

APLIKASI MOBILE DENGAN *FITUR PUSH NOTIFICATION* BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI PENGUMUMAN DAN KEGIATAN MAHASISWA DI STMIK WIDYA UTAMA

, Sulistiyasni²¹ dan Joko Purnomo² Chandra Bagas Pambudi³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Utama

, sulistiyasnisulis123@gmail.com, adhty4@gmail.com chandra.bagas0115@gmail.com

Abstract - Widya Utama Institute of Computer and Informatics Management (STMIK Widya Utama) is one of the private universities in the city of Purwokerto which focuses on Information Technology. It seeks to provide services with the availability of information about academic announcements and campus activities that are distributed through bulletin boards and websites. The media has not yet fully become a solution for the availability of up to date and real time information for students. Therefore this study designed Android-based application with a push notification feature as an information media and student activities this campus. This study produces a mobile application that can easily implement the push notification feature and provide information in real time and up to date. This application applies the prototyping method which consists of several steps, namely identifying basic requirements, developing initial prototypes, user reviews, and revise and enhance of the prototype. This application is tested using valid value Black Box Testing product and a reliable value benefit tests. From the recapitulation of product test scores and benefit tests, the highest percentage in the Learnability aspect was 98.25%. This means that this application is easily learned by all academic of STMIK Widya Utama.

Keywords- Push Notification, Android, Firebase Cloud Messaging, Prototyping method, Black Box Testing method.

1. PENDAHULUAN

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Utama (STMIK Widya Utama) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di kota Purwokerto, yang fokus pada bidang Teknologi Informasi. STMIK Widya Utama berkomitmen untuk menyediakan lulusan terbaik bagi setiap industri maupun pada semua lini pekerjaan serta berupaya mengedepankan kualitas, baik dalam penyelenggaraan proses pembelajaran maupun dalam pelayanan terhadap seluruh mahasiswa [1].

Bentuk dari penyelenggaraan proses pembelajaran dan pelayanan adalah tersedianya informasi tentang pengumuman akademik maupun tentang kegiatan kampus. Informasi yang diberikan oleh kampus ditribusikan melalui beberapa media seperti papan pengumuman dan *website*. Melalui media tersebut, informasi seperti jadwal ujian, peraturan kampus, kegiatan baik kampus maupun

organisasi ataupun informasi lainnya dapat ditribusikan ke seluruh mahasiswa.

Media papan pengumuman dan *website* yang ada, belum sepenuhnya menjadi solusi untuk terciptanya informasi yang *up to date* dan *real time* bagi mahasiswa. Kecenderungan mahasiswa melihat papan pengumuman dan membuka *website* adalah sewaktu-waktu atau tidak rutin. Budaya mahasiswa yang seperti itu, mengakibatkan informasi belum terdistribusi dengan baik.

Aplikasi android seperti *detikcom*, *BaBe*, *Liputan6* dan lain sebagainya, menerapkan *fitur push notification* dalam memberikan informasi ke pengguna agar informasi yang diberikan *up to date* dan *real time*. Dengan aplikasi android menggunakan *push notification*, seorang *informant* dapat mengirimkan notifikasi ke penerima pesan. Adanya *fitur* tersebut, bisa dimanfaatkan dalam distribusi informasi untuk mahasiswa oleh kampus dan organisasi di STMIK Widya Utama.

Beberapa penelitian tentang *push notification* telah dikembangkan yaitu penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi *Mobile* Untuk Notifikasi Jadwal Kuliah Berbasis *Android* (Studi Kasus : STMIK Provisi Semarang) yang menggunakan metode *waterfall* dan metode pengujian *Black Box* [2], kemudian penelitian dengan judul *Cloud Messaging For Android Is A Push Notification Service* yang membahas tentang *Google Cloud Messaging (GCM)* yang dapat menerapkan *fitur push notification* [3], dan penelitian dengan judul Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengumuman Akademis Berbasis *Tag* Menggunakan *REST Web Service* [4].

Pangkal pikir yang diuraikan dijadikan alasan untuk mengajukan ide penelitian yang berjudul “Aplikasi *Mobile* Dengan *Fitur Push Notification* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama”.

2. METODE PENELITIAN

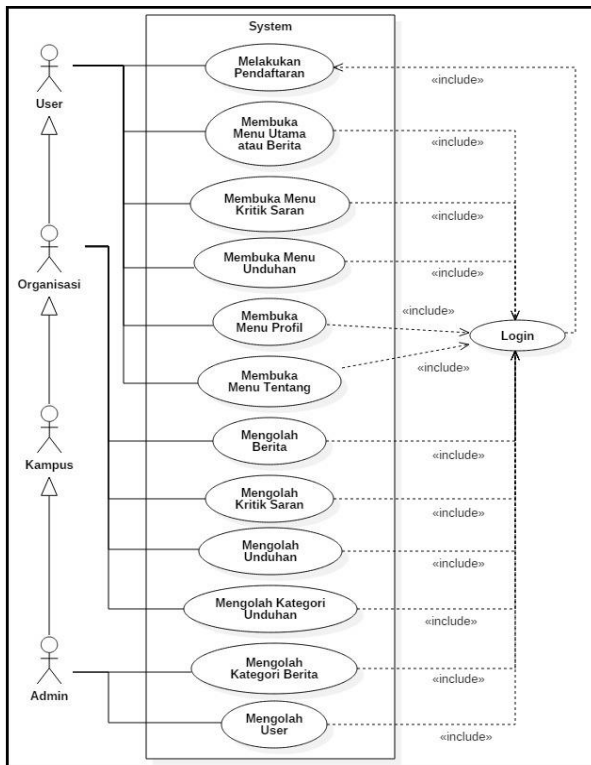
Metode yang digunakan untuk pengembangan aplikasi berbasis android ini adalah dengan menggunakan metode *prototyping* dengan langkah sebagai berikut [5]:

