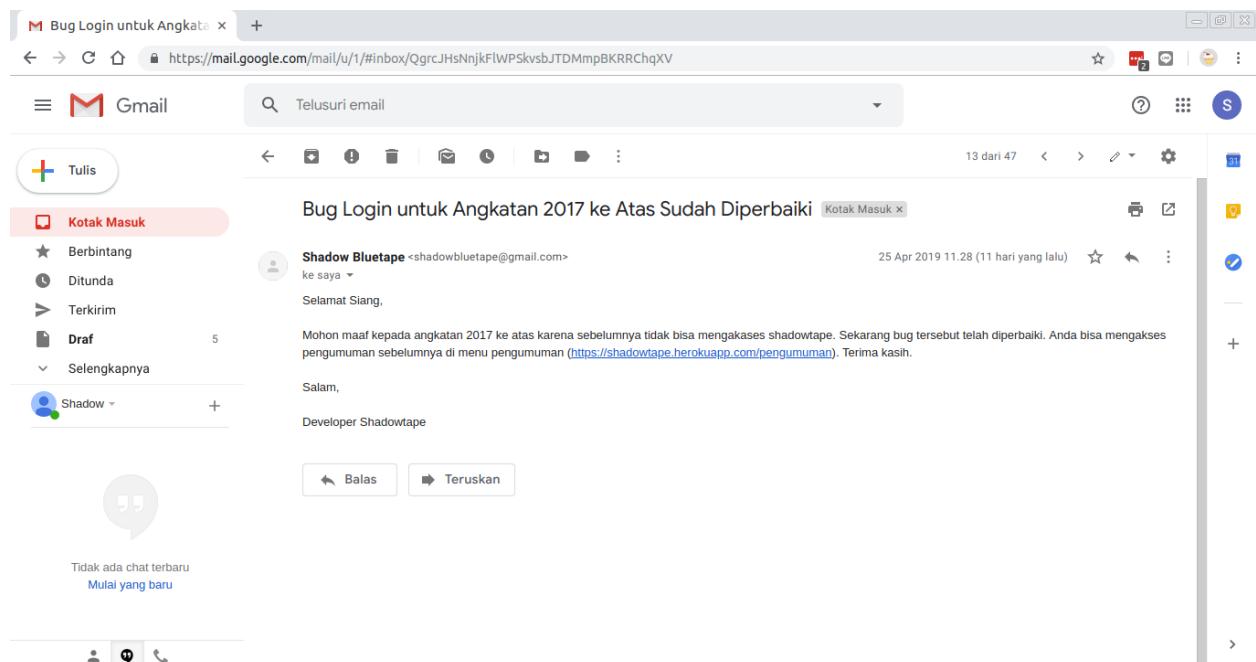
- 1     4. Apabila mahasiswa menerima notifikasi tersebut, mahasiswa akan menerima pesan yang terdapat subjek *email* dan URL di dalamnya. URL tersebut mengarah ke halaman detail pengumuman pada domain <http://shadowtape.herokuapp.com/>.
- 2     5. Apabila mahasiswa mengklik URL tersebut dan belum *login*, mahasiswa akan diarahkan ke halaman *login* sebelum diarahkan kembali ke URL tersebut.
- 3     6. Setelah masa pengujian berakhir, dosen dan mahasiswa mengisi kuesioner pada URL : <https://forms.gle/e7awCboE94kLEVLZ9>.

### 8     5.2.3.1   Pelaksanaan Pengujian



Gambar 5.3: *Email* pada tanggal 24 April 2019 oleh Bapak Pascal

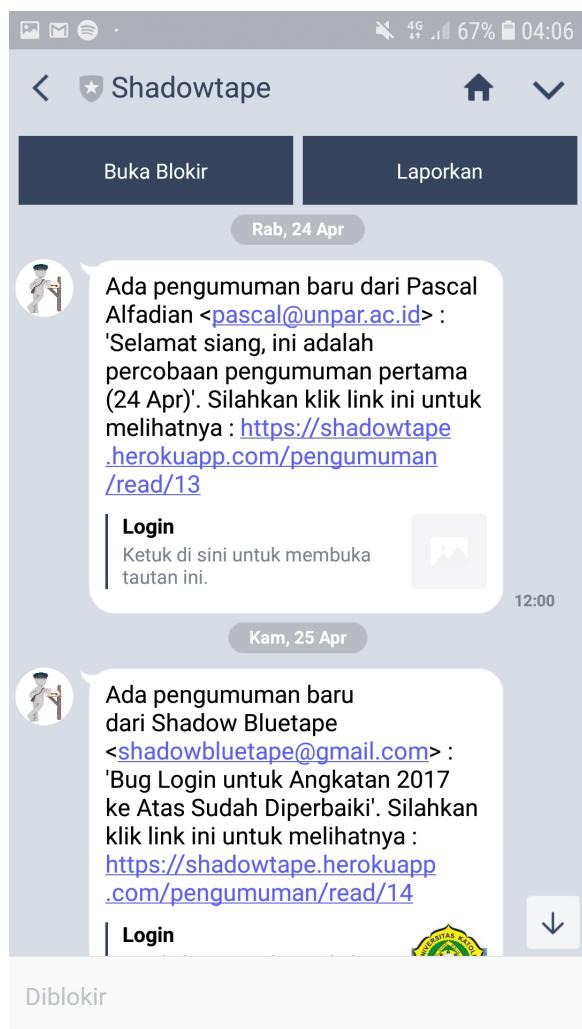
- 9     Pada tanggal 24 April 2019 pukul 07.10, Bapak Pascal Alfadian sebagai dosen mata kuliah
- 10    AIF182100 (Analisis dan Desain Perangkat Lunak) kelas B mengirimkan *email* ke alamat *email*
- 11    [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com). Isi *email* dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.4: *Email* pada tanggal 25 April 2019 oleh peneliti

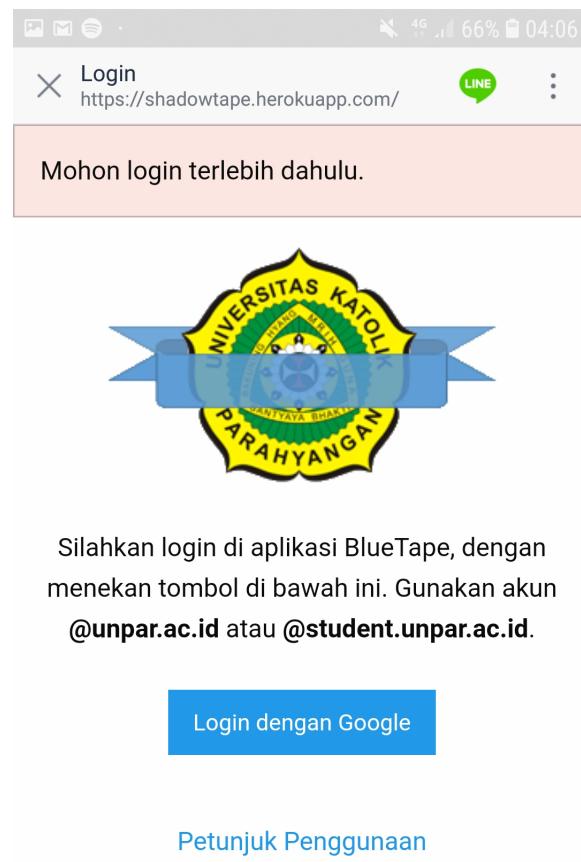
1 Pada tanggal 25 April 2019, peneliti menerima laporan bahwa ada masalah *login* untuk angkatan  
2 2017 ke atas. Peneliti menemukan masalah tersebut terjadi karena *repository* skripsi ini ((<https://github.com/EllenaAngelica/BlueTape>)) tertinggal 4 *commit* dari *repository* asal (<https://github.com/ftisunpar/BlueTape>). Peneliti memperbaiki masalah tersebut dengan melakukan  
4 *git pull*. Pada hari tersebut pukul 11.28, peneliti memakai *email* [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com) ke  
5 alamat *email* ke [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com) untuk memberitahu masalah tersebut telah diperbaiki  
6 sekaligus melakukan percobaan kedua. Isi *email* dapat dilihat pada Gambar 5.4.  
7

### 1 5.2.3.2 Hasil Pengujian



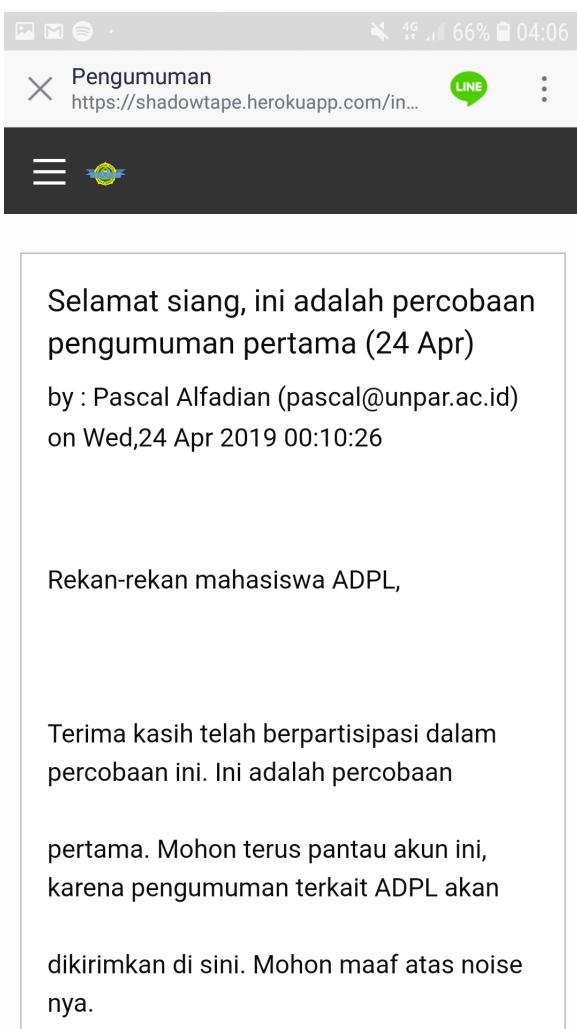
Gambar 5.5: Tampilan pesan LINE setelah pengumuman disebar

- 2 Gambar 5.5 menampilkan tampilan pesan LINE yang masuk setelah pengumuman disebar.
- 3 Karena peneliti tidak sengaja memblokir bot Shadowtape dan tidak dapat membuka blokirnya,
- 4 tampilan pada gambar tersebut memiliki tanda "Diblokir".



Gambar 5.6: Tampilan BlueTape setelah URL dibuka dan pengguna belum *login*

- <sup>1</sup> Gambar 5.6 menampilkan tampilan BlueTape setelah URL dibuka dan pengguna belum *login*.



Gambar 5.7: Tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh Pak Pascal Alfadian

- <sup>1</sup> Gambar 5.7 menampilkan tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh Pak Pascal
- <sup>2</sup> Alfadian.



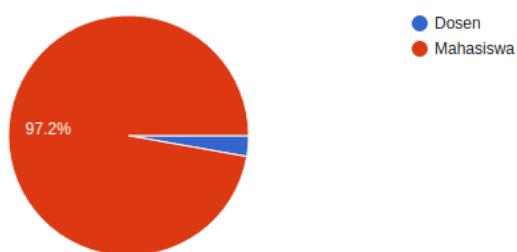
Gambar 5.8: Tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh peneliti

1 Gambar 5.8 menampilkan tampilan URL pengumuman yang diumumkan oleh peneliti.

2 **5.2.3.3 Hasil Kuesioner**

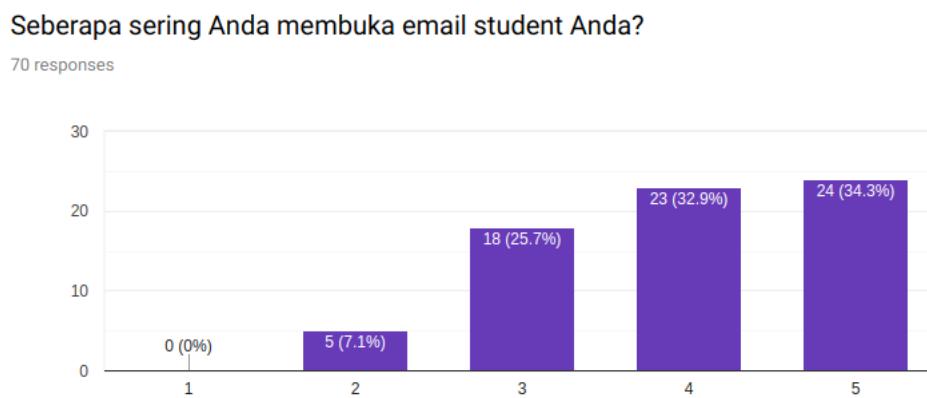
Apakah Anda dosen atau mahasiswa?

72 responses



Gambar 5.9: Diagram profil responden

- 1 Setelah masa pengujian berakhir, responden yang mengisi kuesioner adalah 72 responden yang  
 2 terdiri dari 70 mahasiswa dan 2 dosen. Diagram profil responden dapat dilihat pada Gambar 5.9.



Gambar 5.10: Diagram penggunaan *email* di kalangan mahasiswa

- 3 Pada pertanyaan "Seberapa sering Anda membuka *email student* Anda?", mayoritas mahasiswa  
 4 menjawab 5 (sering sekali). Jumlah mahasiswa yang menjawab 5 (sering sekali) adalah 24 orang.  
 5 Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.10.

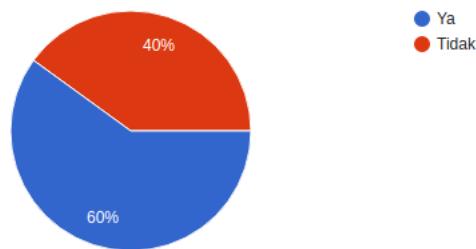


Gambar 5.11: Diagram penggunaan LINE di kalangan mahasiswa

- 6 Pada pertanyaan "Seberapa sering Anda membuka aplikasi LINE?", mayoritas mahasiswa  
 7 menjawab 5 (sering sekali). Jumlah mahasiswa yang menjawab 5 (sering sekali) adalah 53 orang.  
 8 Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.11.

