

SKRIPSI

PEMBUATAN ULANG APLIKASI WSDC 2017 BALI DENGAN IONIC 5



Rajasa Cikal Maulana Solihin

NPM: 2017730084

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2021

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi	2
1.6 Sistematika Pembahasan	3
2 LANDASAN TEORI	5
2.1 WSDC 2017 Bali	5
2.2 Ionic <i>Framework</i>	6
2.2.1 Migrasi Ionic 3 ke Ionic 5	7
2.2.2 Cordova	10
DAFTAR REFERENSI	11
A KODE PROGRAM	13
B HASIL EKSPERIMEN	15

DAFTAR GAMBAR

2.1	Aplikasi WSDC 2017 Bali Saat Ini pada Perangkat Android	5
2.2	Aplikasi WSDC 2017 Bali Saat Ini pada Perangkat Android	6
2.3	Pemilihan <i>template</i> Pada Command Line	7
2.4	Pemilihan <i>template</i> Pada Command Line	8
2.5	Proses Pengunduhan dan Instalasi <i>Dependencies</i> Ionic	8
B.1	Hasil 1	15
B.2	Hasil 2	15
B.3	Hasil 3	15
B.4	Hasil 4	15

¹

BAB 1

²

PENDAHULUAN

³ 1.1 Latar Belakang

⁴ *World Schools Debating Championships* (WSDC) merupakan sebuah turnamen debat bahasa Inggris
⁵ tahunan untuk tim-tim tingkat sekolah menengah yang mewakili berbagai negara ¹. Pada awalnya,
⁶ kompetisi universitas dunia akan diselenggarakan di Sydney pada bulan Juli 1988. Anggota Federasi
⁷ Debat Australia menyadari bahwa tidak ada acara serupa untuk siswa sekolah menengah. Namun
⁸ kejuaraan universitas dunia ini menunjukkan potensi yang sangat besar untuk kompetisi debat
⁹ internasional yang melibatkan siswa dari seluruh dunia. Pada tahun 1991, kejuaraan diadakan
¹⁰ di Edinburgh. Dan sejak saat itu nama World Schools Debating Championships digunakan dan
¹¹ berlangsung hingga saat ini.

¹² Ionic merupakan sebuah kerangka kerja *open source* lintas platform yang memungkinkan untuk
¹³ mengembangkan aplikasi hibrida yang bekerja pada berbagai macam platform seluler seperti *android*,
¹⁴ *iOS*, dan *Windows* [1]. Ionic memiliki berbagai macam *front-end library* dan *User Interface*(UI)
¹⁵ *Components* yang digunakan untuk perancangan aplikasi menggunakan teknologi web seperti *HTML*,
¹⁶ *Cascading Style Sheets* *CSS*, dan *Javascript*.

¹⁷ Pada Ionic 5, terdapat beberapa kerangka *Javascript* yang dapat diimplementasikan menggu-
¹⁸ nakan *framework* Ionic, seperti *Angular*, *React*, dan *Vue*. *Angular* pada awalnya diciptakan oleh
¹⁹ karyawan Google, Misko Hevert dan Adam Abrons pada tahun 2008, yang masih bernama *AngularJS*
²⁰ dan dikembangkan dalam *JavaScript* [2]. Pada saat itu sebagian besar situs web menggunakan
²¹ aplikasi multi-halaman, yaitu ketika pengguna mengklik tautan, maka browser harus mengambil
²² dokumen *HTML* yang diminta dari server. *React* adalah *library* *JavaScript* *open source* untuk
²³ membangun antarmuka pengguna, dikelola oleh Facebook, dapat digunakan dalam berbagai skenario
²⁴ termasuk aplikasi *iOS* dan *Android* [2]. Sedangkan *Vue* merupakan *framework* progresif untuk
²⁵ membangun antarmuka pengguna untuk web, yang dapat digunakan baik untuk projek kecil dan
²⁶ untuk *Single-Page Applications* (SPAs) [2].

