

# PENGEMBANGAN APLIKASI REKOMENDASI TEMPAT PRAKTIK INDUSTRI BAGI MAHASISWA PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA BERBASIS ANDROID

## INDUSTRY PRACTICE PLACE RECOMMENDER APPLICATION DEVELOPMENT FOR ELECTRONICS ENGINEERING STUDENT

Oleh: Rahardyan Bisma Setya Putra, Universitas Negeri Yogyakarta  
amsibsam@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat menyediakan data industri dan memberikan rekomendasi berdasarkan minat mahasiswa. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dan model pengembangan *Agile Unified Process*. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) aplikasi rekomendasi tempat industri yang menghasilkan rekomendasi dengan metode rekomendasi berbasis konten dengan pembobotan *term frequency – inverse document frequency* yang berjalan pada platform Android. (2) Hasil pengujian untuk mengetahui semua fungsi aplikasi berjalan dengan baik dengan menggunakan *checklist* berupa *test case* dengan metode *black box testing*. Pengujian fungsi ini menghasilkan bahwa aplikasi dapat menjalankan semua fungsinya dengan baik sesuai dengan *use case* dan *requirement*.

Kata kunci: *aplikasi, android, agile unified process, research and development*

### Abstract

*This research aims to develop an application to provide industrial data and to give recommendation based on the student's interest. The methods used are Research & Development (R&D) and Agile Unified Process development model. The results are: (1) industrial place recommendation application provides recommendation by content based recommendation method with term frequency – inverse document frequency algorithm running on Android platform; (2) To test all functionality of this application is done with a test case and black box testing method. The result for the functional test is that the application can perform all its feature based on the use case and requirement.*

*Keywords: application, android, agile unified process, research and development*

## PENDAHULUAN

Praktik Industri merupakan kegiatan yang mengharuskan mahasiswa untuk melaksanakan praktik di industri-industri agar mahasiswa memiliki bekal kompetensi/keterampilan teknis berdasarkan pengalaman nyata di lapangan (industri). Pada tahap awal mahasiswa mencari informasi industri secara mandiri dari berbagai sumber, diantaranya adalah internet, kakak tingkat yang sudah pernah meaksanakan PI, rekomendasi dosen, dan sumber yang lainnya. Beberapa mahasiswa bahkan hanya mengikuti temannya yang sudah mendapatkan referensi

industri untuk dijadikan tempat PI, tanpa memperdulikan kecocokan minat dan bakatnya karena bingung ataupun malas mencari informasi industri yang akan dijadikan tempat PI. Proses menentukan industri untuk dijadikan tempat PI ini akan mempengaruhi mahasiswa dalam menyerap ilmu yang diberikan oleh industri. Masalah ini dikarenakan tidak terpusatnya data-data mengenai industri yang akan dijadikan tempat PI, sehingga mahasiswa kesulitan dalam mendapatkan informasi mengenai industri.

Dari hasil wawancara dengan koordinator PI Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Ibu

Dessy Irmawati, M.T. diketahui bahwa data-data industri yang pernah dijadikan sebagai tempat PI disimpan dalam file *spreadsheet*. Data ini tidak disebar dan hanya diberikan kepada mahasiswa yang menanyakan pada Ibu Dessy saja. Dari Jurusan sendiri belum ada kemitraan dengan pihak industri mengenai pelaksanaan PI. Tiap tahun ada mahasiswa yang mengeluh mengenai tugas yang diberikan oleh industri. Tugas yang diberikan dirasa tidak sesuai dengan kemampuan mahasiswa. Masalah ini terjadi dikarenakan ketidaktahuan mahasiswa tentang industri yang dipilihnya. Mahasiswa yang hanya mengandalkan teman untuk mencari industri juga akan mengalami hal yang sama dikarenakan mahasiswa tersebut tidak tahu mengenai industri yang akan dia jadikan tempat PI. Seharusnya mahasiswa diberikan rekomendasi tempat PI berdasarkan minat dan bakatnya agar nantinya ketika pelaksanaan di industri mahasiswa dapat dengan baik melaksanakan tugas yang diberikan oleh industri.