Apakah Anda pernah menerima notifikasi pemberitahuan dari akun bot shadowtape pada jam 12 siang setelah mengikuti akun tersebut?

70 responses

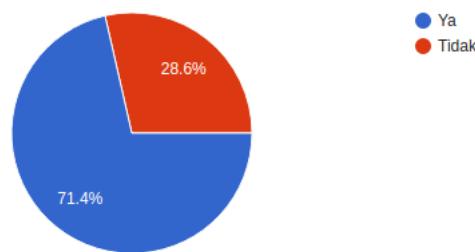


Gambar 5.12: Diagram mahasiswa yang menerima notifikasi LINE

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda pernah menerima notifikasi pemberitahuan dari akun bot  
2 shadowtape pada jam 12 siang setelah mengikuti akun tersebut?", 42 mahasiswa menjawab "Ya"  
3 dan 28 mahasiswa menjawab "Tidak". Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat  
4 pada Gambar 5.12. Mahasiswa yang menjawab "Tidak" belum tentu telah mengikuti *bot* karena  
5 jumlah maksimal teman akun LINE@ shadowtape adalah 50 akun. Peneliti memperkirakan jumlah  
6 mahasiswa yang tidak mendapatkan notifikasi LINE setelah mengikuti bot LINE tidak lebih dari 8  
7 mahasiswa.

Apakah Anda dapat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman?

42 responses



Gambar 5.13: Diagram mahasiswa yang dapat membuka URL pengumuman

- 8 Pada pertanyaan "Apakah Anda dapat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman?",  
9 30 mahasiswa menjawab "Ya" dan 12 mahasiswa menjawab "Tidak". Diagram jawaban untuk  
10 pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.13. Peneliti menemukan beberapa mahasiswa yang  
11 menjawab "Tidak" adalah mahasiswa angkatan 2017 yang masih tidak dapat *login* setelah membaca  
12 kolom saran.

Jika Anda belum login saat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman, apakah Anda diarahkan kembali ke url tersebut?

30 responses

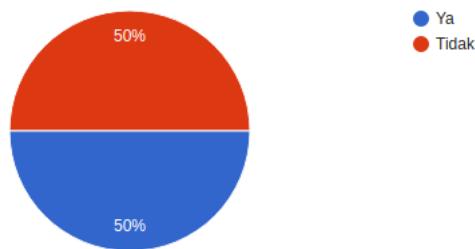


Gambar 5.14: Diagram mahasiswa yang diarahkan kembali ke URL pengumuman setelah *login*

- 1 Pada pertanyaan "Jika Anda belum login saat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman, apakah Anda diarahkan kembali ke url tersebut?", 21 mahasiswa menjawab "Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan." dan 9 mahasiswa menjawab "Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.". Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.14.

Apakah Anda dapat melihat pengumuman yang Anda kirimkan di menu pengumuman shadowtape  
(<https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman>) pada jam 12 siang setelah Anda mengirimkan pengumuman?

2 responses

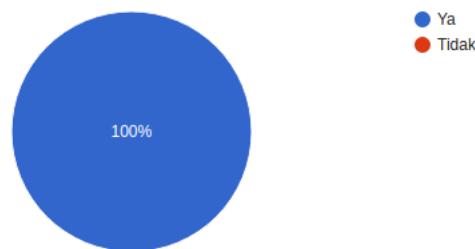


Gambar 5.15: Diagram dosen yang dapat melihat pengumuman yang diumumkannya

- 6 Pada pertanyaan "Apakah Anda dapat melihat pengumuman yang Anda kirimkan di menu pengumuman shadowtape (<https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman>) pada jam 12 siang setelah Anda mengirimkan pengumuman?", 1 dosen menjawab "Ya" dan 1 dosen menjawab "Tidak".
- 9 Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.15. Dosen yang menjawab "Ya" adalah Pak Pascal Alfadian, sedangkan dosen yang menjawab "Tidak" adalah Pak Keenan Adiwijaya Leman. Pak Pascal pernah mengirimkan *email* ke [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com) pada tanggal 24 April 2019, sedangkan Pak Keenan tidak pernah.

Apakah judul pengumuman sesuai dengan subjek email yang Anda kirimkan?

1 response

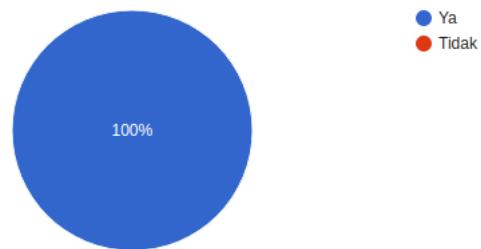


Gambar 5.16: Diagram dosen yang judul pengumumannya sesuai dengan subjek *email* yang ia kirim

- 1 Pada pertanyaan "Apakah judul pengumuman sesuai dengan subjek *email* yang Anda kirimkan?",
- 2 Pak Pascal Alfadian menjawab "Ya". Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada
- 3 Gambar 5.16.

Apakah isi email sesuai dengan yang Anda kirimkan?

1 response

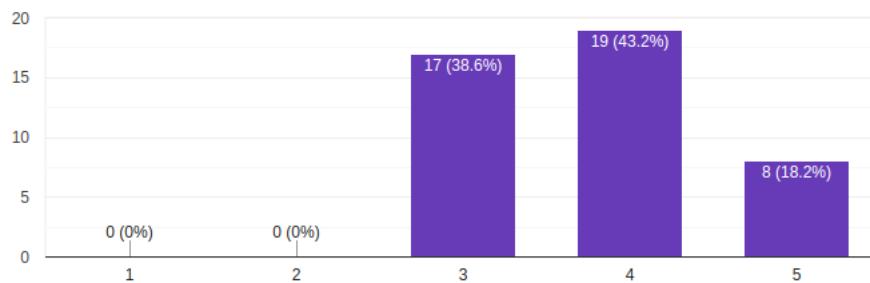


Gambar 5.17: Diagram dosen yang isi pengumumannya sesuai dengan isi *email* yang ia kirim

- 4 Pada pertanyaan "Apakah isi *email* sesuai dengan yang Anda kirimkan?", Pak Pascal Alfadian
- 5 menjawab "Ya". Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.17.

**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya ingin menggunakan fitur ini" ?**

44 responses

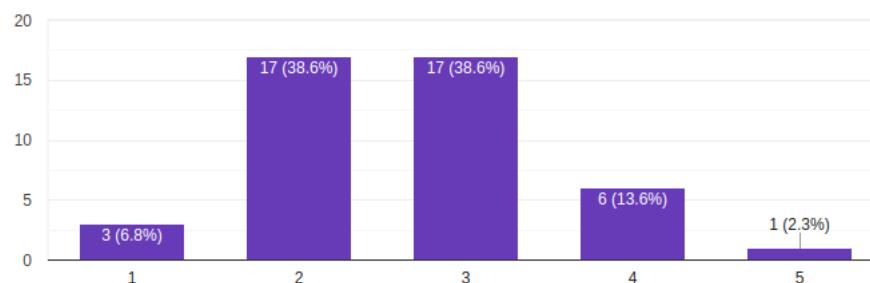


Gambar 5.18: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang pertama

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya ingin menggunakan fitur ini" ?", mayoritas responden menjawab 4 (setuju).
- 2 Jumlah responden yang menjawab 4 (setuju)
- 3 adalah 19 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.18.

**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu rumit" ?**

44 responses

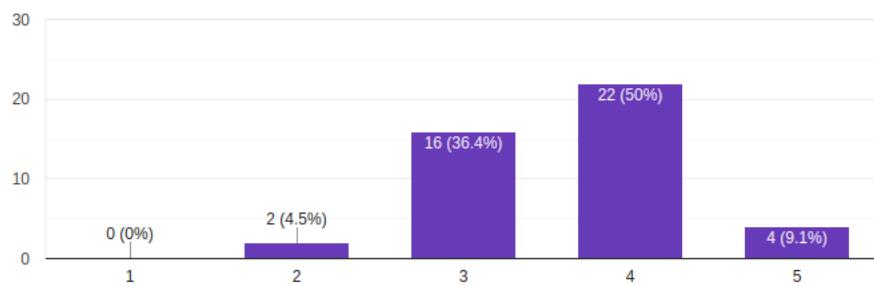


Gambar 5.19: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang kedua

- 4 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu rumit" ?", mayoritas responden menjawab 2 (kurang setuju) dan 3 (netral).
- 5 Jumlah responden
- 6 yang menjawab 2 (kurang setuju) dan 3 (netral) masing-masing 17 orang. Diagram jawaban untuk
- 7 pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.19.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini mudah digunakan" ?

44 responses

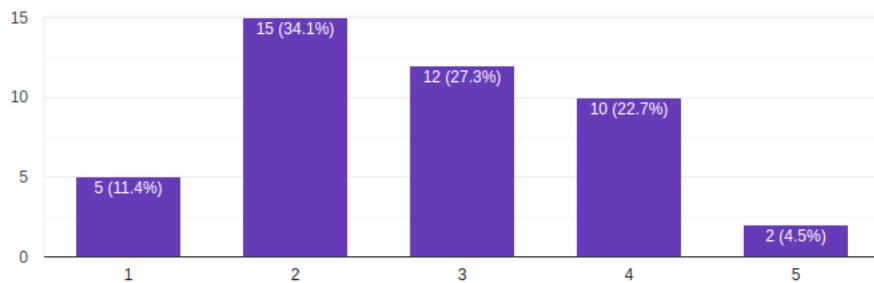


Gambar 5.20: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang ketiga

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini mudah  
2 digunakan" ?", mayoritas responden menjawab 4 (setuju). Jumlah responden yang menjawab 4  
3 (setuju) adalah 22 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.20.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya butuh bantuan teknisi untuk menggunakan fitur ini" ?

44 responses

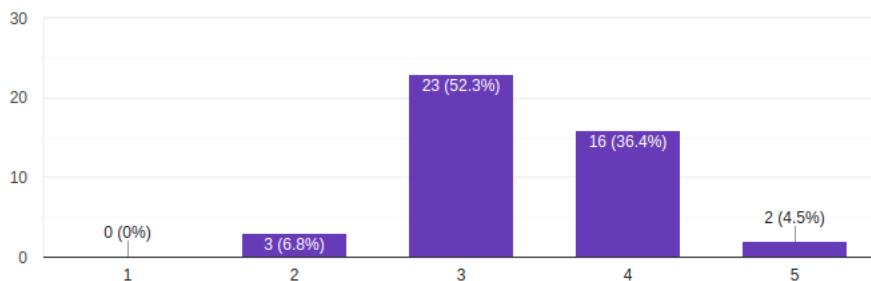


Gambar 5.21: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang keempat

- 4 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya butuh bantuan  
5 teknisi untuk menggunakan fitur ini" ?", mayoritas responden menjawab 2 (kurang setuju). Jumlah  
6 responden yang menjawab 2 (kurang setuju) adalah 15 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan  
7 ini dapat dilihat pada Gambar 5.21.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir berbagai fungsi yang ada di fitur ini terintegrasi dengan baik" ?

44 responses

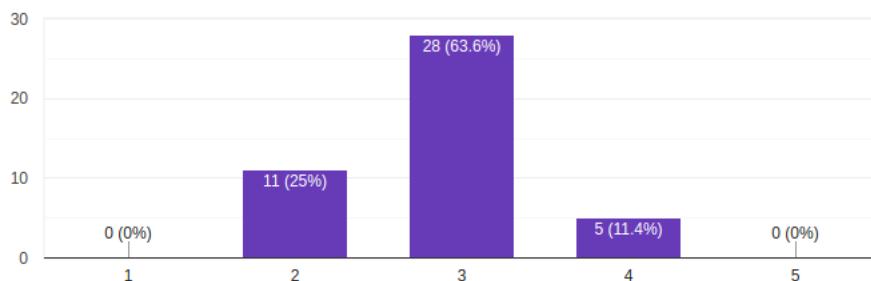


Gambar 5.22: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang kelima

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir berbagai fungsi yang ada di fitur ini terintegrasi dengan baik" ?", mayoritas responden menjawab 3 (netral). Jumlah responden yang menjawab 3 (netral) adalah 23 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.22.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak hal yang TIDAK konsisten pada fitur ini" ?

44 responses

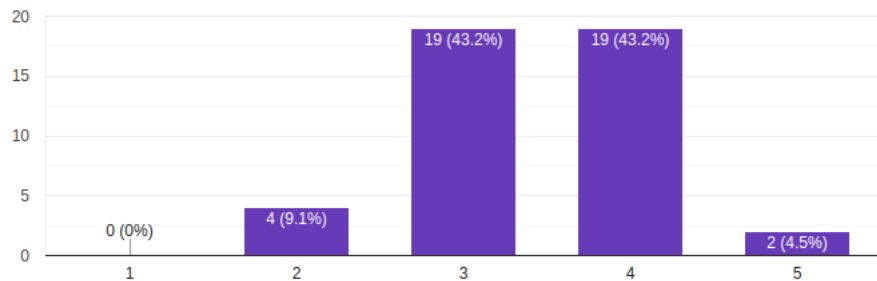


Gambar 5.23: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang keenam

- 5 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak hal yang TIDAK konsisten pada fitur ini" ?", mayoritas responden menjawab 3 (netral). Jumlah responden yang menjawab 3 (netral) adalah 28 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.23.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak orang yang akan langsung mengerti cara memakai fitur ini" ?

44 responses

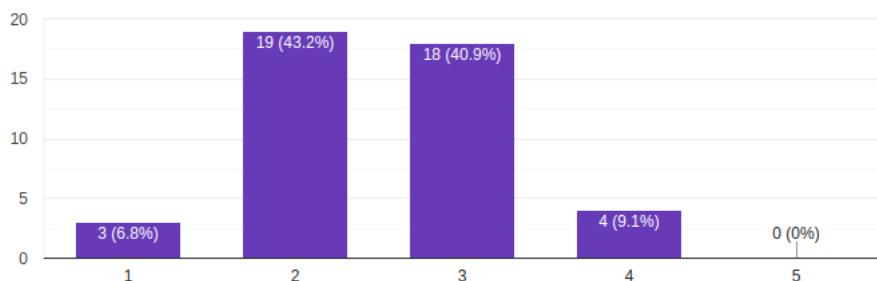


Gambar 5.24: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang ketujuh

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak orang yang akan langsung mengerti cara memakai fitur ini" ?", mayoritas responden menjawab 3 (netral) dan 4 (setuju). Jumlah responden yang menjawab 3 (netral) dan 4 (setuju) masing-masing 19 orang.
- 2 Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.24.