²⁷ WSDC yang diselenggarakan di Bali, Indonesia pada tahun 2017 memiliki sebuah aplikasi
²⁸ bernama WSDC 2017 Bali yang dikembangkan oleh PT DNArtworks menggunakan *framework*
²⁹ Ionic 3 untuk menunjang acara tersebut. Terdapat beberapa fungsi penting di dalam aplikasi
³⁰ ini, diantaranya adalah jadwal untuk kegiatan peserta, berita tentang acara WSDC yang sedang
³¹ berlangsung, pemberitahuan mengenai kegiatan acara kepada peserta, informasi lokasi dan penunjuk
³² arah ke lokasi kegiatan acara yang sedang berlangsung, dan notifikasi untuk peserta.

¹ ‘WSDC’ <https://wsdcdebate.org/history>, Diakses pada 8 Juli 2021.

1 Aplikasi WSDC 2017 Bali yang dibangun pada tahun 2017 oleh PT DNArtworks menggunakan
2 Ionic versi 3. Sedangkan Ionic versi 3 saat ini sudah tidak mendapat pembaruan lagi. Saat ini
3 Ionic semakin berkembang dan sudah mencapai Ionic versi 5. Maka dari itu, pada skripsi ini akan
4 dibuat sebuah aplikasi pembaruan dari aplikasi WSDC 2017 Bali saat ini, dengan menggunakan
5 *framework* Ionic versi 5. *Framework* yang lebih baru memungkinkan perawatan yang lebih efisien,
6 serta dukungan teknologi yang lebih terbarukan.

7 **1.2 Rumusan Masalah**

8 Rumusan masalah yang akan dibahas pada skripsi ini adalah sebagai berikut :
9 • Fitur-fitur apa yang akan tersedia di aplikasi WSDC terbaru?
10 • Bagaimana membangun aplikasi *android* WSDC menggunakan *framework* Ionic versi 5?
11 • Bagaimana melakukan migrasi Ionic versi 3 ke Ionic versi 5?

12 **1.3 Tujuan**

13 Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :
14 • Mendefinisikan fitur-fitur yang akan tersedia di aplikasi WSDC terbaru.
15 • Membangun aplikasi *android* WSDC menggunakan *framework* Ionic versi 5.
16 • Melakukan migrasi Ionic versi 3 ke Ionic versi 5.

17 **1.4 Batasan Masalah**

18 Dalam skripsi ini dibuat batasan-batasan masalah dalam pembuatan perangkat lunak. Batasan-
19 batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:
20 1. Aplikasi ini tidak akan memiliki fitur notifikasi, karena acara WSDC 2017 Bali sudah selesai
21 dan tidak diperlukan kembali fitur notifikasi.
22 2. Aplikasi hanya akan berjalan pada *platform mobile* berbasis android.

23 **1.5 Metodologi**

24 Langkah-langkah yang dilakukan dalam skripsi ini adalah:
25 1. Melakukan studi mengenai *framework* Ionic versi 3 dan versi 5.
26 2. Menganalisis aplikasi WSDC 2017 Bali.
27 3. Mempelajari bagaimana cara melakukan migrasi Ionic versi 3 ke versi 5.
28 4. Mendesain kelas aplikasi.
29 5. Membangun aplikasi WSDC dengan *framework* Ionic versi 5.
30 6. Melakukan pengujian dan eksperimen.
31 7. Menulis dokumen skripsi.

1.6 Sistematika Pembahasan

2 Sistematika penulisan setiap bab pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

3 1. Bab Pendahuluan

4 Bab 1 berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan
5 sistematika pembahasan yang digunakan untuk menyusun skripsi ini.

6 2. Bab Dasar Teori

7 Bab 2 berisi teori-teori yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini. Teori-teori tersebut
8 yaitu WSDC, Cordova, Ionic, dan Migrasi Ionic.