Dengan dikembangkannya sistem rekomendasi berbasis konten untuk menentukan tempat PI yang tepat di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika diharapkan dapat memberikan solusi permasalahan di atas. Sistem informasi ini akan memberikan data-data industri yang pernah dijadikan tempat PI di tahun-tahun sebelumnya. Selain menyediakan data sistem informasi ini akan memberikan rekomendasi daftar tempat industri yang sesuai dengan minat dan bakat mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat dengan baik melaksanakan PI.

*Smartphone* adalah perangkat komunikasi atau telepon yang dibekali dengan sistem operasi. *Smartphone* sendiri sudah seperti kebutuhan yang

tidak bisa lepas dari kehidupan mahasiswa. Dalam kesehariannya *smartphone* dapat memberikan manfaat yang besar maupun dampak negatif tergantung dari bagaimana penggunaannya. Di Indonesia sendiri pada tahun 2015 terdapat sekitar 55 juta pengguna *smartphone* di Indonesia dengan pertumbuhan mencapai 37,1 persen (Jose, 2015). Sistem operasi Android sendiri menempati posisi pertama paling banyak digunakan sekitar 59,91 persen dari sistem operasi lain seperti Symbian, iOS, Blackberry OS, Series 40, dan lainnya (Wijaya, 2015). Dari hasil data jumlah pengguna tersebut, maka sistem informasi ini akan dibuat dengan basis *mobile* yang dapat berjalan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Prosedur atau tahapan pengembangan dari perangkat lunak ini menggunakan model *Agile Unified Process*. Menurut Edeki (2013) *Agile Unified Process* adalah model spiral yang melakukan iterasi dalam proses pengembangannya. Model *Agile Unified Process* terdiri dari tahap *Model, Implementation, Test, Deployment, Configuration Management, Project Management, dan Environment*.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2017 sampai Maret 2017. Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Teknik

Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

### **Target/Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2015 (Ketepatan Hasil Rekomendasi), Hasil informasi yang dikeluarkan aplikasi (*precision and recall*).

### **Prosedur**

#### **Model Workflow**

Pada tahapan ini akan dilakukan observasi dengan cara wawancara. Setelah melakukan pengumpulan informasi, maka informasi diolah dan dibuat menjadi daftar kebutuhan-kebutuhan sistem. Pada tahap ini juga akan dibuat diagram-diagram yang menggambarkan proses kerja sistem berdasarkan informasi yang sudah didapatkan dari wawancara tadi.

#### **Implementation Workflow**

*Implementation* ini dimaksudkan untuk mengimplementasi desain yang sudah dibuat pada tahap *model workflow*. Dari beberapa diagram yang dihasilkan kemudian diubah menjadi kode-kode program yang dapat dijalankan.

#### **Test Workflow**

Aplikasi yang dihasilkan pada tahap *implementation* kemudian di tes. Tes dilakukan dengan menggunakan *test case* berupa *checklist*

#### **Deployment Workflow**

Pada tahap *deployment* peneliti akan mencoba aplikasi dilapangan. Aplikasi akan didistribusikan melalui Google Playstore sehingga mudah diakses oleh calon pengguna.

#### **Configuration Workflow**

Aplikasi diberikan nomor versi dan mencatat setiap penambahan fungsi atau pembenahan error pada *log*. Kegiatan ini dilakukan untuk

memastikan agar aplikasi dapat termonitoring perkembangannya dari waktu ke waktu.

### **Project Management Workflow**

Manajemen pada penelitian ini dilakukan untuk menentukan jadwal pengembangan aplikasi.

### **Environment Workflow**

Untuk menyiapkan *environment* pengembang melakukan instalasi software-software yang dibutuhkan. Dalam pengembangan ini digunakan software utama untuk membangun aplikasi rekomendasi tempat Praktik Industri ini adalah Android Studio, Genymotion, Pencil, Sublime yang berjalan pada sistem operasi Ubuntu 14.04 LTS. Pengembang menggunakan laptop ASUS A455L.