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu sulit untuk digunakan" ?

44 responses

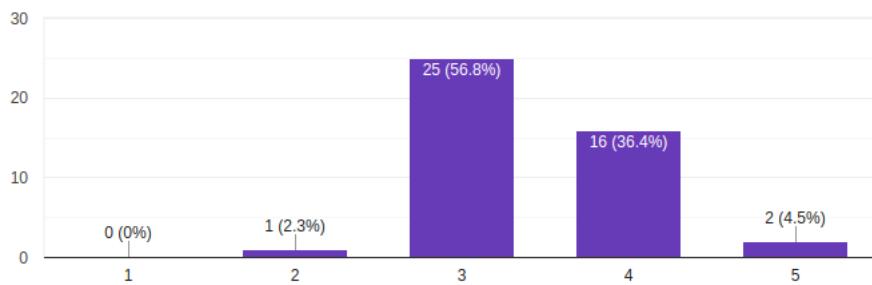


Gambar 5.25: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang kedelapan

- 5 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu sulit untuk digunakan" ?", mayoritas responden menjawab 2 (kurang setuju). Jumlah responden yang menjawab 2 (kurang setuju) adalah 19 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.25.

**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini sangat nyaman digunakan" ?**

44 responses

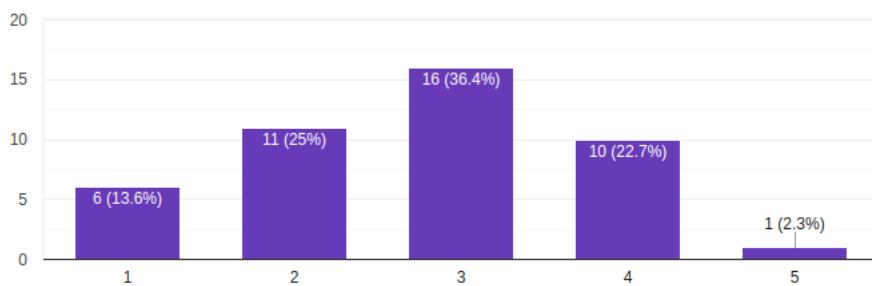


Gambar 5.26: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang kesembilan

- 1 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini sangat nyaman digunakan" ?", mayoritas responden menjawab 3 (netral). Jumlah responden yang menjawab 3 (netral) adalah 25 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.26.

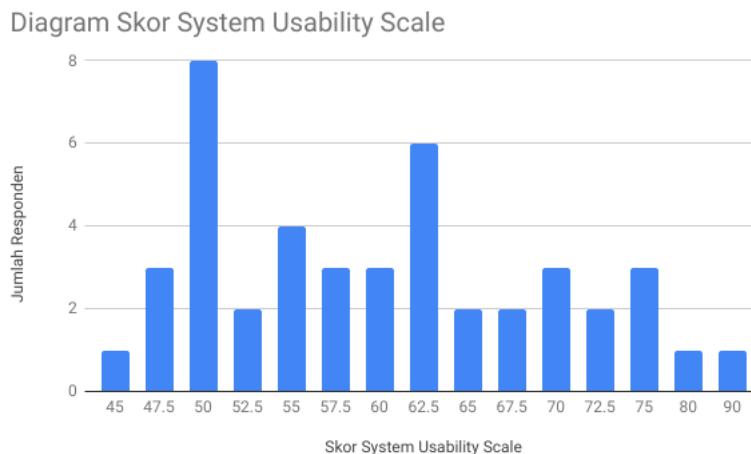
**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan fitur ini" ?**

44 responses



Gambar 5.27: Diagram jawaban pertanyaan *System Usability Scale* yang kesepuluh

- 4 Pada pertanyaan "Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan fitur ini" ?", mayoritas responden menjawab 3 (netral).
- 5 Jumlah responden yang menjawab 3 (netral) adalah 16 orang. Diagram jawaban untuk pertanyaan ini dapat dilihat pada Gambar 5.27.



Gambar 5.28: Diagram Skor System Usability Scale

- 1 Setelah menghitung skor *System Usability Scale* seluruh responden yang menjawab pertanyaan  
 2 *System Usability Scale*, peneliti mendapatkan rata-ratanya adalah 60,34. Angka tersebut menunjukkan  
 3 bahwa usabilitas fitur kolektor pengumuman termasuk kelompok rata-rata. Diagram skor *System*  
 4 *Usability Scale* dapat dilihat pada Gambar 5.28.
- 5 Dari kolom saran, peneliti mendapatkan beberapa saran. Tabel 5.4 menampilkan saran yang  
 6 didapatkan peneliti.

Tabel 5.4: Tabel saran

Alamat email	Saran
keenan.leman@unpar.ac.id	Tidak bisa "add friend" karena akun telah mencapai batas banyak teman.
7316027@student.unpar.ac.id	Lebih diperbagus tampilannya sehingga menarik user untuk menggunakannya
7314028@student.unpar.ac.id	Good Job!
2017730022@student.unpar.ac.id	terdapat beberapa error dalam login, dimana email saya (@student.unpar) tidak memiliki akses
2017730047@student.unpar.ac.id	memperbaiki url login yang dikirimkan di shadowtape
2017730011@student.unpar.ac.id	saran saya, usahakan tidak menggunakan aplikasi luar lain seperti LINE. dikarenakan tidak semua orang menggunakan line
2017730037@student.unpar.ac.id	Link yang dibuka langsung dari line tidak memiliki hak akses
2017730008@student.unpar.ac.id	Fitur ini bagus, memudahkan mahasiswa dalam menerima notifikasi email. Namun, waktunya sebaiknya tidak hanya pada jam 12 siang karena waktu tersebut adalah saat orang-orang makan siang yang mungkin saja sedang tidak membuka gadget/aplikasi Line pada khususnya.
2017730044@student.unpar.ac.id	Log in masih tidak dapat dilakukan, terdapat pernyataan bahwa "alamat email" tidak memiliki hak akses ke pengumuman. Contohnya email yang saya gunakan "2017730044@student.unpar.ac.id" tidak memiliki hak akses ke pengumuman"
7316025@student.unpar.ac.id	"Lebih user friendly "

1 Setelah masa pengujian eksperimental selesai, peneliti menemukan bahwa layanan LINE@ akan  
2 diberhentikan. Saat pengujian eksperimental selesai dilaksanakan, pengguna LINE tidak bisa  
3 membuat akun LINE@ baru. Sebagai ganti LINE@, LINE membuat layanan baru tapi serupa  
4 bernama LINE Official Account. Akun LINE@ yang sudah ada akan diubah menjadi akun LINE  
5 Official Account pada bulan Juni 2019.

6 Perbedaan kedua layanan tersebut terletak pada metode penjualan mereka. LINE@ meminta  
7 bayaran apabila pemilik akun LINE@ ingin menambah banyak akun LINE yang dapat menambahkannya  
8 sebagai teman, tapi banyak pesan yang dapat dikirim tidak dibatasi. LINE Official Account meminta  
9 bayaran apabila pemilik akun LINE Official Account ingin menambah pesan yang dapat ia kirim,  
10 tapi jumlah akun yang dapat menambahkannya sebagai teman tidak dibatasi.

1

## BAB 6

2

### KESIMPULAN DAN SARAN

3

#### 6.1 Kesimpulan

4

Berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini :

5

- BlueTape dapat dimodifikasi agar dapat berjalan di Heroku. BlueTape versi skripsi ini dapat diakses di <https://shadowtape.herokuapp.com/>.

7

- BlueTape telah memiliki fitur kolektor pengumuman. Fitur ini dapat melakukan sinkronisasi kotak masuk untuk alamat email [shadowbluetape@gmail.com](mailto:shadowbluetape@gmail.com) setiap jam. Email yang diidentifikasi sebagai pengumuman dapat ditampilkan di <https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman>. BlueTape dapat memunculkan notifikasi pada akun LINE@ Shadowtape.

11

#### 6.2 Saran

12

Berikut adalah saran untuk pengembangan lebih lanjut :

13

- Mencoba layanan baru LINE Official Account sebagai pengganti LINE@.

14

- Meneliti lebih lanjut masalah login yang ditemukan saat pengujian eksperimental.

15

- Meningkatkan usabilitas fitur ini agar calon pengguna nyaman menggunakannya.



## DAFTAR REFERENSI

- [1] Heroku (2018) Heroku dev center. <https://devcenter.heroku.com>. 15 November 2018.
- [2] Vixie, P. Cron manual page, 4th berkeley distribution. *The information from the crontab section (below and including the table) was taken (unedited, but with small additions) from the crontab manual pages. Type man, 1.*
- [3] Gmail (2018) Gmail api. <https://developers.google.com/gmail/api/>. 19 November 2018.
- [4] Group, P. (2008) Php:imap-manual. <http://php.net/manual/en/book imap.php>. 19 November 2018.
- [5] LINE (2018) Line developer. <https://developers.line.me>. 14 November 2018.
- [6] Albert, W. dan Tullis, T. (2013) *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics* Interactive Technologies. Elsevier Science.
- [7] Etzkorn, L. (2017) *Introduction to Middleware: Web Services, Object Components, and Cloud Computing*. CRC Press, Amerika Serikat.



## LAMPIRAN A

### KODE PROGRAM

Kode program untuk fitur kolektor pengumuman diketik di dalam *file* yang sudah ada dan *file* baru. Isi dari beberapa *file* yang sudah ada tidak ditampilkan seluruhnya pada lampiran ini, melainkan ditampilkan sebagian dalam format *diff*. *File* dalam format *diff* adalah hasil perbandingan antara isi *file* sebelum diubah dengan isi *file* pada perubahan terakhir memakai *git diff*. Isi *file* yang hampir seluruh barisnya berubah tidak ditampilkan dalam format *diff*, melainkan ditampilkan seluruhnya. Keterangan *listing* untuk *file* dengan format *diff* diakhiri dengan kata ".diff".

Berikut *file* yang kode programnya diubah atau ditambah:

Listing A.1: .gitignore.diff

```
1| diff --git a/.gitignore b/.gitignore
2| index 14bc68c..38c8d7d 100644
3| --- a/.gitignore
4| +++ b/.gitignore
5| @@ -1 +1,2 @@
6| ./nbproject/private/
7| \ No newline at end of file
8| ./nbproject/private/
9| ./vendor
```

Listing A.2: Procfile

```
1| web: vendor/bin/heroku-php-apache2 www/
```

Listing A.3: composer.json.diff

```
1| diff --git a/composer.json b/composer.json
2| index 8bcb1fd..b55200b 100644
3| --- a/composer.json
4| +++ b/composer.json
5| @@ -1,6 +1,8 @@
6| {
7|     "require": {
8|         "google/apiclient": "^1.0",
9|         "phpoffice/phpexcel": "^1.8"
10|     },
11|     "ext-imap": "*",
12|     "phpoffice/phpexcel": "^1.8",
13|     "linecorp/line-bot-sdk": "^3.6"
14| }
```

Listing A.4: /www/application/config/auth.php

```
1| <?php
2|
3| defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
4|
5| $config['domain'] = getenv('CI_BASE_URL');
6| $config['google-clientid'] = getenv('GOOGLE_CLIENTID');
7| $config['google-clientsecret'] = getenv('GOOGLE_CLIENTSECRET');
8| $config['google-redirecturi'] = $config['domain'] . '/auth/oauth2callback';
9|
10| $config['email-config'] = Array(
11|     'protocol' => 'smtp',
12|     'smtp_host' => getenv('SMTP_HOST'),
13|     'smtp_port' => intval(getenv('SMTP_PORT')),
14|     'smtp_user' => getenv('SMTP_USER'),
15|     'smtp_pass' => getenv('SMTP_PASS'),
16|     'mailtype' => 'html',
17|     'charset' => 'iso-8859-1'
18| );
```

Listing A.5: /www/application/config/autoload.php.diff

```

1 diff --git a/www/application/config/autoload.php b/www/application/config/autoload.php
2 index 66cb5fa..5d8982b 100644
3 --- a/www/application/config/autoload.php
4 +++ b/www/application/config/autoload.php
5 @@ -58,7 +58,7 @@ $autoload['packages'] = array();
6 |
7 | $autoload['libraries'] = array('user_agent' => 'ua');
8 */
9 -$autoload['libraries'] = array('session');
10 +$autoload['libraries'] = array('database', 'session');
11 /*
12 |
13 | -----

```

Listing A.6: /www/application/config/config.php.diff

```

1 diff --git a/www/application/config/config.php b/www/application/config/config.php
2 index 07d2eee..cd6385c 100644
3 --- a/www/application/config/config.php
4 +++ b/www/application/config/config.php
5 @@ -23,7 +23,7 @@ defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
6 | a PHP script and you can easily do that on your own.
7 |
8 */
9 -$config['base_url'] = $_ENV['CI_BASE_URL'];
10 +$config['base_url'] = getenv('CI_BASE_URL');
11 /*
12 |
13 | -----
14 @@ -213,7 +213,7 @@ $config['directory_trigger'] = 'd';
15 | your log files will fill up very fast.
16 |
17 */
18 -$config['log_threshold'] = 0;
19 +$config['log_threshold'] = array(1, 3);
20 /*
21 |
22 | -----
23 @@ -439,7 +439,11 @@ $config['global_xss_filtering'] = FALSE;
24 | 'csrf_regenerate' - Regenerate token on every submission
25 | 'csrf_exclude_uris' - Array of URIs which ignore CSRF checks
26 */
27 -$config['csrf_protection'] = TRUE;
28 +if (stripos($_SERVER['REQUEST_URI'], '/PengumumanLine/webhook') === FALSE) {
29 + $config['csrf_protection'] = TRUE;
30 +else{
31 + $config['csrf_protection'] = FALSE;
32 +}
33 $config['csrf_token_name'] = 'csrf_token';
34 $config['csrf_cookie_name'] = 'csrf_token';
35 $config['csrf_expire'] = 7200;
36 @@ -512,3 +516,5 @@ $config['rewrite_short_tags'] = FALSE;
37 | Array: array('10.0.1.200', '192.168.5.0/24')
38 */
39 $config['proxy_ips'] = '';
40 +
41 +$config['sess_save_path'] = sys_get_temp_dir();

