

Pengembangan Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan Fitur Notifikasi

Muhammad Zaky Faried¹, Anggraini Mulwinda², dan Yohanes Primadiyono³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia

m.zakyfaried@gmail.com¹, anggrainimulwinda@mail.unnes.ac.id², primasigma@mail.unnes.ac.id³

Abstrak— SITEDI merupakan *website* informasi milik UNNES yang digunakan untuk mengelola bimbingan skripsi, tesis, disertasi, dan penilaiannya. SITEDI berbentuk *website* sehingga tidak dapat memberikan notifikasi perubahan informasi kepada penggunanya secara langsung, sehingga proses validasi bimbingan skripsi akan melalui alur yang lama, dimana jumlah bimbingan skripsi termasuk dalam syarat mendaftar ujian skripsi. Proses validasi yang lama dapat memperlambat proses *study* mahasiswa. Di sisi lain sistem operasi Android memiliki *plugin* untuk mengoptimalkan kinerjanya, salah satunya adalah *Fire Cloud Messaging* (FCM) yang memiliki kemampuan untuk mengirim dan menerima notifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan FCM sehingga dapat memberikan kemudahan pengguna. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *waterfall* dan pengujian sistem dilakukan dengan dua tahap yaitu *black box testing* dan *user experience questionnaire tools*. Hasil pengujian *black box testing* secara fungsional aplikasi dapat bekerja sesuai ekspektasi. Hasil *benchmark user experience questionnaire tools* didapat nilai yang *excellent* atau sangat bagus.

Kata kunci— metode *waterfall*, notifikasi, *Fire Cloud Messaging*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang begitu cepat dan hampir menyeluruh di semua bidang telah mengubah banyak aspek dalam proses komunikasi data. Perkembangan teknologi dalam proses komunikasi data berkembang untuk semakin memudahkan manusia dalam memperoleh informasi seperti pada perkembangan telepon genggam pintar atau disebut *smartphone* yang memiliki sistem operasi layaknya komputer. Menurut Ableson “Android merupakan sistem operasi *open source* milik google dan terbuka untuk pasar”, android merupakan sistem operasi ponsel pintar yang paling banyak digunakan berdasarkan data dari *StatCounter Global Stats*. Dalam penggunaannya Android ditunjang oleh aplikasi yang ada di dalamnya untuk memaksimalkan kinerjanya. Aplikasi *smartphone* telah didefinisikan sebagai aplikasi untuk *end-user* yang dirancang untuk sistem operasi ponsel dan dapat menambah kemampuan ponsel yang memungkinkan pengguna untuk melakukan pekerjaan tertentu [1].

SITEDI (skripsi, Tesis, dan Disertasi) merupakan *website* sistem informasi UNNES. Sistem informasi adalah sejumlah komponen (manusia, komputer, teknologi komunikasi, dan prosedur kerja) dan sesuatu yang diproses (data menjadi informasi), dan dimaksudkan untuk mencapai suatu sasaran atau tujuan tertentu [2]. SITEDI digunakan untuk mengelola bimbingan skripsi, tesis, dan disertasi antara mahasiswa dan dosen, input nilai skripsi, input judul skripsi, dll. Dalam mengisi *form* bimbingan skripsi mahasiswa harus *login* melalui *website* skripsi.unnes.id, kemudian menunggu untuk *form* bimbingan tersebut di validasi oleh dosen pembimbing [3].