### **Data, Intrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

#### **Android Studio Lint**

Untuk memastikan bahwa aplikasi sudah memenuhi requirement perlu dipastikan bahwa kode yang ditulis sudah efektif dan tidak terdapat error maupun bugs (Google, 2017). Untuk memastikan kode sudah benar maka dapat digunakan fitur yang ada pada Android Studio yaitu "Lint". Fungsi ini bekerja dengan cara melakukan review pada kode yang sudah kita tulis apa terdapat potensi *bug* ataupun fungsi yang tidak terpakai.

### **Teknik Analisis Data**

#### **Android Studio Lint**

Melihat hasil test lint yang dilakukan android studio, apabila terdapat error yang menyebabkan aplikasi tidak dapat dibangun maka kode tidak layak. Sebaliknya jika tidak ada error yang muncul dan aplikasi dapat dibangun maka kode

termasuk layak digunakan. Jika terdapat error tetapi aplikasi dapat dibangun kode termasuk layak tetapi terdapat potensi bug yang fatal. Jika tidak ada error tetapi warning maka kode termasuk layak namun tetap ada potensi bug walaupun kecil

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Inception Stage

#### a. Environment Workflow

Environment dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi 2, yaitu hardware dan software.

##### 1) Hardware

Berikut merupakan spesifikasi masing-masing hardware:

##### a) Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Laptop

Merk	ASUS
Model	A455L
Processor	Intel(R) Core(TM) i5-4210U 1.7 – 2.4 GHZ
RAM	8 GB
Sistem operasi	Ubuntu 14.04 LTS

##### b) Smartphone

Spesifikasi smartphone yang digunakan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Smartphone

Merk	LG
Model	LG G4 (LG-H818P)
Processor	Qualcomm Snapdragon 808 1.82 GHz
RAM	3 GB
Sistem Operasi	Android Lollipop (5.1.0)

##### 2) Software

Berikut beberapa aplikasi yang disiapkan untuk melakukan pengembangan aplikasi rekomendasi tempat praktik industri ini:

##### a) StarUML

Aplikasi ini digunakan dalam proses pembuatan diagram-diagram UML seperti *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, dan *ERD*.

##### b) Pencil

Pencil adalah aplikasi yang digunakan dalam mendesain tampilan antar muka aplikasi. Aplikasi ini menyediakan *template button*, *edittext*, *label*, dan lainnya yang dapat langsung digunakan untuk mendesain.

##### c) Android Studio

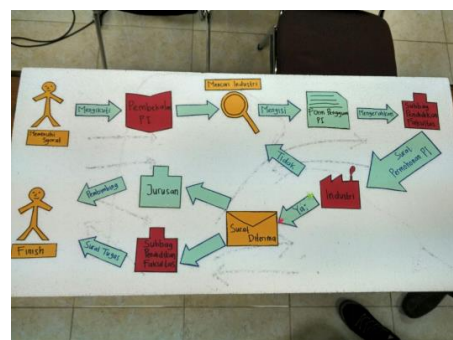
Android studio digunakan dalam tahap *implementation workflow*. Aplikasi ini digunakan untuk membangun aplikasi android dengan bahasa pemrograman java. Dengan android studio aplikasi bisa langsung dijalankan pada smartphone ataupun emulator. Android studio yang digunakan adalah versi 2 keatas.

#### b. Model Workflow

Pada *Model Workflow* ini akan dilakukan tahapan-tahapan seperti *Business Model*, *Requirement*, dan Analisis Desain.

##### 1) Business Model

Untuk memahami bagaimana proses pelaksanaan PI di jurusan Pendidikan Teknik Elektronika maka dibuat sebuah bisnis model dengan diagram. Berikut merupakan hasil pembuatan bisnis model pada Gambar 1.