```

Listing A.7: /www/application/config/database.php

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
3 /*
4 |
5 | -----
6 | DATABASE CONNECTIVITY SETTINGS
7 |
8 | This file will contain the settings needed to access your database.
9 |
10 | For complete instructions please consult the 'Database Connection'
11 | page of the User Guide.
12 |
13 | -----
14 | EXPLANATION OF VARIABLES
15 |
16 |
17 | ['dsn'] The full DSN string describe a connection to the database.
18 | ['hostname'] The hostname of your database server.
19 | ['username'] The username used to connect to the database
20 | ['password'] The password used to connect to the database
21 | ['database'] The name of the database you want to connect to
22 | ['dbdriver'] The database driver. e.g.: mysqli.
23 |     Currently supported:
24 |         cubrid, ibase, mssql, mysql, mysqli, oci8,
25 |         odbc, pdo, postgre, sqlite, sqlite3, sqlsrv
26 | ['dbprefix'] You can add an optional prefix, which will be added
27 |             to the table name when using the Query Builder class
28 | ['pconnect'] TRUE/FALSE - Whether to use a persistent connection
29 | ['db_debug'] TRUE/FALSE - Whether database errors should be displayed.
30 | ['cache_on'] TRUE/FALSE - Enables/disables query caching
31 | ['cachedir'] The path to the folder where cache files should be stored
32 | ['char_set'] The character set used in communicating with the database
33 | ['dbcollat'] The character collation used in communicating with the database
34 |             NOTE: For MySQL and MySQLi databases, this setting is only used
35 |                 as a backup if your server is running PHP < 5.2.3 or MySQL < 5.0.7

```

```

36 |     (and in table creation queries made with DB Forge).
37 |     There is an incompatibility in PHP with mysql_real_escape_string() which
38 |     can make your site vulnerable to SQL injection if you are using a
39 |     multi-byte character set and are running versions lower than these.
40 |     Sites using Latin-1 or UTF-8 database character set and collation are unaffected.
41 | ['swap_pre'] A default table prefix that should be swapped with the dbprefix
42 | ['encrypt'] Whether or not to use an encrypted connection.
43 |
44 |     'mysql' (deprecated), 'sqlsrv' and 'pdo/sqlsrv' drivers accept TRUE/FALSE
45 |     'mysqli' and 'pdo/mysql' drivers accept an array with the following options:
46 |
47 |         'ssl_key'      - Path to the private key file
48 |         'ssl_cert'     - Path to the public key certificate file
49 |         'ssl_ca'       - Path to the certificate authority file
50 |         'ssl_capath'   - Path to a directory containing trusted CA certificates in PEM format
51 |         'ssl_cipher'   - List of *allowed* ciphers to be used for the encryption, separated by colons (':')
52 |         'ssl_verify'   - TRUE/FALSE; Whether verify the server certificate or not ('mysqli' only)
53 |
54 | ['compress'] Whether or not to use client compression (MySQL only)
55 | ['stricton'] TRUE/FALSE - forces 'Strict Mode' connections
56 |                 - good for ensuring strict SQL while developing
57 | ['ssl_options'] Used to set various SSL options that can be used when making SSL connections.
58 | ['failover'] array - A array with 0 or more data for connections if the main should fail.
59 | ['save_queries'] TRUE/FALSE - Whether to "save" all executed queries.
60 |                 NOTE: Disabling this will also effectively disable both
61 | $this->db->last_query() and profiling of DB queries.
62 | When you run a query, with this setting set to TRUE (default),
63 | CodeIgniter will store the SQL statement for debugging purposes.
64 | However, this may cause high memory usage, especially if you run
65 | a lot of SQL queries ... disable this to avoid that problem.
66 |
67 | The $active_group variable lets you choose which connection group to
68 | make active. By default there is only one group (the 'default' group).
69 |
70 | The $query_builder variables lets you determine whether or not to load
71 | the query builder class.
72 */
73 $active_group = 'default';
74 $query_builder = TRUE;
75
76 $db['default'] = array(
77     'dsn'      => '',
78     'hostname' => getenv('CI_DB_HOSTNAME'),
79     'username' => getenv('CI_DB_USERNAME'),
80     'password' => getenv('CI_DB_PASSWORD'),
81     'database' => getenv('CI_DB_DATABASE'),
82     'dbdriver' => 'postgre',
83     'dbprefix' => '',
84     'pconnect' => FALSE,
85     'db_debug' => (ENVIRONMENT !== 'production'),
86     'cache_on' => FALSE,
87     'cachedir' => '',
88     'char_set' => 'utf8',
89     'dbcollat' => 'utf8_general_ci',
90     'swap_pre' => '',
91     'encrypt' => FALSE,
92     'compress' => FALSE,
93     'stricton' => FALSE,
94     'failover' => array(),
95     'save_queries' => TRUE
96 );

```

Listing A.8: /www/application/config/modules.php.diff

```

1| diff --git a/www/application/config/modules.php b/www/application/config/modules.php
2| index 5dfb8b1..db58232 100644
3| --- a/www/application/config/modules.php
4| +++ b/www/application/config/modules.php
5| @@ -8,8 +8,8 @@ $config['module-names'] = array(
6|     'PerubahanKuliahRequest' => 'Perubahan_Kuliah',
7|     'PerubahanKuliahManage' => 'Manajemen_Perubahan_Kuliah',
8|     'EntriJadwalDosen' => 'Entri_Jadwal_Dosen',
9|     'LihatJadwalDosen' => 'Lihat_Jadwal_Dosen'
10| -
11| +     'LihatJadwalDosen' => 'Lihat_Jadwal_Dosen',
12| +     'Pengumuman' => 'Pengumuman'
13| );
14|
15| $config['modules'] = array(
16| @@ -18,12 +18,13 @@ $config['modules'] = array(
17|     'PerubahanKuliahRequest' => array('root', 'staf.unpar'),
18|     'PerubahanKuliahManage' => array('root', 'tu.ftis'),
19|     'EntriJadwalDosen' => array('root', 'dosen.informatika' ),
20|     'LihatJadwalDosen' => array('root', 'mahasiswa.informatika', 'dosen.informatika'),
21|     'LihatJadwalDosen' => array('root', 'mahasiswa.informatika', 'dosen.informatika'),
22|     'Pengumuman' => array('root', 'mahasiswa.informatika', 'dosen.informatika')
23| );
24|
25| $config['roles'] = array(
26|     'root' => array('pascal@unpar.ac.id', 'shao.wei@unpar.ac.id'),
27|     'tu.ftis' => array('shao.wei@unpar.ac.id', 'pranyoto@unpar.ac.id', 'walip@unpar.ac.id', 'dwina@unpar.ac.id'),
28|     'root' => array('pascal@unpar.ac.id', 'shao.wei@unpar.ac.id', '7315029@student.unpar.ac.id'),
29|     'tu.ftis' => array('pascal@unpar.ac.id'), // array('shao.wei@unpar.ac.id', 'pranyoto@unpar.ac.id', 'walip@unpar.ac.id', 'dwina@unpar.ac.id'),
30|     'mahasiswa.ftis' => '[7[123]\\d{5}]|(20[1-9][0-9]7[123][0-9]{4})|(61[678][0-9]{7})@student\\.unpar\\.ac\\\\.id',
31|     'staf.unpar' => '.+@unpar\\.ac\\\\.id',
32|     'dosen.informatika' => array ('cheni@unpar.ac.id', 'mariskha@unpar.ac.id', 'anung@unpar.ac.id', 'moertini@unpar.ac.id', 'natalia@unpar.ac.id', 'chandraw@unpar.ac.id', 'elisatih@unpar.ac.id', 'gkarya@unpar.ac.id', 'husnulhakim@unpar.ac.id', '

```

```
joanna@unpar.ac.id', 'lionov@unpar.ac.id', 'luciana@unpar.ac.id', 'pascal@unpar.ac.id', 'rosad5@unpar.ac.id', 'vania.
natali@unpar.ac.id', 'kristopher.h@unpar.ac.id', 'raymond.chandra@unpar.ac.id', 'keenan.leman@unpar.ac.id'),
```

Listing A.9: /www/application/config/pengumuman.php

```
1 | <?php
2 |
3 | defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
4 |
5 | $config['pengirimTerverifikasi'] = array(
6 |     'shadowbluetape@gmail.com', 'cheni@unpar.ac.id', 'mariskha@unpar.ac.id', 'anung@unpar.ac.id', 'moertini@unpar.ac.id', '
7 |     natalia@unpar.ac.id', 'chandraw@unpar.ac.id', 'elisatih@unpar.ac.id', 'gkarya@unpar.ac.id', 'husnulhakim@unpar.ac.id', '
8 |     joanna@unpar.ac.id', 'lionov@unpar.ac.id', 'luciana@unpar.ac.id', 'claudio.franciscus@unpar.ac.id', 'pascal@unpar.ac.id'
9 |     , 'rosad5@unpar.ac.id', 'vania.natali@unpar.ac.id', 'kristopher.h@unpar.ac.id', 'raymond.chandra@unpar.ac.id', 'keenan.
10 |     leman@unpar.ac.id'
11 | );
12 | 
```

Listing A.10: /www/application/config/routes.php.diff

```
1 | diff --git a/www/application/config/routes.php b/www/application/config/routes.php
2 | index a19acda..8c388ea 100644
3 | --- a/www/application/config/routes.php
4 | +++ b/www/application/config/routes.php
5 | @@ -52,3 +52,5 @@ defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
6 |     $route['default_controller'] = 'auth';
7 |     $route['404_override'] = '';
8 |     $route['translate_uri_dashes'] = FALSE;
9 |
10 | +$route['pengumuman/page-(:num)'] = '/pengumuman/page/$1';
```

Listing A.11: /www/application/controllers/Auth.php.diff

```
1 | diff --git a/www/application/controllers/Auth.php b/www/application/controllers/Auth.php
2 | index da2c7b8..8c99c7d 100644
3 | --- a/www/application/controllers/Auth.php
4 | +++ b/www/application/controllers/Auth.php
5 | @@ -19,7 +19,12 @@ class Auth extends CI_Controller {
6 |     if ($code != NULL) {
7 |         $this->Auth_model->authenticateOAuthCode($code);
8 |         $userInfo = $this->Auth_model->getUserInfo();
9 |         header('Location:' . $userInfo['modules'][0]);
10 |         if ($this->session->has_userdata('redirect_url')){
11 |             redirect($this->session->userdata('redirect_url'));
12 |         }
13 |         else{
14 |             header('Location:' . $userInfo['modules'][0]);
15 |         }
16 |     } else {
17 |         throw new Exception("Mohon_login_terlebih_dahulu.");
18 |     }
```

Listing A.12: /www/application/controllers/Cron.php

```
1 | <?php
2 | defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
3 |
4 | class Cron extends CI_Controller {
5 |
6 |     public function daily() {
7 |         try {
8 |             $this->load->model('Pengumuman_model');
9 |             $newEmails = $this->Pengumuman_model->checkEmail();
10 |             $numberOfEmailsFound = 0;
11 |             $numberOfAnnouncementEmails = 0;
12 |             if ($newEmails != null){
13 |                 foreach ($newEmails as $newEmail){
14 |                     $numberOfEmailsFound = $numberOfEmailsFound + 1;
15 |                     $isPengumuman = $this->Pengumuman_model->proceedEmail($newEmail);
16 |                     if ($isPengumuman){
17 |                         $numberOfAnnouncementEmails = $numberOfAnnouncementEmails + 1;
18 |                     }
19 |                 }
20 |             }
21 |             log_message('info', "Successfully_performed_cron_jobs._The_number_of_new_emails_found_is_ " . $numberOfEmailsFound . "_
22 |             and_the_number_of_new_emails_that_are_announcements_is_ " . $numberOfAnnouncementEmails . ".");
23 |             http_response_code(200);
24 |             echo json_encode([
25 |                 'message' => "Successfully_performed_cron_jobs."
26 |             ]);
27 |         } catch (Exception $e) {
28 |             log_message('error', $e->getMessage());
29 |             http_response_code(500);
30 |             echo json_encode([
31 |                 'message' => $e->getMessage()
32 |             ]);
33 |         }
34 |     }
35 | }
```

Listing A.13: /www/application/controllers/Pengumuman.php

```
1 | <?php
```

```

2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 class Pengumuman extends CI_Controller {
5
6     public function __construct() {
7         parent::__construct();
8         try {
9             $this->load->helper('url');
10            $this->session->set_userdata('redirect_url', current_url());
11            $this->Auth_model->checkModuleAllowed(get_class());
12        } catch (Exception $ex) {
13            $this->session->set_flashdata('error', $ex->getMessage());
14            header('Location:' . '/');
15        }
16        $this->load->library('BlueTape');
17        $this->load->model('Pengumuman_model');
18        $this->load->database();
19    }
20
21    public function index() {
22        // Retrieve logged in user data
23        $userInfo = $this->Auth_model->getUserInfo();
24
25        $this->db->select();
26        $this->db->order_by('id', 'desc');
27        $query = $this->db->get('Pengumuman');
28        $announcements = $query->result_array();
29        foreach ($announcements as $announcement) {
30            $announcement['url'] = "/pengumuman/read/" . $announcement['id'];
31        }
32
33        $this->page(1);
34    }
35
36    public function read($id){
37        $this->db->where('id', $id);
38        $this->db->select('*');
39        $this->db->from('Pengumuman');
40        $query = $this->db->get();
41        $pengumuman= $query->row_array();
42        if ($pengumuman === NULL) {
43            show_404();
44            exit;
45        }
46        $this->load->view('Pengumuman/read', array(
47            'currentModule' => get_class(),
48            'pengumuman' => $pengumuman
49        ));
50    }
51
52    public function page($page){
53        $limit = 10;
54        $this->pagination($page,$limit,((($page-1)*$limit));
55    }
56
57    public function pagination($page,$limit,$i){
58        $jumlahPengumuman = $this->db->count_all('Pengumuman');
59        $this->db->select('*');
60        $this->db->order_by('waktuTerkirim', 'desc');
61        $this->db->from('Pengumuman');
62        $this->db->limit($limit,$i);
63        $query = $this->db->get();
64        $pengumumans = $query->result_array();
65        $currentPage = $page;
66        $pengumumanPerPage = $limit;
67        $this->load->view('Pengumuman/main', array(
68            'currentModule' => get_class(),
69            'jumlahPengumuman' => $jumlahPengumuman,
70            'pengumumans' => $pengumumans,
71            'currentPage' => $currentPage,
72            'pengumumanPerPage' => $pengumumanPerPage
73        ));
74    }
75}

```

Listing A.14: /www/application/controllers/PengumumanLine.php

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 class PengumumanLine extends CI_Controller {
5
6     public function webhook(){
7         try{
8             if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] !== 'POST') {
9                 http_response_code(405);
10                error_log('Method not allowed');
11                exit();
12            }
13
14            $httpPostRequestBody = file_get_contents('php://input');
15
16            if (strlen($httpPostRequestBody) === 0) {
17                http_response_code(400);
18                error_log('Missing request body');
19                exit();
20            }
21