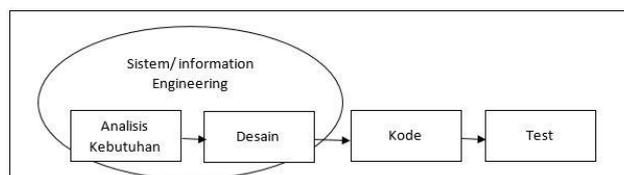
Notifikasi memberikan layanan penting yaitu membantu user mengelola *task* dan perubahan informasi dalam aplikasi

yang digunakannya [4], serta dengan adanya notifikasi pada perangkat *mobile* dapat membantu mengingatkan *user* akan tugas yang harus dijalankan [5]. Namun SITEDI masih berbentuk *website* dan tidak memiliki notifikasi, sehingga untuk dapat mengetahui adanya perubahan informasi harus melalui alur yang panjang dan dapat memperlama proses *study* mahasiswa karena jumlah bimbingan termasuk dalam syarat mendaftar sidang skripsi, dengan jumlah bimbingan minimal sebanyak 8 kali [6].

Berdasarkan keadaan tersebut, ada hal-hal yang harus ditingkatkan pada SITEDI. Diantaranya adalah membuat SITEDI menjadi aplikasi *mobile* dan memberi fitur notifikasi pada aplikasi *mobile*. Sehingga akan memudahkan mahasiswa dan dosen dalam melakukan pengisian *form* bimbingan dan memvalidasi bimbingan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengembangan aplikasi Android bimbingan skripsi dengan fitur notifikasi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dalam mengembangkan Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi. Pengerjaan aplikasi akan dilakukan secara berurutan. Urutan atau tahapannya adalah analisis, desain, kode, dan *test*. Tahapan dari model *waterfall* [7] dapat dilihat pada Gambar 1.



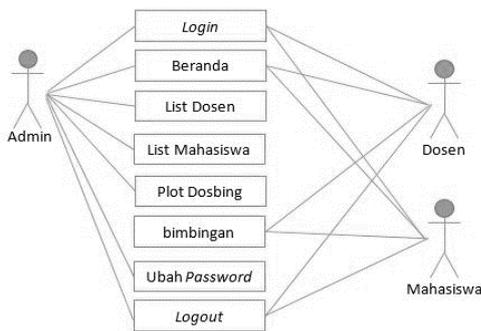
Gambar 1. Model *waterfall*

Tahap analisis kebutuhan meliputi (1) kebutuhan informasi *user*, mencakup semua yang dibutuhkan oleh pengguna yang menggunakan sistem dan sistem itu sendiri; (2) kebutuhan perangkat keras, mencakup semua perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi; (3) kebutuhan perangkat lunak, mencakup semua perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan aplikasi, termasuk sistem operasi komputer, sistem operasi *smartphone*, dan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi.

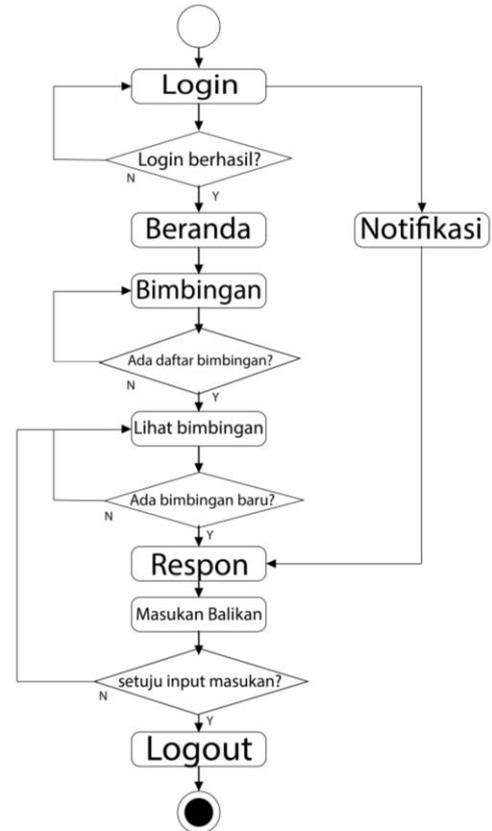
Pembuatan desain dari aplikasi android SITEDI dengan membuat perancangan *Unified Modeling Language (UML)* terlebih dahulu sebelum memasuki tahap kode. UML merupakan sebuah bahasa yang menggunakan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan mendokumentasikan dari sebuah sistem pengembangan *software* berbasis *object-oriented* [8]. Diagram yang digunakan pada tahap ini adalah *use case diagram* dan *activity diagram*. *Use case diagram* adalah pemodelan perangkat lunak yang menunjukkan langkah yang diambil *actor* terhadap sistem dan memahami *role* tiap *user*. Rancangan *use case diagram* untuk pengembangan Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi dapat dilihat pada Gambar 2.