Gambar 1. *Business Model* Proses Praktik Industri

2) Requirement

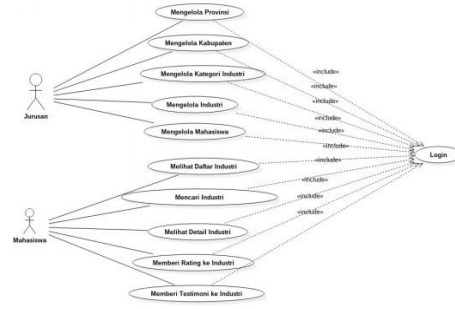
Pada tahap ini peneliti melakukan observasi untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dibuat. observasi dilakukan dengan cara wawancara. Wawancara dilakukan dengan koordinator PI yaitu Ibu Dessy Irmawati dan juga beberapa mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2015 yang akan melaksanakan PI. Setelah mendapatkan informasi kemudian dituangkan dalam suatu *user requirement*.

3) Analisis dan Desain

Dari hasil wawancara pada tahap requirement, maka dapat dianalisis dan dibuat deskripsi aplikasinya. Kemudian dari deskripsi aplikasi dapat dilihat siapa pengguna dan apa saja peranannya dalam menggunakan aplikasi. Tahap ini juga menghasilkan *Use case diagram*.

a) Use Case v1

Dalam bidang pengembangan perangkat lunak untuk membuat abstraksi model dalam suatu aplikasi salah satunya menggunakan *Use-Case*. Pada *use case* ini terdapat dua aktor yaitu Mahasiswa dan Jurusan. Pada penelitian ini aktor utama adalah Mahasiswa yang berperan sebagai pengguna yang akan mendapatkan rekomendasi, sedangkan Jurusan dalam penelitian ini ditempatkan sebagai admin yang melakukan pengolahan data mahasiswa dan industri. Berikut hasil *use case* pada Gambar 2.



Gambar 2. Use case diagram versi 1

c. Configuration Workflow

Melakukan pembuatan repositori di github yang nantinya akan digunakan sebagai tempat penyimpanan project. Github juga menyediakan catatan *history* pengembangan aplikasi.

d. Project Management Workflow

Dilakukan perencanaan dan estimasi penyelesaian tiap tahapan yang akan dilakukan selama 4 bulan, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi penyelesaian tiap stage

	Novemb er	Desemb er	Januari	Februari
Inception				
Elaboration				
Implementation				
Transition				

2. Elaboration Stage

a. Model Workflow

Model Workflow pada elaboration ini melanjutkan tahap analisis desain dan perbaikan pada *use case diagram*. Analisis yang dilakukan pada elaboration ini adalah membuat gambaran sistem kedalam diagram-diagram uml.

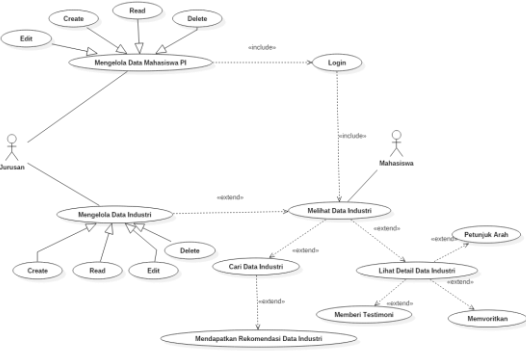
1) Analisis dan Desain

Pada fase Elaboration tahap analisis dan desain lebih difokuskan pada desain sistem. Analisis dan desain akan menghasilkan beberapa diagram uml.

a) Use case diagram v2

Pada *use case v2* ini mengganti peranan mahasiswa untuk memberi rating pada industri

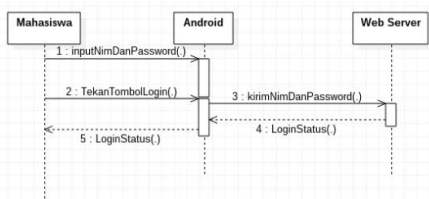
menjadi menandai industri sebagai favorit dan menambahkan fitur petunjuk arah, mengingat bahwa mahasiswa dari luar Yogyakarta merasa kesulitan untuk mencari alamat industri. Selain perbaikan pada diagram dilakukan juga perbaikan pada deskripsi *use case*. Berikut hasil perbaikan *use case* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case versi 2 (perbaikan use case versi 1)