```

```

22     $xLineSignature = $_SERVER['HTTP_X_LINE_SIGNATURE'];
23
24     if (empty($xLineSignature)) {
25         http_response_code(400); // Bad Request, Signature is Missing
26     }
27     else{
28         $this->load->model('Pengumuman_Line_model');
29         $this->Pengumuman_Line_model->proceedWebhook($httpPostRequestBody, $xLineSignature);
30     }
31     http_response_code(200);
32 }
33 catch(Exception $e){
34     http_response_code(500);
35 }
36 }
37 }
```

Listing A.15: /www/application/core/MY\_Log.php

```

1 <?php if ( ! defined('BASEPATH')) exit('No direct script access allowed');
2 // this class is adapted from system/libraries/Log.php
3 /**
4 * CodeIgniter
5 *
6 * An open source application development framework for PHP 5.1.6 or newer
7 *
8 * @package CodeIgniter
9 * @author EllisLab Dev Team
10 * @copyright Copyright (c) 2008 - 2014, EllisLab, Inc.
11 * @copyright Copyright (c) 2014 - 2015, British Columbia Institute of Technology (http://bcit.ca/)
12 * @license http://codeigniter.com/user_guide/license.html
13 * @link http://codeigniter.com
14 * @since Version 1.0
15 * @filesource
16 */
17
18 /**
19 * -----
20 */
21 /**
22 * Logging Class
23 *
24 * @package CodeIgniter
25 * @subpackage Libraries
26 * @category Logging
27 * @author EllisLab Dev Team
28 * @link http://codeigniter.com/user_guide/general/errors.html
29 */
30 class MY_Log extends CI_Log {
31
32     protected $_threshold    = 1;
33     protected $_date_fmt    = 'Y-m-d H:i:s';
34     protected $_levels      = array('ERROR' => '1', 'DEBUG' => '2', 'INFO' => '3', 'ALL' => '4');
35
36     /**
37     * Constructor
38     */
39     public function __construct()
40     {
41         $config =& get_config();
42
43         if (is_numeric($config['log_threshold']))
44         {
45             $this->_threshold = $config['log_threshold'];
46         }
47
48         if ($config['log_date_format'] != '')
49         {
50             $this->_date_fmt = $config['log_date_format'];
51         }
52     }
53
54 /**
55 * Write Log to php://stderr
56 *
57 * Generally this function will be called using the global log_message() function
58 *
59 * @param string the error level
60 * @param string the error message
61 * @param bool whether the error is a native PHP error
62 * @return bool
63 */
64 public function write_log($level = 'error', $msg, $php_error = FALSE)
65 {
66     $level = strtoupper($level);
67
68     if ( ! isset($this->_levels[$level]) OR ($this->_levels[$level] > $this->_threshold))
69     {
70         return FALSE;
71     }
72
73     file_put_contents('php://stderr', $level.'.'.($level == 'INFO' ? '-' : '.').$this->_date_fmt.'-->'.$msg."\n");
74
75     return TRUE;
76 }
77 }
```

```

79 }
80 // END Log Class
81
82 /* End of file MY_Log.php */
83 /* Location: ./application/core/MY_Log.php */
84

```

Listing A.16: /www/application/migrations/20181011103200\_Pengumuman\_Initial.php

```

1 <?php
2
3 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
4
5 class Migration_Pengumuman_initial extends CI_Migration {
6
7     public function up() {
8         $fields = array(
9             'id' => array(
10                 'type' => 'int',
11                 'auto_increment' => TRUE
12             ),
13             'namaPengirim' => array(
14                 'type' => 'VARCHAR',
15                 'constraint' => '256'
16             ),
17             'emailPengirim' => array(
18                 'type' => 'VARCHAR',
19                 'constraint' => '256'
20             ),
21             'waktuTerkirim' => array(
22                 'type' => 'timestamp'
23             ),
24             'subjek' => array(
25                 'type' => 'VARCHAR',
26                 'constraint' => '256'
27             ),
28             'isi' => array(
29                 'type' => 'TEXT',
30                 'null' => TRUE
31             ),
32             'ketersediaanLampiran' => array(
33                 'type' => 'VARCHAR',
34                 'constraint' => '1'
35             )
36         );
37         $this->dbforge->add_field($fields);
38         $this->dbforge->add_key('id', TRUE);
39         $this->dbforge->create_table('Pengumuman');
40     }
41
42     public function down() {
43
44     }
45 }
46

```

Listing A.17: /www/application/migrations/20190210224400\_PengumumanLineFollowers\_initial.php

```

1 <?php
2
3 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
4
5 class Migration_PengumumanLineFollowers_initial extends CI_Migration {
6
7     public function up() {
8         $fields = array(
9             'userId' => array(
10                 'type' => 'VARCHAR',
11                 'constraint' => '256'
12             )
13         );
14         $this->dbforge->add_field($fields);
15         $this->dbforge->add_key('userId', TRUE);
16         $this->dbforge->create_table('PengumumanLineFollowers');
17     }
18
19     public function down() {
20
21     }
22 }
23

```

Listing A.18: /www/application/models/Pengumuman\_model.php

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 class Pengumuman_model extends CI_Model {
5     public function __construct() {
6         parent::__construct();
7
8         $this->load->config('auth');
9         $this->load->config('modules');
10    }
11

```

```

12| public function checkEmail(){
13|     $newEmails = null;
14|
15|     $hostname = getEnv('HOSTNAME_INCOMING_EMAIL');
16|     $username = getEnv('ANNOUNCEMENT_EMAIL');
17|     $password = getEnv('ANNOUNCEMENT_PASSWORD');
18|
19|     $inbox = imap_open($hostname,$username,$password) or die('Cannot connect to Gmail: ' . imap_last_error());
20|
21|     $emails = imap_search($inbox,'UNSEEN');
22|
23|     if($emails) {
24|         $i = 0;
25|         foreach($emails as $emailNumber) {
26|             $invalid = false;
27|             $header = imap_headerinfo($inbox,$emailNumber);
28|             $from = isset($header->from) ? $header->from : null;
29|             if($from != null){
30|                 $fromaddress = null;
31|                 foreach($from as $id => $object){
32|                     $fromaddress = isset($object->mailbox) && isset($object->host) ? $object->mailbox . "@" . $object->host :
33|                                         null;
34|                 }
35|                 $bodymsg = '';
36|                 $attachmentExist = 'N';
37|                 $structure = imap_fetchstructure($inbox, $emailNumber);
38|                 if(isset($structure->parts) && is_array($structure->parts)) {
39|                     if(isset($structure->parts[1])){
40|                         $parts1 = $structure->parts[1];
41|                         if(isset($parts1->disposition) && $parts1->disposition == "ATTACHMENT"){
42|                             $attachmentExist = 'Y';
43|                             $parts0 = $structure->parts[0];
44|                             if(isset($parts0->parts[1])){
45|                                 $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '1.2'));
46|                             }
47|                             else if(isset($parts0->parts[0])){
48|                                 $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '1.1'));
49|                             }
50|                             else{
51|                                 $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '1'));
52|                             }
53|                             else{
54|                                 $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '2'));
55|                             }
56|                         }
57|                         else{
58|                             $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '1'));
59|                         }
60|                     }
61|                     else{
62|                         $bodymsg = imap_qprint(imap_fetchbody($inbox, $emailNumber, '1'));
63|                     }
64|
65|                     if($fromaddress != null){
66|                         $newEmails[$i]['emailFrom'] = $fromaddress;
67|                         $newEmails[$i]['from'] = isset($header->fromaddress) ? $header->fromaddress : $fromaddress;
68|                         if(isset($header->update)){
69|                             $newEmails[$i]['date'] = date("Y-m-d H:i:s", $header->update);
70|                         }
71|                         else{
72|                             $invalid = true;
73|                         }
74|
75|                         if(isset($header->subject)){
76|                             $newEmails[$i]['subject'] = $header->subject;
77|                         }
78|                         else{
79|                             $invalid = true;
80|                         }
81|
82|                         $newEmails[$i]['body'] = $bodymsg;
83|                         $newEmails[$i]['attachmentExist'] = $attachmentExist;
84|                     }
85|                     if($invalid){
86|                         unset($newEmails[$i]);
87|                     }
88|                     else{
89|                         $i++;
90|                     }
91|                 }
92|             }
93|         }
94|
95|         $errors = imap_errors();
96|
97|         imap_close($inbox);
98|
99|         return $newEmails;
100}
101
102 public function proceedEmail($newEmail){
103     $isPengumuman = false;
104     $this->config->load('pengumuman');
105     $terverifikasi = 0;
106     $daftarEmailTerverifikasi = $this->config->item('pengirimTerverifikasi');
107     foreach($daftarEmailTerverifikasi as $emailTerverifikasi){
108         if($newEmail['emailFrom'] == $emailTerverifikasi){
109             $terverifikasi = 1;

```

```
110    }
111}
112
113 if($terverifikasi == 1){
114     $isPengumuman = true;
115     $this->db->insert('Pengumuman', array(
116         'namaPengirim' => $newEmail['from'],
117         'emailPengirim' => $newEmail['emailFrom'],
118         'waktuTerkirim' => $newEmail['date'],
119         'subjek' => $newEmail['subject'],
120         'isi' => $newEmail['body'],
121         'ketersediaanLampiran' => $newEmail['attachmentExist']
122     ));
123     $justInserted = $this->db->select("*")->order_by('id','desc')->limit(1)->get('Pengumuman')->row();
124     $id = $justInserted->id;
125
126     $this->load->model('Pengumuman_Line_model');
127     $message = "Ada pengumuman baru dari " . $newEmail['from'] . ":" . $newEmail['subject'] . ". Silahkan klik link ini untuk melihatnya;" . base_url() . "pengumuman/read/" . $id;
128     $this->Pengumuman_Line_model->pushMessageToAllFollowers($message);
129 }
130
131 return $isPengumuman;
132 }
```

Listing A.19: /www/application/models/Pengumuman\_Line\_model.php