9 3. Bab Analisis

10 Bab 3 berisi analisis yang dilakukan pada skripsi ini, meliputi analisis sistem, analisis kebutuhan
11 aplikasi WSDC.

12 4. Bab Perancangan

13 Bab 4 berisi perancangan aplikasi, meliputi

14 5. Bab Implementasi dan Pengujian

15 Bab 5 berisi implementasi dan pengujian aplikasi, meliputi

16 6. Bab Kesimpulan dan Saran Bab 6 berisi kesimpulan dari hasil pembangunan aplikasi beserta
17 saran untuk pengembangan selanjutnya.

1

BAB 2

2

LANDASAN TEORI

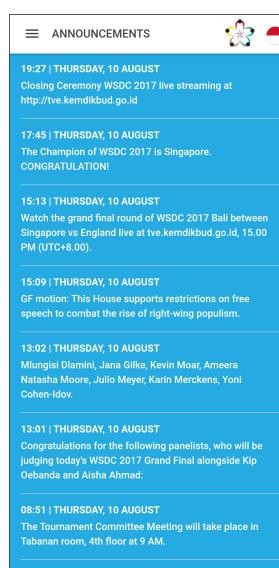
- 3 Pada bab ini akan menjelaskan dasar-dasar teori mengenai Ionic, berikut dengan cara untuk
4 melakukan migrasi dari Ionic 3 ke Ionic 5. Akan dibahas pula aplikasi WSDC 2017 Bali saat ini.
5 Cordova, dan Angular.

6 2.1 WSDC 2017 Bali

- 7 Aplikasi WSDC 2017 Bali digunakan untuk menunjang keberlangsungan acara WSDC 2017 yang
8 diselenggarakan di Bali, Indonesia (Gambar 2.1a). Aplikasi WSDC 2017 Bali dapat diunduh
9 untuk sistem operasi *android* melalui URL <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.wsdc2017indonesia.app&hl=en&gl=US>. Aplikasi ini dibangun dan dikembangkan oleh PT
10 DNArtworks Komunikasi Visual yang rilis di Play Store pada tanggal 30 Juli 2017, dengan versi
11 terakhir adalah versi 1.1.2 yang rilis pada 1 Agustus 2017. Selain rilis pada perangkat *android*,
12 aplikasi ini juga rilis untuk perangkat bergerak berbasis sistem operasi iOS. Namun saat ini aplikasi
13 tersebut sudah diturunkan dari App Store pada perangkat berbasis sistem opearsi iOS. Untuk
14 membuka dan memakai aplikasi WSDC 2017 Bali saat ini, pengguna tidak diperlukan *login* agar
15 dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia. Lalu, untuk kepentingan skripsi ini, peneliti memiliki
16 akses ke dalam kode program aplikasi WSDC 2017 Bali.
17