a) Sequence Diagram

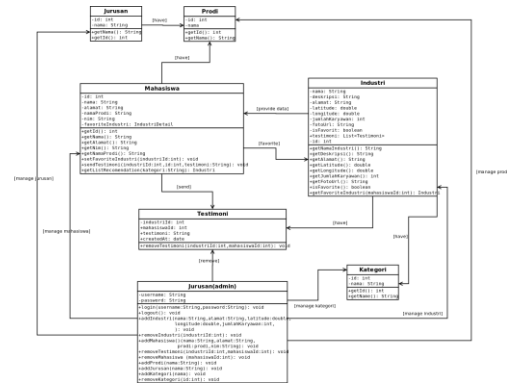
Sequence diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menganalisis bagaimana sistem nantinya akan bekerja. Sequence diagram dibuat untuk tiap aksi dari pengguna. Berikut merupakan salah satu contoh sequence diagram yang sudah dibuat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sequence diagram login

b) Class Diagram

Pada class diagram ini digambarkan class apa saja dan bagaimana hubungan antar class pada saat tahap konstruksi desain ke kode program. Class diagram dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class diagram aplikasi rekomendasi

b. Implementation Workflow

1) Desain Antar Muka

Perancangan antar muka aplikasi termasuk kedalam *implementation workflow*. Tahap ini dilakukan perancangan desain tampilan antar muka setiap halaman yang akan dibuat pada aplikasi. Berikut merupakan salah satu desain pada

Gambar dibawah merupakan desain ui pada Gambar 6.



Gambar 6. Desain antar muka intro 1

5. Icon aplikasi

Aplikasi android membutuhkan icon yang akan ditampilkan pada menu-menu aplikasi *smartphone* Android. Berikut merupakan gambar dari icon aplikasi pada Gambar 7.



Gambar 7. Icon aplikasi

3. Construction Stage

a. Implementation Workflow

1) Implementasi layout

Dalam pengembangan dan pembuatan aplikasi terdapat beberapa halaman menu. Setiap halaman memiliki fungsi dan aktifitas yang akan dilakukan oleh pengguna sesuai dengan UML yang telah dibuat. Beberapa *layout* yang dibuat pada aplikasi rekomendasi tempta praktik industri ini antara lain: *activity\_home*, *activity\_industry*, *activity\_intro*, *activity\_login*, *activity\_recommendation\_list*, *activity\_splash\_screen*, *activity\_testimoni*.

2) Implementasi logika program

Setelah membuat *layout*, maka *layout* perlu dikonfigurasi logika dan fungsi-fungsi tiap objek (button, text, inputtext, dll) yang ada pada *layout*. Dalam pengembangannya dibuat beberapa file bertipe \*.java yang akan mengatur logika pada tiap *layout*, diantaranya adalah: *HomeActivity*, *IndustryActivity*, *IntroActivity*, *LoginActivity*, *RecommendationListActivity*, *SplashScreenActivity*, *TestimoniActivity*.

3) Implementasi Algoritme Rekomendasi

Jenis rekomendasi pada aplikasi ini adalah *content-based recommendation system*. Rekomendasi jenis ini akan menentukan item yang direkomendasi berdasar preferensi pengguna. Berikut ini merupakan tahapan dalam penentuan hasil rekomendasi:

a) Pemberian tags pada tiap industri

Setiap industri akan memiliki tags masing-masing. Tags yang dimiliki industri dapat lebih dari satu, tergantung spesifikasi industri tersebut. Berikut merupakan daftar tags yang ada pada database pada Tabel 4.