```
1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No direct script access allowed');
3
4 use LINE\LINEBot;
5 use LINE\LINEBot\HTTPClient;
6 use LINE\LINEBot\Event\AccountLinkEvent;
7 use LINE\LINEBot\Event\BeaconDetectionEvent;
8 use LINE\LINEBot\Event\FollowEvent;
9 use LINE\LINEBot\Event\JoinEvent;
10 use LINE\LINEBot\Event\LeaveEvent;
11 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent;
12 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\AudioMessage;
13 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\ImageMessage;
14 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\LocationMessage;
15 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\StickerMessage;
16 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\TextMessage;
17 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\UnknownMessage;
18 use LINE\LINEBot\Event\MessageEvent\VideoMessage;
19 use LINE\LINEBot\Event\PostbackEvent;
20 use LINE\LINEBot\Event\UnfollowEvent;
21 use LINE\LINEBot\Event\UnknownEvent;
22 use LINE\LINEBot\Exception\InvalidEventRequestException;
23 use LINE\LINEBot\Exception\InvalidSignatureException;
24
25 class Pengumuman_Line_model extends CI_Model {
26     private $channelAccessToken;
27     private $channelSecret;
28     private $httpClient;
29     private $bot;
30
31     public function __construct(){
32         parent::__construct();
33
34         $this->load->config('auth');
35         $this->load->config('modules');
36
37         $this->channelAccessToken = getenv('LINE_BOT_CHANNEL_TOKEN');
38         $this->channelSecret = getenv('LINE_BOT_CHANNEL_SECRET');
39         $this->httpClient = new \LINE\LINEBot\HTTPClient\CurlHTTPClient($this->channelAccessToken);
40         $this->bot = new \LINE\LINEBot($this->httpClient, ['channelSecret' => $this->channelSecret]);
41     }
42
43     public function proceedWebhook($httpRequestBody, $xLineSignature){
44         $valid = $this->bot->validateSignature($httpRequestBody, $xLineSignature);
45         if($valid){
46             try{
47                 $events = $this->bot->parseEventRequest($httpRequestBody, $xLineSignature);
48
49                 foreach ($events as $event) {
50                     if ($event instanceof MessageEvent) {
51                         if ($event instanceof TextMessage) {
52                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
53                         } elseif ($event instanceof StickerMessage) {
54                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
55                         } elseif ($event instanceof LocationMessage) {
56                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
57                         } elseif ($event instanceof ImageMessage) {
58                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
59                         } elseif ($event instanceof AudioMessage) {
60                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
61                         } elseif ($event instanceof VideoMessage) {
62                             $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), "Maaf, _saat_ini_bot_belum_bisa_membalas_pesan Anda.");
63                         } elseif ($event instanceof UnknownMessage) {
64                             http_response_code(400); // Invalid event type
65                         } else {
66                             http_response_code(400); // Invalid event type
67                         }
68                     } elseif ($event instanceof UnfollowEvent) {
69                         $id = $event->getUserId();
70                         $this->db->delete('PengumumanLineFollowers', array('userId' => $id));
71                     } elseif ($event instanceof FollowEvent) {
72
73
74
75
76
77
78
79
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
179
180
181
182
183
184
185
186
187
187
188
189
189
190
191
192
193
194
195
196
197
197
198
199
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
209
210
211
212
213
214
215
216
217
217
218
219
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
229
230
231
232
233
234
235
236
237
237
238
239
239
240
241
242
243
244
245
246
247
247
248
249
249
250
251
252
253
254
255
256
257
257
258
259
259
260
261
262
263
264
265
266
267
267
268
269
269
270
271
272
273
274
275
276
277
277
278
279
279
280
281
282
283
284
285
286
287
287
288
289
289
290
291
292
293
294
295
296
297
297
298
299
299
300
301
302
303
304
305
306
307
307
308
309
309
310
311
312
313
314
315
315
316
317
317
318
319
319
320
321
322
323
324
325
325
326
327
327
328
329
329
330
331
332
333
334
334
335
336
336
337
338
338
339
339
340
341
342
343
343
344
345
345
346
347
347
348
349
349
350
351
352
353
353
354
355
355
356
357
357
358
359
359
360
361
362
363
363
364
365
365
366
367
367
368
369
369
370
371
371
372
373
373
374
375
375
376
377
377
378
379
379
380
381
381
382
383
383
384
385
385
386
387
387
388
389
389
390
391
391
392
393
393
394
395
395
396
397
397
398
399
399
400
401
401
402
403
403
404
405
405
406
407
407
408
409
409
410
411
411
412
413
413
414
415
415
416
417
417
418
419
419
420
421
421
422
423
423
424
425
425
426
427
427
428
429
429
430
431
431
432
433
433
434
435
435
436
437
437
438
439
439
440
441
441
442
443
443
444
445
445
446
447
447
448
449
449
450
451
451
452
453
453
454
455
455
456
457
457
458
459
459
460
461
461
462
463
463
464
465
465
466
467
467
468
469
469
470
471
471
472
473
473
474
475
475
476
477
477
478
479
479
480
481
481
482
483
483
484
485
485
486
487
487
488
489
489
490
491
491
492
493
493
494
495
495
496
497
497
498
499
499
500
501
501
502
503
503
504
505
505
506
507
507
508
509
509
510
511
511
512
513
513
514
515
515
516
517
517
518
519
519
520
521
521
522
523
523
524
525
525
526
527
527
528
529
529
530
531
531
532
533
533
534
535
535
536
537
537
538
539
539
540
541
541
542
543
543
544
545
545
546
547
547
548
549
549
550
551
551
552
553
553
554
555
555
556
557
557
558
559
559
560
561
561
562
563
563
564
565
565
566
567
567
568
569
569
570
571
571
572
573
573
574
575
575
576
577
577
578
579
579
580
581
581
582
583
583
584
585
585
586
587
587
588
589
589
590
591
591
592
593
593
594
595
595
596
597
597
598
599
599
600
601
601
602
603
603
604
605
605
606
607
607
608
609
609
610
611
611
612
613
613
614
615
615
616
617
617
618
619
619
620
621
621
622
623
623
624
625
625
626
627
627
628
629
629
630
631
631
632
633
633
634
635
635
636
637
637
638
639
639
640
641
641
642
643
643
644
645
645
646
647
647
648
649
649
650
651
651
652
653
653
654
655
655
656
657
657
658
659
659
660
661
661
662
663
663
664
665
665
666
667
667
668
669
669
670
671
671
672
673
673
674
675
675
676
677
677
678
679
679
680
681
681
682
683
683
684
685
685
686
687
687
688
689
689
690
691
691
692
693
693
694
695
695
696
697
697
698
699
699
700
701
701
702
703
703
704
705
705
706
707
707
708
709
709
710
711
711
712
713
713
714
715
715
716
717
717
718
719
719
720
721
721
722
723
723
724
725
725
726
727
727
728
729
729
730
731
731
732
733
733
734
735
735
736
737
737
738
739
739
740
741
741
742
743
743
744
745
745
746
747
747
748
749
749
750
751
751
752
753
753
754
755
755
756
757
757
758
759
759
760
761
761
762
763
763
764
765
765
766
767
767
768
769
769
770
771
771
772
773
773
774
775
775
776
777
777
778
779
779
780
781
781
782
783
783
784
785
785
786
787
787
788
789
789
790
791
791
792
793
793
794
795
795
796
797
797
798
799
799
800
801
801
802
803
803
804
805
805
806
807
807
808
809
809
810
811
811
812
813
813
814
815
815
816
817
817
818
819
819
820
821
821
822
823
823
824
825
825
826
827
827
828
829
829
830
831
831
832
833
833
834
835
835
836
837
837
838
839
839
840
841
841
842
843
843
844
845
845
846
847
847
848
849
849
850
851
851
852
853
853
854
855
855
856
857
857
858
859
859
860
861
861
862
863
863
864
865
865
866
867
867
868
869
869
870
871
871
872
873
873
874
875
875
876
877
877
878
879
879
880
881
881
882
883
883
884
885
885
886
887
887
888
889
889
890
891
891
892
893
893
894
895
895
896
897
897
898
899
899
900
901
901
902
903
903
904
905
905
906
907
907
908
909
909
910
911
911
912
913
913
914
915
915
916
917
917
918
919
919
920
921
921
922
923
923
924
925
925
926
927
927
928
929
929
930
931
931
932
933
933
934
935
935
936
937
937
938
939
939
940
941
941
942
943
943
944
945
945
946
947
947
948
949
949
950
951
951
952
953
953
954
955
955
956
957
957
958
959
959
960
961
961
962
963
963
964
965
965
966
967
967
968
969
969
970
971
971
972
973
973
974
975
975
976
977
977
978
979
979
980
981
981
982
983
983
984
985
985
986
987
987
988
989
989
990
991
991
992
993
993
994
995
995
996
997
997
998
999
999
1000
1000
1001
1002
1002
1003
1004
1004
1005
1006
1006
1007
1008
1008
1009
10010
10010
10011
10011
10012
10012
10013
10013
10014
10014
10015
10015
10016
10016
10017
10017
10018
10018
10019
10019
10020
10020
10021
10021
10022
10022
10023
10023
10024
10024
10025
10025
10026
10026
10027
10027
10028
10028
10029
10029
10030
10030
10031
10031
10032
10032
10033
10033
10034
10034
10035
10035
10036
10036
10037
10037
10038
10038
10039
10039
10040
10040
10041
10041
10042
10042
10043
10043
10044
10044
10045
10045
10046
10046
10047
10047
10048
10048
10049
10049
10050
10050
10051
10051
10052
10052
10053
10053
10054
10054
10055
10055
10056
10056
10057
10057
10058
10058
10059
10059
10060
10060
10061
10061
10062
10062
10063
10063
10064
10064
10065
10065
10066
10066
10067
10067
10068
10068
10069
10069
10070
10070
10071
10071
10072
10072
10073
10073
10074
10074
10075
10075
10076
10076
10077
10077
10078
10078
10079
10079
10080
10080
10081
10081
10082
10082
10083
10083
10084
10084
10085
10085
10086
10086
10087
10087
10088
10088
10089
10089
10090
10090
10091
10091
10092
10092
10093
10093
10094
10094
10095
10095
10096
10096
10097
10097
10098
10098
10099
10099
100100
100100
100101
100101
100102
100102
100103
100103
100104
100104
100105
100105
100106
100106
100107
100107
100108
100108
100109
100109
100110
100110
100111
100111
100112
100112
100113
100113
100114
100114
100115
100115
100116
100116
100117
100117
100118
100118
100119
100119
100120
100120
100121
100121
100122
100122
100123
100123
100124
100124
100125
100125
100126
100126
100127
100127
100128
100128
100129
100129
100130
100130
100131
100131
100132
100132
100133
100133
100134
100134
100135
100135
100136
100136
100137
100137
100138
100138
100139
100139
100140
100140
100141
100141
100142
100142
100143
100143
100144
100144
100145
100145
100146
100146
100147
100147
100148
100148
100149
100149
100150
100150
100151
100151
100152
100152
100153
100153
100154
100154
100155
100155
100156
100156
100157
100157
100158
100158
100159
100159
100160
100160
100161
100161
100162
100162
100163
100163
100164
100164
100165
100165
100166
100166
100167
100167
100168
100168
100169
100169
100170
100170
100171
100171
100172
100172
100173
100173
100174
100174
100175
100175
100176
100176
100177
100177
100178
100178
100179
100179
100180
100180
100181
100181
100182
100182
100183
100183
100184
100184
100185
100185
100186
100186
100187
100187
100188
100188
100189
100189
100190
100190
100191
100191
100192
100192
100193
100193
100194
100194
100195
100195
100196
100196
100197
100197
100198
100198
100199
100199
100200
100200
100201
100201
100202
100202
100203
100203
100204
100204
100205
100205
100206
100206
100207
100207
100208
100208
100209
100209
100210
100210
100211
100211
100212
100212
100213
100213
100214
100214
100215
100215
100216
100216
100217
100217
100218
100218
100219
100219
100220
100220
100221
100221
100222
100222
100223
100223
100224
100224
100225
100225
100226
100226
100227
100227
100228
100228
100229
100229
100230
100230
100231
100231
100232
100232
100233
100233
100234
100234
100235
100235
100236
100236
100237
100237
100238
100238
100239
100239
100240
100240
100241
100241
100242
100242
100243
100243
100244
100244
100245
100245
100246
100246
100247
100247
100248
100248
100249
100249
100250
100250
100251
100251
100252
100252
100253
100253
100254
100254
100255
100255
100256
100256
100257
100257
100258
100258
100259
100259
100260
100260
100261
100261
100262
100262
100263
100263
100264
100264
100265
100265
100266
100266
100267
100267
100268
100268
100269
100269
100270
100270
100271
100271
100272
100272
100273
100273
100274
100274
100275
100275
100276
100276
100277
100277
100278
100278
100279
100279
100280
100280
100281
100281
100282
100282
100283
100283
100284
100284
100285
100285
100286
100286
100287
100287
100288
100288
100289
100289
100290
100290
100291
100291
100292
100292
100293
100293
100294
100294
100295
100295
100296
100296
100297
100297
100298
100298
100299
100299
100300
100300
100301
100301
100302
100302
100303
100303
100304
100304
100305
100305
100306
100306
100307
100307
100308
100308
100309
100309
100310
100310
100311
100311
100312
100312
100313
100313
100314
100314
100315
100315
100316
100316
100317
100317
100318
100318
100319
100319
100320
100320
100321
100321
100322
100322
100323
100323
100324
100324
100325
100325
100326
100326
100327
100327
100328
100328
100329
100329
100330
100330
100331
100331
100332
100332
100333
100333
100334
100334
100335
100335
100336
100336
100337
100337
100338
100338
100339
100339
100340
100340
100341
100341
100342
100342
100343
100343
100344
100344
100345
100345
100346
100346
100347
100347
100348
100348
100349
100349
100350
100350
100351
100351
100352
100352
100353
100353
100354
100354
100355
100355
100356
100356
100357
100357
100358
100358
100359
100359
100360
100360
100361
100361
100362
100362
100363
100363
100364
100364
100365
100365
100366
100366
100367
100367
100368
100368
100369
100369
100370
100370
100371
100371
100372
100372
100373
100373
100374
100374
100375
100375
100376
100376
100377
100377
100378
100378
100379
100379
100380
100380
100381
100381
100382
100382
100383
100383
100384
100384
100385
100385
100386
100386
100387
100387
100388
100388
100389
100389
100390
100390
100391
100391
100392
100392
100393
100393
100394
100394
100395
100395
100396
100396
100397
100397
100398
100398
100399
100399
100400
100400
100401
100401
100402
100402
100403
100403
100404
100404
100405
100405
100406
100406
100407
100407
100408
100408
100409
100409
100410
100410
100411
100411
100412
100412
100413
100413
100414
100414
100415
100415
100416
100416
100417
100417
100418
100418
100419
100419
100420
100420
100421
100421
100422
100422
100423
100423
100424
100424
100425
100425
100426
100426
100427
100427
100428
100428
100429
100429
100430
100430
100431
100431
100432
100432
100433
100433
100434
100434
100435
100435
100436
100436
100437
100437
100438
100438
100439
100439
100440
100440
100441
100441
100442
100442
100443
100443
100444
100444
100445
100445
100446
100446
100447
100447
100448
100448
100449
100449
100450
100450
100451
100451
100452
100452
100453
100453
100454
100454
100455

```