(a) Halaman Utama



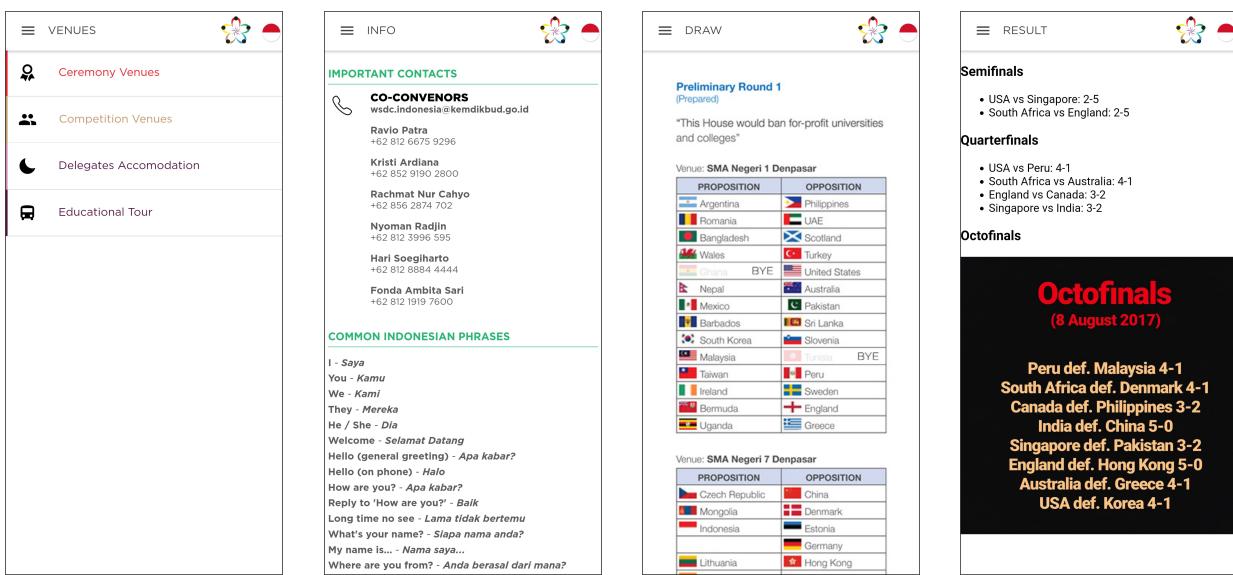
(b) Halaman *Announcements*



(c) Halaman *Schedule*

Gambar 2.1: Aplikasi WSDC 2017 Bali Saat Ini pada Perangkat Android

- Fitur-fitur yang terdapat di aplikasi WSDC 2017 Bali saat ini yaitu :
1. *Announcements* : Pengguna dapat melihat pemberitahuan tentang berjalannya acara WSDC 2017 Bali (Gambar 2.1b).
 2. *Schedule* : Pengguna atau peserta WSDC 2017 Bali dapat melihat jadwal acara yang sudah diadakan (Gambar 2.1c).
 3. *Venues* : Pengguna atau peserta WSDC 2017 Bali dapat melihat berbagai macam lokasi acara, mulai dari lokasi upacara, lokasi kompetisi, dan lokasi wisata edukasi. Masing-masing dari lokasi tersebut dapat menunjukkan arah dan jarak dari lokasi tempat pengguna berada (Gambar 2.2a).
 4. *Info* : Pengguna dapat melihat informasi terkait dengan tim pengembang dari aplikasi WSDC 2017 Bali, kontak-kontak penting yang dapat dihubungi, dan kosa kata penting dalam Bahasa Indonesia (Gambar 2.2b).
 5. *Draw* : Pengguna dapat melihat melihat pembagian *venue* dan kubu proposisi atau oposisi dari hasil pengundian untuk para negara peserta (Gambar 2.2c).
 6. *Result* : Pengguna dapat melihat informasi terkait hasil dari pertandingan pada semi final, perempat final, dan perdelapan final (Gambar 2.2d).



Gambar 2.2: Aplikasi WSDC 2017 Bali Saat Ini pada Perangkat Android

2.2 Ionic Framework

Ionic Framework merupakan sebuah kerangka kerja *open source* lintas platform yang memungkinkan untuk mengembangkan aplikasi hibrida yang bekerja pada berbagai macam platform seluler seperti *android*, *iOS*, dan *Windows* [1]. Ionic memiliki berbagai macam *front-end library* dan *User Interface(UI)* *Components* yang digunakan untuk perancangan aplikasi menggunakan teknologi web seperti *HTML*, *CSS*, dan *Javascript*, dengan integrasi untuk berbagai *framework* seperti *Angular*, *React*, dan *Vue*. Saat pertama kali dibuat, Ionic menggunakan *AngularJS*. Namun, seiring saat *Angular* versi 2 yang menggunakan *TypeScript* dirilis, Ionic versi 2 dan selanjutnya menggunakan *Angular*.