Tabel 4. Daftar tags pada database

Program Studi	Tags/Spesifikasi
Elektronika	Telekomunikasi
	Audio Video
	Analog

Program Studi	Tags/Spesifikasi
Elektronika	Technical Support
	Elektronika Industri
Informatika	Instalasi Jaringan
	Administrasi Jaringan
	Animasi
	Desain Grafis
	Film
	Mobile Programming
	Web Programming
Sistem Informasi	

b) Pembobotan tiap industri

Pembobotan dilakukan untuk menentukan urutan industri yang akan direkomendasikan kepada mahasiswa. Dalam melakukan pembobotan ini digunakan TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Pengguna akan memilih preferensinya melalui inputan pada aplikasi. Pilihan preferensi pengguna dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pilihan preferensi pengguna

Preferensi	Industri A	Industri B	Industri C	DF
Instalasi Jaringan	0	0	0	0
Mobile Programming	1	1	0	2
Animasi	0	1	1	2
Telekomunikasi	0	0	0	0
Audio Video	0	1	0	1
Elektronika Industri	0	0	0	0

Setiap industri yang memiliki spesifikasi yang merupakan preferensi pilihan pengguna akan memiliki nilai 1 untuk tiap spesifikasi yang cocok. Dari tabel diatas dapat diketahui TF masing-masing industri, yaitu: Industri A adalah 1, Industri B adalah 3, dan Industri C adalah 1.

Setelah mendapatkan nilai TF masing-masing industri, maka harus dicari nilai IDF-nya dengan rumus. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 9.

$$IDF(t, D) = \log\left(\frac{N}{DF}\right)$$



Keterangan :

N = jumlah semua industry, DF = jumlah spesifikasi yang dipilih pengguna

Tabel 6. Bobot tiap preferensi yang dipilih pengguna

Preferensi	weight
Mobile	$\text{Log}(3/2) = 0.176$
Programming	
Animasi	$\text{Log}(3/2) = 0.176$
Audio Video	$\text{Log}(3/1) = 0.477$

Setelah ditemukan berat masing-masing preferensi maka dihitung nilai akhir tiap industri. Hasil perhitungan nilai tiap industri dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 7. Nilai tiap industri berdasar bobot tiap preferensi

Spesifikasi	Industri A	Industri B	Industri C
Mobile			
Programmi ng	0.176	0.176	0
Animasi	0	0.176	0.176
Audio Video	0	0.477	0
Jumlah	0.176	0.829	0.176

Sehingga dapat disajikan informasi rekomendasi yang berurutan dari item paling direkomendasikan sebagai berikut pada Tabel 8:

Tabel 8. Hasil pengurutan industri berdasarkan nilai preferensi yang dimiliki

Nama Industri	Value
Industri B	0.829
Industri A	0.176
Industri C	0.176

b. Configuration Workflow

Dalam mengatur catatan dan versi aplikasi digunakan *versioning control system* (VCS). VCS yang digunakan dalam pengembangan aplikasi rekomendasi tempat praktik industri ini adalah github.

c. Test Workflow

Tes aplikasi akan dilakukan pada *Transiiton Stage*. Tahapan ini difokuskan pada implementasi desain menjadi sebuah aplikasi.

d. Deployment Workflow

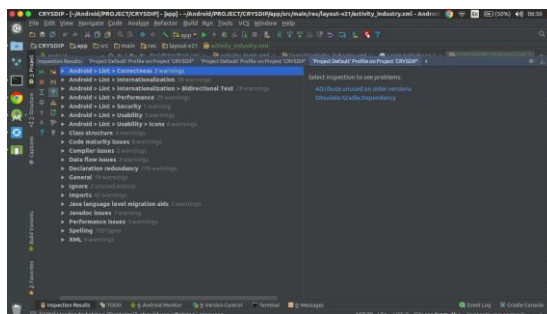
*Deployment* dilakukan pada *Transition Stage*. Tahapan ini difokuskan pada implementasi desain menjadi sebuah aplikasi

4. Transition Stage

a. Testing Workflow

1) Android Studio Lint

Setelah kode selesai dibangun, maka kode dites menggunakan lint yang ada pada Android studio. Berikut hasil tes lint pada Gambar.



Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa kode tidak terdapat error, dan hanya warning saja. Hasil tersebut berarti bahwa kode yang ditulis dapat dijalankan dengan baik dan memiliki potensi bug yang kecil.