Activity diagram adalah pemodelan perangkat lunak yang menunjukkan alur kontrol atau aliran objek dengan penekanan pada urutan dan kondisi aliran. Rancangan *activity diagram* untuk pengembangan Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi dapat dilihat pada Gambar 3 untuk pemodelan *activity diagram* dosen serta Gambar 4 untuk pemodelan *activity diagram* mahasiswa.

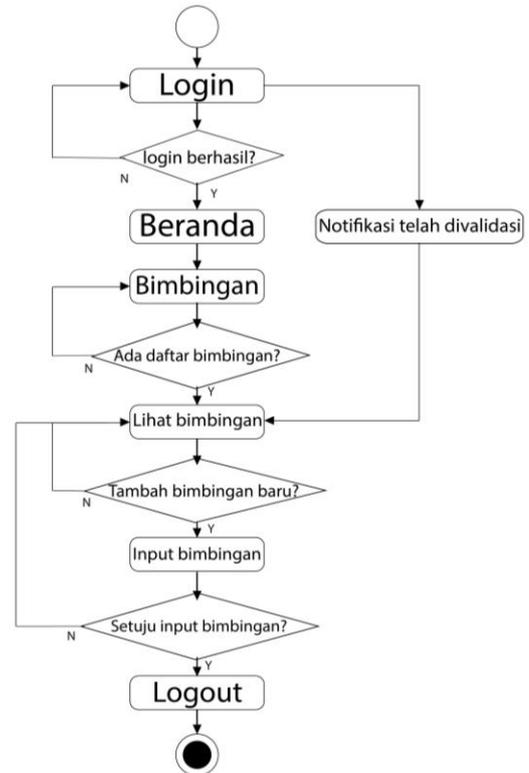
Tahap pengujian akan dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan *black box testing*, digunakan untuk menangani inputan *valid* maupun tidak *valid* dari sisi *customer* dan dapat menunjukkan ketidak konsistenan dalam persyaratan spesifikasi *software* [9]. Tahap selanjutnya adalah uji *user experience questionnaire tools* untuk menguji pengalaman pengguna dalam menggunakan aplikasi [10], berdasarkan *User Experience Tools Handbook* yang ditulis oleh Dr. Martin Schrepp tahun 2015.