1 Lalu, pada tahun 2019, Ionic mendukung penggunaan *framework* lain selain Angular, yaitu React
2 dan Vue. Di dalam Ionic, Angular digunakan untuk membangun aplikasi dan perutean, sehingga
3 aplikasi dapat sejalan dengan ekosistem Angular lainnya. Ionic menyediakan *toolkit* Angular untuk
4 membangun aplikasi dan terintegrasi dengan Angular CLI resmi yang menyediakan fitur yang
5 khusus untuk aplikasi Ionic Angular. Pada saat skripsi ini dibuat, Ionic versi terbaru adalah Ionic
6 versi 5, sedangkan Angular yang digunakan adalah Angular versi 12.

7 **2.2.1 Migrasi Ionic 3 ke Ionic 5**

8 Untuk melakukan migrasi dari Ionic 3 ke Ionic 5 memerlukan dua tahap, yaitu migrasi dari Ionic 3
9 ke Ionic 4, dan migrasi Ionic 4 ke Ionic 5. Tahapan migrasi tersebut adalah sebagai berikut:

10 1. Migrasi Ionic 3 ke Ionic 4

11 Ada beberapa langkah untuk melakukan migrasi dari Ionic 3 ke dalam Ionic 4, yaitu:

12 (a) Membuat Projek Baru

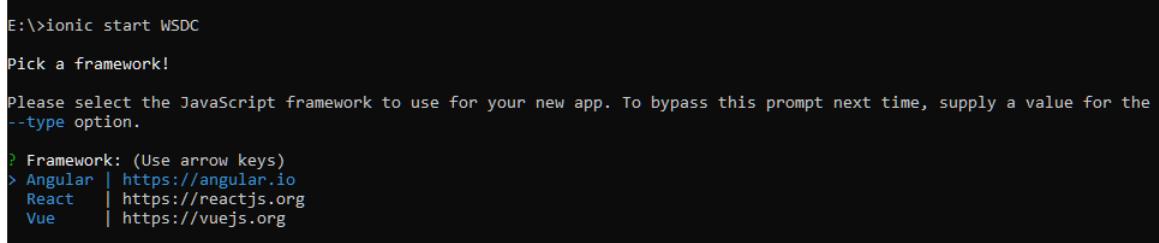
13 Langkah-langkah untuk membuat projek Ionic baru antara lain :

14 i. Ionic Start

15 Untuk membuat projek baru menggunakan *Command Line Windows*, dengan meng-
16 etikan perintah **ionic start WSDC**.

17 ii. Memilih *Framework*

18 Setelah itu akan ada pilihan untuk memilih *framework* yang akan digunakan (Gambar
19 [2.3](#)). Pada skripsi ini akan menggunakan *framework* Angular.



```
E:\>ionic start WSDC
Pick a framework!
Please select the JavaScript framework to use for your new app. To bypass this prompt next time, supply a value for the
--type option.

? Framework: (Use arrow keys)
> Angular | https://angular.io
  React   | https://reactjs.org
  Vue     | https://vuejs.org
```

Gambar 2.3: Pemilihan *template* Pada Command Line

1 iii. Memilih *Template*

2 Lalu setelah itu ada pemilihan *template* untuk memilih *template* awal yang akan
 3 digunakan (Gambar 2.4). Pada skripsi ini untuk *template* awal akan menggunakan
 4 ***blank***.

```
Let's pick the perfect starter template!
Starter templates are ready-to-go Ionic apps that come packed with everything you need to build your app. To bypass this
prompt next time, supply template, the second argument to ionic start.
? Starter template:
  tabs      | A starting project with a simple tabbed interface
  sidemenu   | A starting project with a side menu with navigation in the content area
> blank     | A blank starter project
  list       | A starting project with a list
  my-first-app | An example application that builds a camera with gallery
  conference  | A kitchen-sink application that shows off all Ionic has to offer
```