```

72         $this->db->insert('PengumumanLineFollowers', array(
73             'userId' => $event->getUserId()
74         ));
75         $this->bot->replyText($event->getReplyToken(), 'Terima_kasih_telah_mengikuti_akun_ini._Pengumuman_baru_di_
76         Bluetape_akan_diberitahukan_melalui_akun_ini.');
77     } elseif ($event instanceof JoinEvent) {
78         // Not handled
79     } elseif ($event instanceof LeaveEvent) {
80         // Not handled
81     } elseif ($event instanceof PostbackEvent) {
82         // Not handled
83     } elseif ($event instanceof BeaconDetectionEvent) {
84         // Not handled
85     } elseif ($event instanceof AccountLinkEvent) {
86         // Not handled
87     } elseif ($event instanceof UnknownEvent) {
88         http_response_code(400); // Invalid event type
89     } else {
90         http_response_code(400); // Invalid event type
91     }
92 } catch (InvalidSignatureException $e) {
93     http_response_code(400); // Invalid signature
94 } catch (InvalidEventRequestException $e) {
95     http_response_code(400); // Invalid event request
96 }
97 }
98
99 public function pushMessageToAllFollowers($text){
100     $tos = [];
101     $query = $this->db->get('PengumumanLineFollowers');
102     foreach ($query->result() as $row){
103         $tos[] = $row->userId;
104     }
105
106     $ref = new ReflectionClass('LINE\LINEBot\MessageBuilder\TextMessageBuilder');
107     $textMessageBuilder = $ref->newInstanceArgs(array_merge([$text]));
108     $this->bot->multicast($tos, $textMessageBuilder);
109 }
110 }
111 }
```

Listing A.20: /www/application/views/Pengumuman/main.php

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
3 ?><!doctype html>
4 <html class="no-js" lang="en">
5     <?php $this->load->view('templates/head_loggedin'); ?>
6     <body>
7         <?php $this->load->view('templates/topbar_loggedin'); ?>
8         <?php $this->load->view('templates/flashmessage'); ?>
9         <?php $this->load->view('templates/script_foundation'); ?>
10        <div class="row">
11            <div class="medium-12_column">
12                <?php
13                    if($jumlahPengumuman == 0){
14                        echo "Tidak Ada Pengumuman";
15                    } else{
16                        foreach($pengumumans as $pengumuman):
17
18                            >>>
19                                <div class="callout">
20                                    <h3><a href=<?="/pengumuman/read/" . $pengumuman['id']?> <?=$pengumuman['subjek']?></a></h3>
21                                    <p>
22                                        by : <?=$pengumuman['namaPengirim']?> (<?=$pengumuman['emailPengirim']?>) on <?=$date("D, d M Y, H:i:s", strtotime($pengumuman['waktuTerkirim']))?>
23                                    </p>
24                                </div>
25
26                            <?php
27                                endforeach;
28                                if($currentPage>1){
29                                    $previousPage = $currentPage-1;
30                                    echo "<a href='/pengumuman/page-". $previousPage . "'>Previous</a>";
31                                }
32                                if($jumlahPengumuman > $currentPage*$pengumumanPerPage){
33                                    $nextPage = $currentPage+1;
34                                    echo "<a href='/pengumuman/page-". $nextPage . "'>Next</a>";
35                                }
36
37                            </div>
38            </div>
39        </body>
40    </html>
```

Listing A.21: /www/application/views/Pengumuman/read.php

```

1 <?php
2 defined('BASEPATH') OR exit('No_direct_script_access_allowed');
3 ?><!doctype html>
4 <html class="no-js" lang="en">
5     <?php $this->load->view('templates/head_loggedin'); ?>
6     <body>
7         <?php $this->load->view('templates/topbar_loggedin'); ?>
8         <?php $this->load->view('templates/flashmessage'); ?>
```

```
9  <?php $this->load->view('templates/script_foundation'); ?>
10 <div class="row">
11   <div class="medium-12_column">
12     <div class="callout">
13       <h3><?= $pengumuman['subjek']?></h3>
14       <p>
15         by : <?= $pengumuman['namaPengirim']?> (<?= $pengumuman['emailPengirim']?>) on <?=date("D,d_M_Y:H:i:s",
16           strtotime($pengumuman['waktuTerkirim']))?>
17         </p>
18         <br><br>
19         <?php
20           if(!strpos($pengumuman['isi'], "<div")){
21             <?= nl2br(nl2br($pengumuman['isi'])); ?>
22           }
23         <?php
24           else{
25             <?= $pengumuman['isi']; ?>
26           <?php
27             }
28           </p>
29           <br><br>
30           <?php if($pengumuman['ketersediaanLampiran'] == 'Y')?>
31             <p>
32               *) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung email student Anda untuk
33               mengunduhnya.
34             </p>
35           <?php
36             endif;
37           ?>
38         </div>
39       </div>
40     </div>
41   </body>
42 </html>
```



## LAMPIRAN B

### LAMPIRAN PENGUJIAN EKSPERIMENTAL

#### B.1 Kuesioner

Kuesioner diawali dengan pertanyaan :

#### Survey Skripsi Kolektor Pengumuman Informatika

Survei ini dibuat untuk melengkapi skripsi dengan topik "Kolektor Pengumuman Informatika". Topik ini bertujuan untuk membuat fitur yang dapat memberikan notifikasi melalui bot LINE apabila ada pengumuman baru di ruang lingkup jurusan Teknik Informatika. Topik ini dibangun sebagai fitur tambahan pada BlueTape (pada skripsi ini diuji dulu di shadowtape).

Your email address ([7315029@student.unpar.ac.id](mailto:7315029@student.unpar.ac.id)) will be recorded when you submit this form.  
Not you? [Switch account](#)

\* Required

Apakah Anda dosen atau mahasiswa? \*

- Dosen  
 Mahasiswa

**NEXT**

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.1: Kuesioner bagian pertama

Apabila responden memilih "Dosen", maka responden akan dialihkan ke bagian Dosen (Lampiran B.1.1). Apabila responden memilih "Mahasiswa", maka responden akan dialihkan ke bagian Mahasiswa (Lampiran B.1.2). Responden wajib mengisi semua pertanyaan di kuesioner ini kecuali pertanyaan saran.

### B.1.1 Dosen

Apakah Anda dapat melihat pengumuman yang Anda kirimkan di menu pengumuman shadowtape (<https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman>) pada jam 12 siang setelah Anda mengirimkan pengumuman? \*

- Ya
- Tidak

[BACK](#)      [NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.2: Kuesioner bagian Dosen pertanyaan pertama

Apabila responden memilih jawaban "Ya" pada pertanyaan pertama (Gambar B.2), maka responden akan dialihkan ke pertanyaan kedua (Gambar B.3). Apabila responden memilih jawaban "Tidak", maka responden akan dialihkan ke bagian *System Usability Scale* dan Saran (Lampiran B.1.3) dan Saran (Gambar B.1.3).

Apakah judul pengumuman sesuai dengan subjek email yang Anda kirimkan? \*

- Ya
- Tidak

Apakah isi email sesuai dengan yang Anda kirimkan? \*

- Ya
- Tidak

[BACK](#)      [NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.3: Kuesioner bagian Dosen pertanyaan kedua dan ketiga

Apabila responden memilih jawaban "Ya" pada pertanyaan ketiga (pertanyaan kedua di Gambar B.2), maka responden akan dialihkan ke pertanyaan keempat (Gambar B.4). Apabila responden memilih jawaban "Tidak", maka responden akan dialihkan ke bagian *System Usability Scale* dan Saran (Gambar B.1.3).

Bagian manakah yang tidak sesuai dengan isi email yang Anda kirimkan? \*

- Tidak ada in line attachment (Contoh : gambar yang disisipkan di antara paragraf)
- Tidak ada attachment, namun terdapat keterangan "\*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung email student Anda untuk mengunduhnya." di bawah isi email.
- Tidak ada attachment dan tidak ada keterangan "\*) Pengumuman ini memiliki lampiran, silahkan memeriksa langsung email student Anda untuk mengunduhnya." di bawah isi email.
- Formatnya berbeda
- Isi email (dalam bentuk teks) tidak lengkap.
- Other: \_\_\_\_\_

[BACK](#)[NEXT](#)

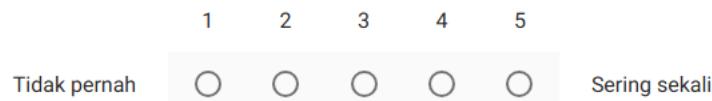
Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.4: Kuesioner bagian Dosen pertanyaan keempat

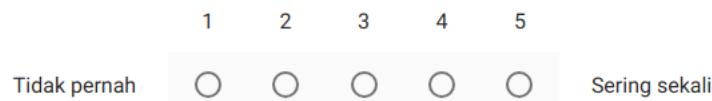
Apapun jawaban responden pada pertanyaan keempat (Gambar B.4), responden akan dialihkan ke bagian *System Usability Scale* dan Saran (Gambar B.1.3).

### B.1.2 Mahasiswa

Seberapa sering Anda membuka email student Anda? \*



Seberapa sering Anda membuka aplikasi LINE? \*

[BACK](#)[NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.5: Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan pertama dan kedua

Apapun jawaban responden pada pertanyaan pertama dan kedua(Gambar B.5), responden akan dialihkan ke pertanyaan kedua (Gambar B.6).

Apakah Anda pernah menerima notifikasi pemberitahuan dari akun bot shadowtape pada jam 12 siang setelah mengikuti akun tersebut? \*

- Ya
- Tidak

[BACK](#) [NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.6: Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan ketiga

Apabila responden memilih jawaban "Ya" pada pertanyaan ketiga (Gambar B.6), maka responden akan dialihkan ke pertanyaan keempat (Gambar B.7). Apabila responden memilih jawaban "Tidak", maka jawaban responden akan dikirim kepada peneliti.

Apakah Anda dapat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman?

- Ya
- Tidak

[BACK](#) [NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.7: Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan keempat

Apabila responden memilih jawaban "Ya" pada pertanyaan keempat (Gambar B.7), maka responden akan dialihkan ke pertanyaan kelima (Gambar B.8). Apabila responden memilih jawaban "Tidak", maka responden akan dialihkan ke bagian *System Usability Scale* dan Saran (Gambar B.1.3).

Jika Anda belum login saat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman, apakah Anda diarahkan kembali ke url tersebut? \*

- Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
- Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.

[BACK](#) [NEXT](#)

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.8: Kuesioner bagian Mahasiswa pertanyaan kelima

Apapun jawaban responden pada pertanyaan kelima (Gambar B.8), responden akan dialihkan

ke bagian *System Usability Scale* dan Saran (Gambar B.1.3).

### B.1.3 *System Usability Scale* dan Saran

Bagian ini adalah bagian terakhir dari kuesioner. Bagian ini memiliki 11 pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan hasil adaptasi pertanyaan yang ditanyakan saat uji usabilitas dengan metode *System Usability Scale* dan 1 pertanyaan saran. Setelah responden menjawab bagian ini, jawaban responden akan dikirim kepada peneliti. Pertanyaan pada bagian ini ditampilkan pada Gambar B.9, Gambar B.10, dan Gambar B.11.

**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya ingin menggunakan fitur ini" ? \***

1	2	3	4	5		
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	Sangat setuju				

**Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu rumit" ? \***

1	2	3	4	5		
Sangat tidak setuju	<input type="radio"/>	Sangat setuju				

Gambar B.9: Kuesioner bagian *System Usability Scale* dan Saran bagian 1

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini mudah digunakan" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju                               Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya butuh bantuan teknisi untuk menggunakan fitur ini" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju                               Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir berbagai fungsi yang ada di fitur ini terintegrasi dengan baik" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju                               Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak hal yang TIDAK konsisten pada fitur ini" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju                               Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak orang yang akan langsung mengerti cara memakai fitur ini" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju                               Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu sulit untuk digunakan" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju

Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini sangat nyaman digunakan" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju

Sangat setuju

Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan fitur ini" ? \*

1      2      3      4      5

Sangat tidak setuju

Sangat setuju

Saran Anda untuk fitur ini

Your answer

BACK

NEXT

Never submit passwords through Google Forms.

Gambar B.11: Kuesioner bagian *System Usability Scale* dan Saran bagian 3

## B.2 Hasil Mentah Kuesioner

Waktu Pengisian Survei	Alamat Email	Apakah Anda dosen atau mahasiswa?
4/26/2019 15:28:55	2017730023@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:49:26	keenan.leman@unpar.ac.id	Dosen
4/26/2019 15:54:15	7316071@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:22	7314035@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:28	2017730017@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:29	2017730026@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:31	2017730002@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:40	7316003@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:42	2017730030@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:50	2017730021@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:53	2017730046@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:54:54	7316021@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:02	2017730024@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:03	7316016@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:11	7313010@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:14	2017730050@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:23	7316027@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:28	2017730060@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:29	2017730073@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:30	2017730045@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:31	7316088@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:32	2017730052@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:42	7316049@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:43	7316028@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:45	2017730027@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:46	2017730056@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:46	7316032@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:49	7316089@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:50	2017730006@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:55:59	7314075@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:05	2017730003@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:12	7314028@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:15	2017730068@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:15	7316006@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:16	2017730009@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:19	2017730018@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:22	2017730035@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:24	2017730019@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:27	7316042@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:39	2017730016@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:39	2017730034@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:44	2017730042@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:44	2017730005@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:56:51	2017730015@student.unpar.ac.id	Mahasiswa

4/26/2019 15:57:04	7315064@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:12	2017730082@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:17	2017730088@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:26	2017730038@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:29	2017730077@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:29	2017730063@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:49	7316018@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:57:55	2017730022@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:02	2017730028@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:04	7316073@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:06	2017730047@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:07	2017730067@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:16	7316045@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:22	7316024@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:30	7316008@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:58:37	2017730070@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:59:03	2017730011@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 15:59:22	7314053@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:00:21	2017730037@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:01:05	2017730008@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:01:25	2017730054@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:02:07	2017730044@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:02:13	7316025@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:02:20	2017730069@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:02:48	2017730010@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 16:52:21	2017730033@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/26/2019 17:10:31	2017730043@student.unpar.ac.id	Mahasiswa
4/29/2019 10:43:09	pascal@unpar.ac.id	Dosen

<b>Alamat email</b>	<b>Apakah Anda dapat melihat pengumuman yang Anda kirimkan di menu pengumuman shadowtape (<a href="https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman">https://shadowtape.herokuapp.com/pengumuman</a>) pada jam 12 siang setelah Anda mengirimkan pengumuman?</b>
keenan.leman@unpar.ac.id	Tidak
pascal@unpar.ac.id	Ya

<b>Alamat email</b>	<b>Apakah judul pengumuman sesuai dengan subjek email yang Anda kirimkan?</b>
pascal@unpar.ac.id	Ya

<b>Alamat email</b>	<b>Apakah isi email sesuai dengan yang Anda kirimkan?</b>
pascal@unpar.ac.id	Ya

<b>Alamat email</b>	<b>Bagian manakah yang tidak sesuai dengan isi email yang Anda kirimkan?</b>
	<i>Tidak ada respon</i>