Gambar 2. Pemodelan *use case diagram*



Gambar 3. Pemodelan *activity diagram* dosen



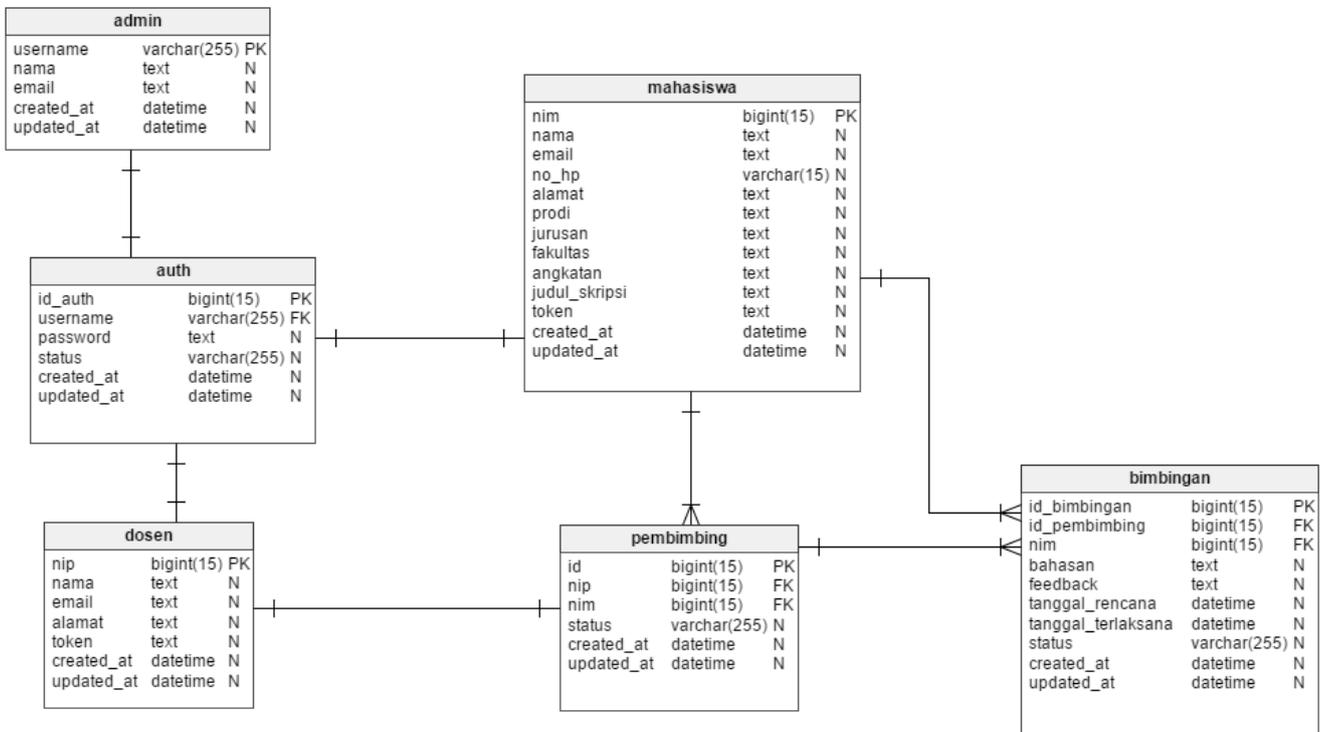
Gambar 4. Pemodelan *activity diagram* mahasiswa

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survey dilakukan untuk mengetahui apakah fitur notifikasi dan aplikasi *mobile* bimbingan skripsi dibutuhkan oleh pengguna dengan responden 30 mahasiswa UNNES yang sedang menempuh skripsi, memberikan hasil bahwa semuanya menginginkan ada fitur notifikasi dan ada aplikasi *mobile* untuk bimbingan skripsi

Kemudian rancangan yang telah dibuat diimplementasikan ke dalam bentuk nyata menggunakan bahasa pemrograman sehingga dapat dimengerti oleh sistem Android dan dapat bekerja sesuai kegunaannya. Dalam mengimplementasikan ke bentuk nyata dibutuhkan informasi *user* dan informasi sistem yaitu semua kebutuhan pengguna dan informasi *database* SITEDI beserta integrasi *Fire Cloud Messaging* (FCM). Perangkat keras yang digunakan adalah *notebook* dengan *processor* Intel(R) Core(TM) i5 430M @ 2.26GHz, RAM berkapasitas 4GB dan sebuah *smartphone* dengan *processor* Qualcomm Snapdragon 616 octa-core @ 1.2GHz, RAM berkapasitas 2GB. Sedangkan untuk perangkat lunak yang digunakan yaitu Windows 10 Pro 64-bit, Android Studio, Sublime Text 3, dan Sistem Android 5.1.