Gambar 2.4: Pemilihan *template* Pada Command Line

5 iv. Memasang *Dependencies*

6 Akan ada proses mengunduh berkas *dependencies framework* Ionic dan memasangnya
 7 di komputer (Gambar 2.5). Setelah proses pengunduhan dan pemasangan selesai,
 8 projek Ionic baru sudah dapat digunakan sepenuhnya.

```
Installing dependencies may take several minutes.

Ionic Advisory, tailored solutions and expert services by Ionic
  Go to market faster
  Real-time troubleshooting and guidance
  Custom training, best practices, code and architecture reviews
  Customized strategies for every phase of the development lifecycle
  Learn more: https://ion.link/advisory

> npm.cmd i
npm [WARN] deprecated chokidar@2.1.8: Chokidar 2 will break on node v14+. Upgrade to chokidar 3 with 15x less dependencies
.
npm [WARN] deprecated request@2.88.2: request has been deprecated, see https://github.com/request/request/issues/3142
npm [WARN] deprecated fsevents@1.2.13: fsevents 1 will break on node v14+ and could be using insecure binaries. Upgrade to
  fsevents 2.
npm [WARN] deprecated har-validator@5.1.5: this library is no longer supported
npm [WARN] deprecated urix@0.1.0: Please see https://github.com/lydell/urix#deprecated
npm [WARN] deprecated resolve-url@0.2.1: https://github.com/lydell/resolve-url#deprecated
[...]
[...] | refresh-package-json:source-map: sill refresh-package-json E:\WSDC\node_modules\selenium-webdriv
```

Gambar 2.5: Proses Pengunduhan dan Instalasi *Dependencies* Ionic

9 (b) Menyalin *Root-level Items*

10 Menyalin seluruh *Root-level Items* pada Ionic versi 3 dengan direktori yang sama atau
 11 dengan beberapa perubahan. Terdapat beberapa perubahan baik itu nama maupun letak
 12 dari suatu fungsi atau berkas. Perubahan tersebut yaitu:

13 • Angular

14 – HttpClient

15 Pada Angular versi 4 keatas, objek *response* secara *default* merupakan JSON,
 16 jadi tidak perlu dirubah kembali menjadi JSON.

- 1 • *Imports* Terjadi perubahan dalam mengimpor *package* di Ionic 3 dan Ionic 4. Daftar
2 perubahan tersebut adalah sebagai berikut :
3 – Angular HTTP
4 Ionic 3 : @angular/http
5 Ionic 4 : @angular/common/http
6 – Ionic Angular
7 Ionic 3 : ionic-angular
8 Ionic 4 : @ionic/angular
9 – *In App Browser*
10 Ionic 3 : @ionic-native/in-app-browser
11 Ionic 4 : @ionic-native/in-app-browser/ngx
12 • Ionic *Component* Terjadi perubahan pada Ionic *Component* di Ionic 3 dan Ionic 4.
13 Daftar perubahan tersebut adalah sebagai berikut :
14 – *Button*
15 Ionic 3 : <button>
16 Ionic 4 : <ion-button>
17 • Perbedaan Direktori Berkas
18 Terjadi perubahan direktori pada berkas di Ionic 3 dan Ionic 4. Daftar perubahan
19 tersebut adalah sebagai berikut :
20 – *Global Styling*
21 Ionic 3 : src/app/app.scss
22 Ionic 4 : src/global.scss
23 – *Pages*
24 Ionic 3 : src/pages
25 Ionic 4 : src/app/pages
26 • Penamaan Berkas Terjadi perubahan penamaan pada berkas di Ionic 3 dan Ionic 4.
27 Daftar perubahan tersebut adalah sebagai berikut:
28 – *Page*
29 Contoh perbedaan nama *file* pada folder Pages adalah sebagai berikut :
30 Ionic 3 : home.html
31 Ionic 4 : home.page.html
32 – *App*
33 Contoh perbedaan nama *file* pada direktori App adalah sebagai berikut :
34 Ionic 3 : app.html
35 Ionic 4 : app-component.html
36 • *Routing*
37 – *Selector*
38 Contoh perbedaan *selector* pada halaman Home adalah sebagai berikut :
39 Ionic 3 : page-home
40 Ionic 4 : app-home