Alamat email	Seberapa sering Anda membuka email student Anda?	Seberapa sering Anda membuka aplikasi LINE?
2017730023@student.unpar.ac.id	3	5
7316071@student.unpar.ac.id	4	5
7314035@student.unpar.ac.id	4	4
2017730017@student.unpar.ac.id	3	5
2017730026@student.unpar.ac.id	3	5
2017730002@student.unpar.ac.id	3	5
7316003@student.unpar.ac.id	5	5
2017730030@student.unpar.ac.id	4	5
2017730021@student.unpar.ac.id	5	5
2017730046@student.unpar.ac.id	2	4
7316021@student.unpar.ac.id	2	4
2017730024@student.unpar.ac.id	4	5
7316016@student.unpar.ac.id	5	5
7313010@student.unpar.ac.id	5	3
2017730050@student.unpar.ac.id	5	5
7316027@student.unpar.ac.id	5	5
2017730060@student.unpar.ac.id	5	5
2017730073@student.unpar.ac.id	5	5
2017730045@student.unpar.ac.id	5	5
7316088@student.unpar.ac.id	3	5
2017730052@student.unpar.ac.id	5	5
7316049@student.unpar.ac.id	4	5
7316028@student.unpar.ac.id	3	4
2017730027@student.unpar.ac.id	4	5
2017730056@student.unpar.ac.id	5	5
7316032@student.unpar.ac.id	2	5
7316089@student.unpar.ac.id	3	4
2017730006@student.unpar.ac.id	4	5
7314075@student.unpar.ac.id	3	2
2017730003@student.unpar.ac.id	3	5
7314028@student.unpar.ac.id	4	4
2017730068@student.unpar.ac.id	4	4
7316006@student.unpar.ac.id	3	4
2017730009@student.unpar.ac.id	5	5
2017730018@student.unpar.ac.id	3	4
2017730035@student.unpar.ac.id	4	4
2017730019@student.unpar.ac.id	3	4
7316042@student.unpar.ac.id	5	5
2017730016@student.unpar.ac.id	2	5
2017730034@student.unpar.ac.id	4	5
2017730042@student.unpar.ac.id	4	5
2017730005@student.unpar.ac.id	3	4
2017730015@student.unpar.ac.id	4	5

7315064@student.unpar.ac.id	5	5
2017730082@student.unpar.ac.id	3	5
2017730088@student.unpar.ac.id	4	5
2017730038@student.unpar.ac.id	5	5
2017730077@student.unpar.ac.id	2	5
2017730063@student.unpar.ac.id	3	5
7316018@student.unpar.ac.id	4	5
2017730022@student.unpar.ac.id	5	5
2017730028@student.unpar.ac.id	5	5
7316073@student.unpar.ac.id	5	5
2017730047@student.unpar.ac.id	5	5
2017730067@student.unpar.ac.id	4	5
7316045@student.unpar.ac.id	5	5
7316024@student.unpar.ac.id	3	5
7316008@student.unpar.ac.id	5	5
2017730070@student.unpar.ac.id	4	5
2017730011@student.unpar.ac.id	5	5
7314053@student.unpar.ac.id	3	3
2017730037@student.unpar.ac.id	5	5
2017730008@student.unpar.ac.id	5	5
2017730054@student.unpar.ac.id	3	5
2017730044@student.unpar.ac.id	4	4
7316025@student.unpar.ac.id	4	5
2017730069@student.unpar.ac.id	4	5
2017730010@student.unpar.ac.id	4	5
2017730033@student.unpar.ac.id	4	4
2017730043@student.unpar.ac.id	4	5

Alamat email	Apakah Anda pernah menerima notifikasi pemberitahuan dari akun bot shadowtape pada jam 12 siang setelah mengikuti akun tersebut?
2017730023@student.unpar.ac.id	Ya
7316071@student.unpar.ac.id	Tidak
7314035@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730017@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730026@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730002@student.unpar.ac.id	Tidak
7316003@student.unpar.ac.id	Ya
2017730030@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730021@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730046@student.unpar.ac.id	Tidak
7316021@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730024@student.unpar.ac.id	Ya
7316016@student.unpar.ac.id	Tidak
7313010@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730050@student.unpar.ac.id	Tidak
7316027@student.unpar.ac.id	Ya
2017730060@student.unpar.ac.id	Ya
2017730073@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730045@student.unpar.ac.id	Tidak
7316088@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730052@student.unpar.ac.id	Ya
7316049@student.unpar.ac.id	Tidak
7316028@student.unpar.ac.id	Ya
2017730027@student.unpar.ac.id	Ya
2017730056@student.unpar.ac.id	Tidak
7316032@student.unpar.ac.id	Ya
7316089@student.unpar.ac.id	Ya
2017730006@student.unpar.ac.id	Ya
7314075@student.unpar.ac.id	Ya
2017730003@student.unpar.ac.id	Ya
7314028@student.unpar.ac.id	Ya
2017730068@student.unpar.ac.id	Ya
7316006@student.unpar.ac.id	Ya
2017730009@student.unpar.ac.id	Ya
2017730018@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730035@student.unpar.ac.id	Ya
2017730019@student.unpar.ac.id	Tidak
7316042@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730016@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730034@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730042@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730005@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730015@student.unpar.ac.id	Ya

7315064@student.unpar.ac.id	Ya
2017730082@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730088@student.unpar.ac.id	Ya
2017730038@student.unpar.ac.id	Ya
2017730077@student.unpar.ac.id	Ya
2017730063@student.unpar.ac.id	Tidak
7316018@student.unpar.ac.id	Ya
2017730022@student.unpar.ac.id	Ya
2017730028@student.unpar.ac.id	Ya
7316073@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730047@student.unpar.ac.id	Ya
2017730067@student.unpar.ac.id	Ya
7316045@student.unpar.ac.id	Ya
7316024@student.unpar.ac.id	Ya
7316008@student.unpar.ac.id	Ya
2017730070@student.unpar.ac.id	Ya
2017730011@student.unpar.ac.id	Ya
7314053@student.unpar.ac.id	Ya
2017730037@student.unpar.ac.id	Ya
2017730008@student.unpar.ac.id	Ya
2017730054@student.unpar.ac.id	Ya
2017730044@student.unpar.ac.id	Ya
7316025@student.unpar.ac.id	Ya
2017730069@student.unpar.ac.id	Ya
2017730010@student.unpar.ac.id	Ya
2017730033@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730043@student.unpar.ac.id	Ya

Alamat email	Apakah Anda dapat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman?
2017730023@student.unpar.ac.id	Tidak
7316003@student.unpar.ac.id	Ya
2017730024@student.unpar.ac.id	Tidak
7316027@student.unpar.ac.id	Ya
2017730060@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730052@student.unpar.ac.id	Ya
7316028@student.unpar.ac.id	Ya
2017730027@student.unpar.ac.id	Ya
7316032@student.unpar.ac.id	Ya
7316089@student.unpar.ac.id	Ya
2017730006@student.unpar.ac.id	Ya
7314075@student.unpar.ac.id	Ya
2017730003@student.unpar.ac.id	Tidak
7314028@student.unpar.ac.id	Ya
2017730068@student.unpar.ac.id	Ya
7316006@student.unpar.ac.id	Ya
2017730009@student.unpar.ac.id	Ya
2017730035@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730015@student.unpar.ac.id	Tidak
7315064@student.unpar.ac.id	Ya
2017730088@student.unpar.ac.id	Ya
2017730038@student.unpar.ac.id	Ya
2017730077@student.unpar.ac.id	Ya
7316018@student.unpar.ac.id	Ya
2017730022@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730028@student.unpar.ac.id	Ya
2017730047@student.unpar.ac.id	Ya
2017730067@student.unpar.ac.id	Tidak
7316045@student.unpar.ac.id	Tidak
7316024@student.unpar.ac.id	Ya
7316008@student.unpar.ac.id	Ya
2017730070@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730011@student.unpar.ac.id	Tidak
7314053@student.unpar.ac.id	Ya
2017730037@student.unpar.ac.id	Ya
2017730008@student.unpar.ac.id	Tidak
2017730054@student.unpar.ac.id	Ya
2017730044@student.unpar.ac.id	Ya
7316025@student.unpar.ac.id	Ya
2017730069@student.unpar.ac.id	Ya
2017730010@student.unpar.ac.id	Ya
2017730043@student.unpar.ac.id	Ya

Alamat email	Jika Anda belum login saat membuka url yang dicantumkan di notifikasi pengumuman, apakah Anda diarahkan kembali ke url tersebut?
7316003@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7316027@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730052@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7316028@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730027@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7316032@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7316089@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
2017730006@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7314075@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7314028@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730068@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7316006@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730009@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7315064@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730088@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730038@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
2017730077@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
7316018@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730028@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730047@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7316024@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7316008@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7314053@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730037@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730054@student.unpar.ac.id	Tidak, saya diarahkan ke halaman utama atau halaman lain.
2017730044@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
7316025@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730069@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730010@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.
2017730043@student.unpar.ac.id	Ya, saya diarahkan kembali ke url pengumuman yang bersangkutan.

Alamat email	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	Skor SUS
2017730023@student.unpar.ac.id	4	2	4	4	3	2	4	1	4	2	70
keenan.leman@student.unpar.ac.id	5	1	5	1	3	3	5	1	5	1	90
7316003@student.unpar.ac.id	4	3	4	2	4	3	4	2	4	2	70
2017730024@student.unpar.ac.id	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	47.5
7316027@student.unpar.ac.id	4	2	4	4	4	3	3	2	4	4	60
2017730060@student.unpar.ac.id	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	57.5
2017730052@student.unpar.ac.id	4	4	4	3	4	3	5	2	3	2	65
7316028@student.unpar.ac.id	3	2	2	1	4	3	3	3	3	3	57.5
2017730027@student.unpar.ac.id	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	52.5
7316032@student.unpar.ac.id	3	4	3	1	3	3	4	2	3	3	57.5
7316089@student.unpar.ac.id	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	45
2017730006@student.unpar.ac.id	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	50
7314075@student.unpar.ac.id	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	47.5
2017730003@student.unpar.ac.id	4	2	4	2	4	3	4	2	4	1	75
7314028@student.unpar.ac.id	4	2	4	2	4	2	4	2	4	2	75
2017730068@student.unpar.ac.id	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	52.5
7316006@student.unpar.ac.id	3	2	4	3	4	3	3	2	3	2	62.5
2017730009@student.unpar.ac.id	4	1	3	3	3	2	4	3	3	3	62.5
2017730035@student.unpar.ac.id	3	2	4	3	3	3	2	3	2	3	50
2017730015@student.unpar.ac.id	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	55
7315064@student.unpar.ac.id	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	50
2017730088@student.unpar.ac.id	5	1	5	3	3	3	4	2	4	2	75
2017730038@student.unpar.ac.id	5	2	2	5	5	3	3	3	3	3	55
2017730077@student.unpar.ac.id	4	2	4	2	3	3	3	3	4	3	62.5
7316018@student.unpar.ac.id	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
2017730022@student.unpar.ac.id	4	4	3	4	2	3	3	3	3	2	47.5
2017730028@student.unpar.ac.id	4	2	3	3	3	2	4	2	4	4	62.5
2017730047@student.unpar.ac.id	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
2017730067@student.unpar.ac.id	4	2	4	2	3	3	3	3	3	2	62.5
7316045@student.unpar.ac.id	4	3	3	2	3	3	4	2	3	3	60
7316024@student.unpar.ac.id	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	50
7316008@student.unpar.ac.id	3	2	4	1	4	2	3	2	3	1	72.5
2017730070@student.unpar.ac.id	5	2	4	4	4	2	4	2	4	2	72.5
2017730011@student.unpar.ac.id	3	3	4	2	3	4	2	2	3	2	55
7314053@student.unpar.ac.id	5	3	4	1	4	3	4	1	4	1	80
2017730037@student.unpar.ac.id	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50
2017730008@student.unpar.ac.id	5	2	4	4	4	3	4	2	3	4	62.5
2017730054@student.unpar.ac.id	4	3	3	2	2	2	2	2	3	1	60
2017730044@student.unpar.ac.id	4	2	5	2	3	2	2	2	4	3	67.5
7316025@student.unpar.ac.id	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	65
2017730069@student.unpar.ac.id	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	50
2017730010@student.unpar.ac.id	3	3	3	2	4	2	3	3	3	4	55
2017730043@student.unpar.ac.id	5	3	4	2	4	3	4	3	5	4	67.5
pascal@unpar.ac.id	4	3	4	2	3	2	4	2	4	2	70

Keterangan :

- (1) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya ingin menggunakan fitur ini" ?
- (2) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu rumit" ?
- (3) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini mudah digunakan" ?
- (4) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir saya butuh bantuan teknisi untuk menggunakan fitur ini" ?
- (5) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir berbagai fungsi yang ada di fitur ini terintegrasi dengan baik" ?
- (6) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak hal yang TIDAK konsisten pada fitur ini" ?
- (7) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir banyak orang yang akan langsung mengerti cara memakai fitur ini" ?
- (8) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini terlalu sulit untuk digunakan" ?
- (9) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya pikir fitur ini sangat nyaman digunakan" ?
- (10) = Apakah Anda setuju dengan pernyataan ini : "Saya perlu belajar banyak hal terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan fitur ini" ?

Alamat email	Saran Anda untuk fitur ini
keenan.leman@unpar.ac.id	Tidak bisa "add friend" karena akun telah mencapai batas banyak teman.
7316027@student.unpar.ac.id	Lebih diperbagus tampilannya sehingga menarik user untuk menggunakannya
7314028@student.unpar.ac.id	Good Job!
2017730022@student.unpar.ac.id	terdapat beberapa error dalam login, dimana email saya (@student.unpar) tidak memiliki akses
2017730047@student.unpar.ac.id	memperbaiki url login yang dikirimkan di shadowtape
2017730011@student.unpar.ac.id	saran saya, usahakan tidak menggunakan aplikasi luar lain seperti LINE. dikarenakan tidak semua orang menggunakan line
2017730037@student.unpar.ac.id	Link yang dibuka langsung dari line tidak memiliki hak akses
2017730008@student.unpar.ac.id	Fitur ini bagus, memudahkan mahasiswa dalam menerima notifikasi email. Namun, waktunya sebaiknya tidak hanya pada jam 12 siang karena waktu tersebut adalah saat orang-orang makan siang yang mungkin saja sedang tidak membuka gadget/aplikasi Line pada khususnya.
2017730044@student.unpar.ac.id	Log in masih tidak dapat dilakukan, terdapat pernyataan bahwa "alamat email" tidak memiliki hak akses ke pengumuman. Contohnya email yang saya gunakan "2017730044@student.unpar.ac.id tidak memiliki hak akses ke pengumuman"
7316025@student.unpar.ac.id	Lebih user friendly