Hasil dari rancangan yang telah jadi juga diimplementasikan untuk pembuatan *user interface* dan *database*. *User interface* meliputi desain *icon* aplikasi sebelum dan sesudah mendapatkan notifikasi, desain *popup* notifikasi, halaman *login*, *home*, panel menu, bimbingan, isi *form* bimbingan, *edit* bimbingan, validasi bimbingan, dan *log out*. Relasi dari masing-masing entitas dalam *database* ditampilkan pada *database relation diagram*, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Database Relation Diagram

Terdapat enam buah tabel yang berhubungan, terdiri dari *auth*, *admin*, *dosen*, *mahasiswa*, *pembimbing*, dan *bimbingan*. Garis penghubung antar tabel menunjukkan tipe relasi. Tabel mahasiswa dengan bimbingan, mahasiswa dengan pembimbing dan pembimbing dengan bimbingan memiliki relasi *one to many* kemudian tabel mahasiswa dengan *auth*, pembimbing dengan dosen, *auth* dengan *admin*, dan *auth* dengan dosen memiliki relasi *one to one*.

Tujuan dari melakukan *coding* ini adalah untuk membangun dari rancangan sistem sebelumnya sehingga sistem dapat dipahami oleh sistem operasi Android. Tahapan dari pembuatan fitur notifikasi pada aplikasi SITEDI adalah sebagai berikut (1) menambah *field* token pada tabel *database*, dimana token akan digunakan sebagai kode khusus oleh *google cloud messaging* untuk mengirim notifikasi dari dan ke alamat tertentu; (2) kemudian menghubungkan *database* dengan *project* android SITEDI; (3) setelah itu menghubungkan *project* dengan *firebase* dilakukan dengan cara mendaftarkan *project* yang dibuat ke *Google Firebase Developer Console* di <https://console.firebase.google.com/>, kemudian *download* file *google-service.json*; (4) menambahkan file *google-service.json* yang telah terdownload ke dalam direktori app pada *project* Android; (5) menambahkan *plugin* Google Service ke dalam kode *dependencies* pada file *build.gradle* *project*; (6) menambahkan kode tambahan berikut:

```

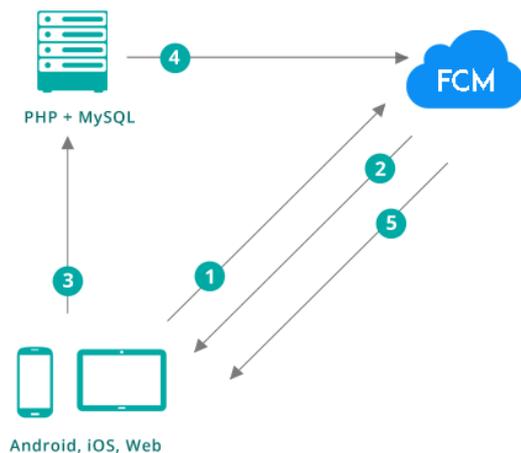
Dependencies{
    classpath 'com.android.tools.build:gradle:2.3.1'
    classpath 'com.google.gms:google-services:3.0.0'
}
    
```

ke dalam kode dependencies pada file *build.gradle* module;

(7) menambahkan pengaturan untuk menghubungkan FCM pada aplikasi dengan mengubah FCM *key default* dengan FCM yang didapat dari FCM; (8) memperbaharui *Android manifest info* dengan menambahkan kode berikut:

```
<service android:name="com.zakyf.codes.sitedi.Notification.SiteDiFirebaseMessagingService">
<intent-filter>
<action android:name="com.google.firebase.MESSAGING_EVENT"/>
</intent-filter>
</service>
<service android:name="com.zakyf.codes.sitedi.Notification.SiteDiFirebaseInstanceIdService">
<intent-filter>
<action android:name="com.google.firebase.INSTANCE_ID_EVENT"/>
</intent-filter>
</service>
```