1 (c) Menyalin Bagian-bagian Aplikasi

2 Menyalin keseluruhan bagian yang ada pada aplikasi WSDC 2017 Bali, baik itu halaman
3 maupun fitur yang ada, dengan ketentuan sebagai berikut :

- 4 • Shadow DOM sudah aktif secara *default*.
- 5 • Halaman atau komponen Sass tidak lagi dibungkus dengan tag halaman / komponen
6 dan harus menggunakan opsi styleUrls milik Angular dari dekorator @Component.
- 7 • RxJS

8 Pada Ionic 3, RxJS yang digunakan adalah versi 5. Sedangkan pada Ionic 4, RxJS
9 yang digunakan adalah versi 6. Terdapat beberapa perbedaan diantara kedua versi
10 tersebut, diantaranya yaitu :

- 11 – *Operator*

12 Dalam pemanggilan operator, sejak RxJS versi 6 perlu menambahkan .pipe
13 untuk menggunakan operator apapun.

- 14 • *Lifecycle Hooks* tertentu harus digantikan dengan Angular Hooks.

15 2. Migrasi Ionic 4 ke Ionic 5

16 Migrasi aplikasi dari Ionic 4 ke Ionic 5 memerlukan beberapa pembaruan mengenai properti
17 API, CSS, dan *package* dan *dependencies* yang terpasang. Perubahan-perubahan tersebut
18 yaitu :

- 19 • API

- 20 – *Component*
21 – *Color*

- 22 • *Package* dan *Dependencies*

23 Pada skripsi ini, aplikasi menggunakan *framework* Angular. Untuk melakukan pembaruan
24 terhadap *package* dan *dependencies* terbaru, dapat dilakukan dengan cara menjalankan
25 **npm install @ionic/angular@latest @ionic/angular-toolkit@latest –save** pada
26 *command line*.

27 2.2.2 Cordova

28 Cordova merupakan *framework open source* yang dapat membuat pengembang untuk menggunakan
29 teknologi seperti HTML, JavaScript, dan CSS untuk membangun aplikasi untuk perangkat bergerak
30 yang dapat berjalan pada beberapa sistem operasi *mobile* [3]. *Framework* Ionic digunakan bersamaan
31 dengan Cordova untuk mengembangkan aplikasi WSDC 2017 Bali.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Waranashiwar, J. dan Ukey, M. (2018) Ionic framework with angular for hybrid app development. *International Journal of New Technology and Research*, **4**, 01–02.
- [2] Wohlgethan, E. (2018) Supporting web development decisions by comparing three major javascript frameworks: Angular, react and vue.js. Thesis. Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, Germany.
- [3] Gonsalves, M. (2018) Evaluating the mobile development frameworks apache cordova and flutter and their impact on the development process and application characteristics. Thesis. California State University, Chico, California, USA.

LAMPIRAN A

KODE PROGRAM

Kode A.1: MyCode.c

```

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

```

Kode A.2: MyCode.java

```

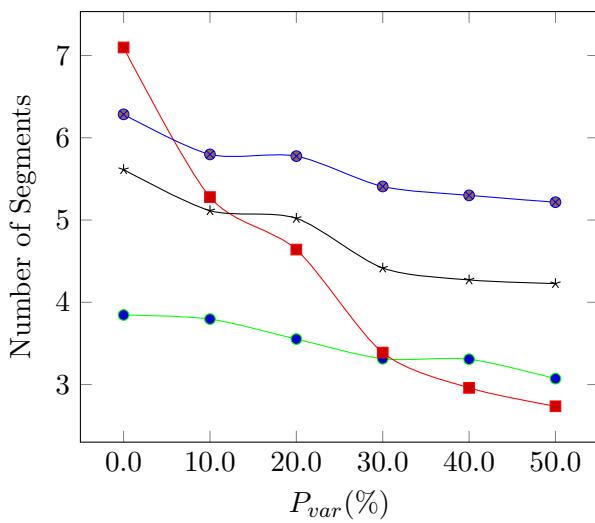
1 import java.util.ArrayList;
2 import java.util.Collections;
3 import java.util.HashSet;
4
5 //class for set of vertices close to furthest edge
6 public class MyFurSet {
7     protected int id;                                //id of the set
8     protected MyEdge FurthestEdge;                   //the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