2) Black Box Testing

Berikut hasil *black box testing* pada Tabel.

No.	Skenario	Test Case	Harapan	Hasil
1.	Berhasil melakukan login	Username : 13520244022 Password : Pwd	Sistem berhasil masuk ke halaman beranda	Valid
2.	Tidak mengisi username maupun pwd	Username : Password :	Muncul peringatan username atau password salah	valid



3.	Melihat detail industri dari daftar industri di home	Melihat industri Qiscus	Tampil halaman detail industri qiscus, denah peta industri, alamat, kategori, testimoni	valid
4.	Menandai industri sebagai favorit	Pilih industri Qiscus, tap tombol favorit	Tombol favorit berubah warna menjadi merah dan industri muncul pada tab menu favorit	valid
5.	Mendapatkan rute perjalanan ke industri	Pilih industri dari home, tap marker pada denah industri	Masuk ke google map dan menampilkan rute	valid
6.	Melihat daftar industri favorit	Tekan tombol favorit tab	Muncul daftar industri yang sudah ditandai sebagai favorit	valid
7.	Memberikan testimoni pada industri	Pilih industri dari beranda, favorit tab, isi testimoni dan tekan tombol kirim	Testimoni yang ditambah akan keluar pada daftar testimoni	valid
8.	Mendapat rekomendasi industri berdasarkan minat	Pilih menu pada recommendation tab, pilih kategori mobile programming, pilih spesifikasi android	Masuk ke halaman hasil rekomendasi dan muncul industri qiscus, onebit	valid

#### b. Deployment Workflow

Aplikasi didistribusikan melalui *Play Store* agar dapat diakses oleh calon pengguna.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Aplikasi rekomendasi tempat Praktik Industri ini dikembangkan dengan metode *Agile Unified Process*. Aplikasi dapat memberikan rekomendasi dengan menggunakan algoritma TF-IDF (*Term Frequency – Inverse Document Frequency*). Aplikasi yang dikembangkan merupakan aplikasi android native karena dikembangkan dengan menggunakan *Android Studio*

### Saran

Memperluas mahasiswa yang dapat menggunakan aplikasi dengan mengembangkan aplikasi pada platform lain seperti *Windows Phone*, *iOS*, maupun *Web*. Menambahkan algoritma rekomendasi berdasarkan lokasi akan mempermudah mahasiswa dalam menentukan tempat praktik industri.

### DAFTAR PUSTAKA

- Edeki, C. (2013). *Agile Unified Process. International Journal of Computer Science and Mobile Application - IJCSMA*, 13-17.
- Jose, A. (2015, September 20). *2015, Pengguna Smartphone di Indonesia Capai 55 Juta*. Diambil kembali dari okezone: <http://techno.okezone.com/read/2015/09/19/57/1217340/2015-pengguna-smartphone-di-indonesia-capai-55-juta>
- Powers, D. M. (2007). Evaluation: From Precision, Recall and F-Factor to ROC, Informedness, Markedness & Correlation. *Journal of Machine Learning Technology*, 1-3.
- Sammut, C. (2011). *Encyclopedia of Machine Learning*. New York: Springer.
- Sudaryono. (2015). *Metodologi Riset di Bidang TI (Panduan Praktis Teori dan Contoh)*. Yogyakarta: Andi.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian: Pendekatan: Pendekatan Kuantitatif*,

10 Jurnal Pendidikan Teknik Informatika Edisi ... Tahun ..ke.. 2017  
Kualitatif, dan R%D. Bandung: Alfabeta.

Wijaya, K. K. (2015, Januari 6). *Android dan browser Opera dominasi pengguna*

*mobile Indonesia selama 2014*. Diambil kembali dari Technasia:  
<https://id.technasia.com/android-opera-dominasi-smartphone-indonesia-2014>

Yogyakarta, 4 April 2017

Menyetujui,  
Penguji Utama



Nurkhamid, Ph.D  
NIP. 19680707 199702 1 001

Dosen Pembimbing



Handaru Jati, Ph.D  
NIP. 19740511 199903 1 002