Aplikasi yang ter-*instal* pada *smartphone* pengguna akan secara otomatis mendaftarkan *smartphone* android ke dalam FCM (1). Selanjutnya FCM akan mengirim token ke *smartphone* pengguna sebagai penanda, token yang dikirim bersifat *unique* sehingga berbeda-beda pada tiap *smartphone* (2). *Smartphone* yang telah mendapat token, akan mengirimkannya ke dalam *server*, lalu *server* akan menyimpan token tersebut (3). Jika terjadi perubahan nilai data dari *data base*, maka FCM akan mendeteksi perubahan nilai data tersebut (4). FCM akan mengetahui dari mana data dikirim dan akan dikirim melalui token yang telah terdaftar, kemudian FCM akan mengirim notifikasi ke *smartphone* pengguna, *smartphone* yang menerima notifikasi akan memanggil *broadcast receiver* kemudian *service* notifikasi akan muncul pada layar *smartphone* pengguna. Alur cara kerja FCM dijelaskan pada Gambar 6.



Gambar 6. Cara kerja FCM

Pengujian *blackbox testing* gunanya adalah untuk memastikan apakah sistem dapat digunakan dengan baik sesuai skenario perancangan dari diagram *use case* sebelumnya. Hasil uji *blackbox testing* ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I. BLACKBOX TESTING

No.	Skenario	Hasil dari perangkat			
		A	B	C	D
1	User dapat melakukan login pada aplikasi Bimbingan skripsi.	OK	OK	OK	OK
2	Mahasiswa dapat membuka menu bimbingan	OK	OK	OK	OK
3	Mahasiswa dapat menambah bimbingan	OK	OK	OK	OK
4	Mahasiswa dapat melakukan ubah bimbingan untuk bimbingan yang belum divalidasi	OK	OK	OK	OK
5	Mahasiswa dapat melakukan hapus bimbingan untuk bimbingan yang belum divalidasi	OK	OK	OK	OK
6	Mahasiswa dapat menampilkan detail bimbingan	OK	OK	OK	OK
7	Dosen dapat membuka menu bimbingan	OK	OK	OK	OK
8	Dosen dapat membuka menu lihat mahasiswa	OK	OK	OK	OK
9	Dosen dapat memberikan respon pada bimbingan baru	OK	OK	OK	OK
10	User dapat melakukan logout	OK	OK	OK	OK

Keterangan perangkat:
 A= Xiaomi redmi 3
 B= Asus zenfone 3
 C= Oppo f1
 D= Xiaomi Note 2

Pengujian *user experience* melibatkan 33 responden dari mahasiswa yang sama saat mengisi kuesioner pada studi pendahuluan ditambah dengan responden dari dosen yang telah menjadi dosen pembimbing sebanyak 3 orang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *smartphone* milik responden dengan cara meng-*instal* terlebih dahulu aplikasi Bimbingan Skripsi. Perhitungan analisis menggunakan *user experience questionnaire tools*, dengan responden mengisi kuesioner terdiri dari 26 pasangan atribut bertolak belakang secara makna yang dapat merepresentasikan produk. Lingkaran-lingkaran yang berada di antara atribut merepresentasikan gradasi antar atribut yang bertolak belakang. Responden harus menyalang lingkaran yang lebih dekat dengan impresinya, dengan skala nilai 1 sampai 7. Kemudian data pengujian dimasukkan pada *form* pengisian UEQ *tools*. Contoh pengisian kuesioner dapat dilihat pada Gambar 7.

atraktif	○	⊗	○	○	○	○	○	○	○	tidak atraktif
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------