```

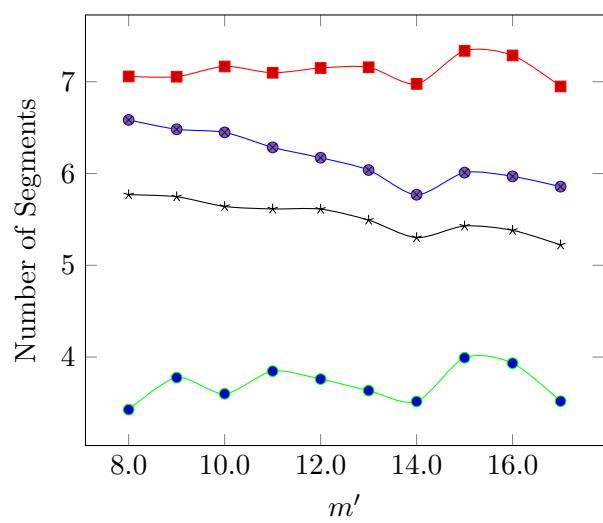

LAMPIRAN B

HASIL EKSPERIMENT

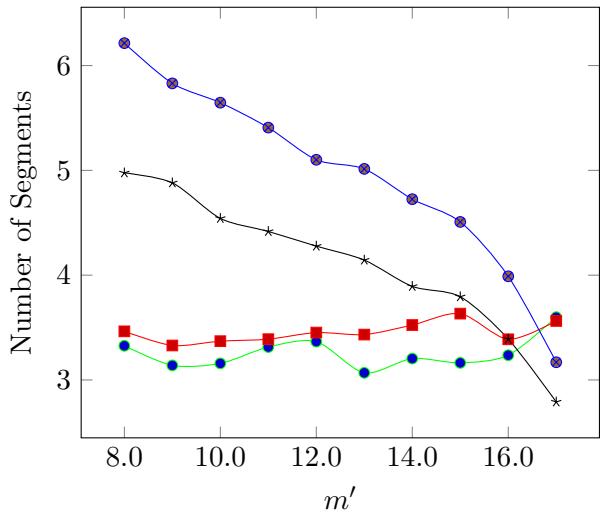
Hasil eksperimen berikut dibuat dengan menggunakan TIKZPICTURE (bukan hasil excel yg diubah ke file bitmap). Sangat berguna jika ingin menampilkan tabel (yang kuantitasnya sangat banyak) yang datanya dihasilkan dari program komputer.



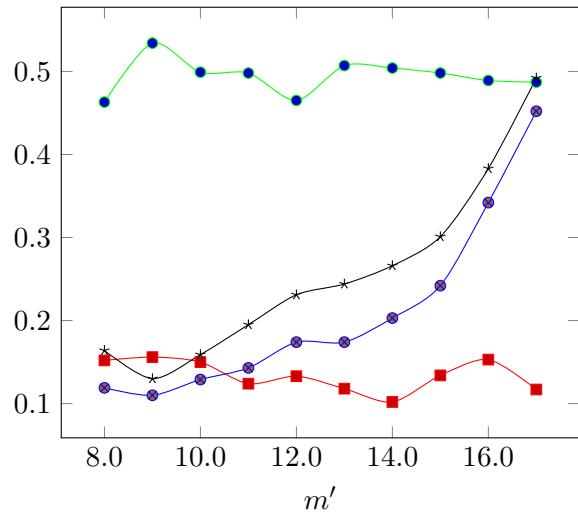
Gambar B.1: Hasil 1



Gambar B.2: Hasil 2



Gambar B.3: Hasil 3



Gambar B.4: Hasil 4