Gambar 7. Contoh pengisian kuesioner

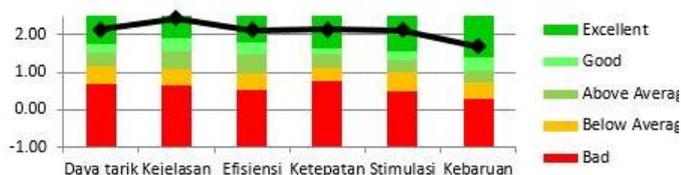
TABEL II. HASIL OLAHAN RESPONDEN

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Skala
1	2,4	0,8	0,9	33	menyusahkan	menyenangkan	Daya tarik
2	2,6	0,4	0,7	33	tak dapat dipahami	dapat dipahami	Kejelasan
3	2,2	1,8	1,3	33	kreatif	monoton	Kebaruan
4	2,3	1,0	1,0	33	mudah dipelajari	sulit dipelajari	Kejelasan
5	2,3	1,9	1,4	33	bermanfaat	kurang bermanfaat	Stimulasi
6	1,8	1,3	1,1	33	membosankan	mengasyikkan	Stimulasi
7	2,2	1,1	1,1	33	tidak menarik	menarik	Stimulasi
8	1,9	2,0	1,4	33	tak dapat diprediksi	dapat diprediksi	Ketepatan
9	1,4	3,2	1,8	33	cepat	lambat	Efisiensi
10	2,2	0,9	0,9	33	berdaya cipta	konvensional	Kebaruan
11	2,3	1,5	1,2	33	menghalangi	mendukung	Ketepatan
12	2,7	0,4	0,6	32	baik	buruk	Daya tarik
13	2,5	0,6	0,8	33	rumit	sederhana	Kejelasan
14	1,9	0,7	0,9	33	tidak disukai	menggembirakan	Daya tarik
15	0,6	5,7	2,4	33	lazim	terdepan	Kebaruan
16	2,1	1,2	1,1	33	tidak nyaman	nyaman	Daya tarik
17	2,3	0,7	0,8	32	aman	tidak aman	Ketepatan
18	2,3	1,0	1,0	33	memotivasi	tidak memotivasi	Stimulasi
19	2,3	0,9	1,0	32	memenuhi ekspektasi	tidak memenuhi ekspektasi	Ketepatan
20	2,7	0,2	0,5	32	tidak efisien	efisien	Efisiensi
21	2,5	0,6	0,8	33	jelas	membingungkan	Kejelasan
22	2,4	0,8	0,9	33	tidak praktis	praktis	Efisiensi
23	2,2	0,8	0,9	33	terorganisasi	berantakan	Efisiensi
24	1,7	1,0	1,0	33	atraktif	tidak atraktif	Daya tarik
25	2,1	1,6	1,3	33	ramah pengguna	tidak ramah pengguna	Daya tarik
26	1,8	2,7	1,6	33	konservatif	inovatif	Kebaruan

Data hasil responden uji *user experience* dikonversi menjadi skala -3 sampai dengan +3, semakin mendekati -3 berarti nilai semakin negatif, dengan semakin mendekati +3 nilainya semakin positif. Setelah dikonversi, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *mean* dari masing-masing responden.

Tabel II merupakan hasil olahan data responden dimana terdapat nilai *mean* dibawah 0,8 yang berarti ada nilai yang negatif. Pada poin lazim nomer 15 nilai *mean*nya adalah 0,6, bisa jadi karena responden salah menafsirkan atau tidak cocok dengan kondisi Aplikasi Bimbingan Skripsi.

Terdapat daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan yang kemudian dihitung nilai *mean* masing-masing lalu dikelompokkan. Jika direpresentasikan ke dalam sebuah grafik akan menjadi seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Benchmark

Dari hasil penelitian diketahui bahwa pengembangan Aplikasi Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi menggunakan metode *waterfall* berhasil diterapkan dengan baik secara keseluruhan. Hal yang harus diperhatikan dalam mengimplementasikan metode *waterfall* adalah fitur yang dikembangkan harus terbukti dibutuhkan oleh pengguna,

karena metode proses pengembangan tidak dapat dilakukan secara berulang sebelum terjadinya suatu produk.

Hasil pengujian *test case* menggunakan metode *blackbox* menunjukkan semua sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai yang direncanakan. Hasil pengujian *user experience questionnaire tools* juga menunjukkan hasil yang sangat baik berdasarkan *benchmark* nilai berada posisi *excellent*. Namun untuk menjadi *alternative SITED I* masih ada kekurangan dalam aplikasi, seperti belum bisa digunakan untuk tesis dan disertasi, belum adanya fitur rekap bimbingan, dan belum adanya fitur nilai skripsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah fitur notifikasi dapat membantu mengatasi masalah yang ada dan membantu menyempurnakan sistem menjadi lebih baik.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan Aplikasi Andorid Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi dapat mempermudah proses bimbingan skripsi dengan adanya fitur notifikasi pada tiap bimbingan baru dan bimbingan yang telah divalidasi. Pengujian *blackbox* menunjukkan hasil implementasi berjalan secara fungsional seperti yang direncanakan dengan baik. Hasil dari analisis *user experience* juga menunjukkan bahwa Aplikasi Andorid Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi dapat memberikan pengalaman pengguna (*user experience*) yang baik, baik dari daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi maupun kebaruan.

2. Hasil dari pengembangan aplikasi Android dengan fitur notifikasi adalah berupa produk Aplikasi Bimbingan Skripsi yang berjalan pada sistem Android dengan memiliki fitur notifikasi untuk setiap bimbingan yang dilakukan. Aplikasi masih bersifat simulasi sehingga belum terhubung dengan SITEDI.
3. Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi berfokus pada mengetahui pentingnya fitur notifikasi pada aplikasi, sehingga kemampuan aplikasi masih terbatas pada dapat melakukan bimbingan skripsi, memvalidasi bimbingan skripsi, *edit* bimbingan skripsi, dan memberikan notifikasi pada bimbingan baru dan bimbingan yang telah divalidasi.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Dari pihak universitas sebaiknya memberikan ijin untuk akses terhadap SITEDI sehingga Aplikasi Android Bimbingan Skripsi yang dikembangkan dapat langsung terhubung dengan SITEDI dan dapat langsung digunakan.
2. Aplikasi Android Bimbingan Skripsi dengan fitur notifikasi masih bersifat simulasi, agar sistem dapat berjalan bersama SITEDI harus mengganti *database* aplikasi dengan *database* SITEDI dan menambahkan fitur-fitur yang terdapat pada SITEDI namun belum ada pada aplikasi seperti penilaian skripsi, akhiri bimbingan, dan rekap bimbingan.

REFERENSI

- [1] Yan, Zheng. (2015) *Encyclopedia of Mobile Phone Behavior* [Online] Available: <https://books.google.co.id/books?id=blkfCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- [2] Kadir, Abdul. *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi, 2003.
- [3] Pendidikan IPA. Alur Skripsi OnLine (sifat- sosialisasi). [Online] Available: <http://ipa.unnes.ac.id/wp-content/uploads/2011/05/alur-skripsi-on-line.png>
- [4] Celeste, Lyn Paul dan Anita K. "Interruptive Notifications in Support of Task Management". *Int. J. Human-Computer Studies*, Volume 79, pp20-34, 2015.
- [5] Ramadhan, Taufik, and Victor Gayuh Utomo. "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Untuk Notifikasi Jadwal Kuliah Berbasis Android (Studi Kasus: STMIK Provisi Semarang)." *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi* 5.2: 47-55, 2014.
- [6] Iqbal, Hambali. (2017) *Draft Panduan Bimbingan, Pelaksanaan Ujian dan Penilaian Skripsi Mahasiswa* [Online] Available: http://www.academia.edu/23659146/DRAF_PANDUAN_BIMBINGAN_PELAKSANAAN_UJIAN_DAN_PENILAIAN_SKRIPSI_MAHASISWA
- [7] Pressman, Roger S. "Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition". New York: Mc Graw Hill Higer Education, 2010.
- [8] Favre, Liliana, ed. *UML and the Unified Process*. IGI Global, 2003.
- [9] Nidhra, Srinivas dan Jagruthi Dondeti. Black box and White box Testing Techniques – A Literature Review. *Internasional Journal of Embedded System and Applications (IJESA)* Vol.2, No.2, 2012.
- [10] Schrepp, Martin. "Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire". Germany: SAP AG, 2015.