1. *Identify Basic Requirement*
2. *Develop Initial Prototype*
3. *User Review*
4. *Revise and Enhance the Prototype*

2.1 Use Case Diagram

Use case diagram pada gambar 1 menggambarkan interaksi antara sistem dengan actor yaitu mahasiswa yang berperan sebagai user, Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) yang berperan sebagai Organisasi, staff STMIK Widya Utama yang berperan sebagai Kampus, serta Admin dalam hal ini adalah orang yang memegang penuh sistem STMIK Widya Utama.

Use case diagram sistem ini adalah seperti pada gambar 1 berikut :

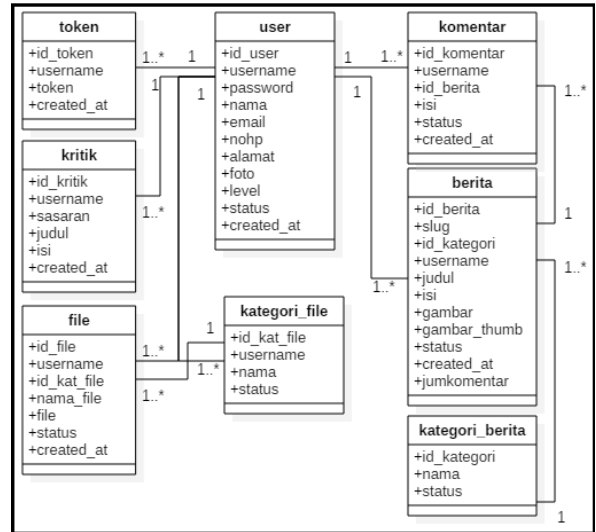


Gambar 1 Use Case Diagram

2.2 Class Diagram

Class diagram pada gambar 2 merupakan gambaran database yang akan diimplementasikan dalam sistem, dimana dinyatakan dalam relasi antar *class*, misalnya relasi antara *class user* dengan *class file* dimana relasi tersebut merupakan relasi *one to many*.

Class diagram sistem ini adalah seperti pada gambar 2 berikut :

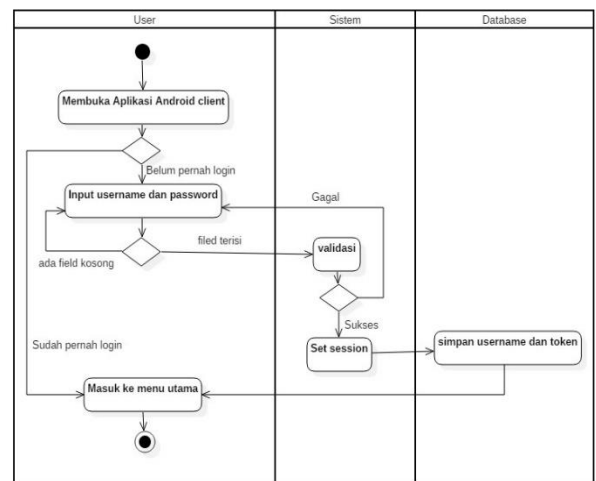


Gambar 2 Class Diagram

2.3 Activity Diagram

Activity diagram pada gambar 3 menggambarkan proses yang terjadi ketika seorang user melakukan proses *login* dimana ketika seorang user melakukan *login*, maka secara otomatis akan menyimpan *token* kedalam *database* dan menyimpan *session* di dalam *smartphone*, sebaliknya jika seorang *user* telah melakukan *login*, maka akan langsung membuka menu utama.

Activity diagram proses *login user* sistem ini adalah seperti pada gambar 3 berikut :

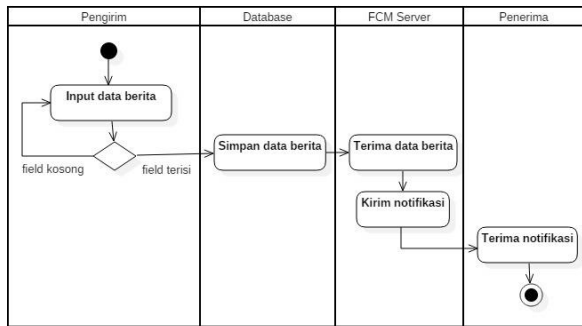


Gambar 3 Activity Diagram proses login user

Gambar 4 menggambarkan proses penerimaan notifikasi di aplikasi *android client*, dari pengiriman yang dilakukan oleh admin, organisasi maupun kampus, dimana ketika mengirim maka akan otomatis tersimpan dalam database dan kemudian data yang tersimpan dalam database akan dikirim ke *server FCM (Firebase Cloud*

Messaging) yang memiliki fungsi mengirim pesan atau notifikasi ke seluruh aplikasi android user berdasarkan token yang terdaftar.

Activity diagram proses penerimaan notifikasi sistem ini adalah seperti pada gambar 5 berikut :

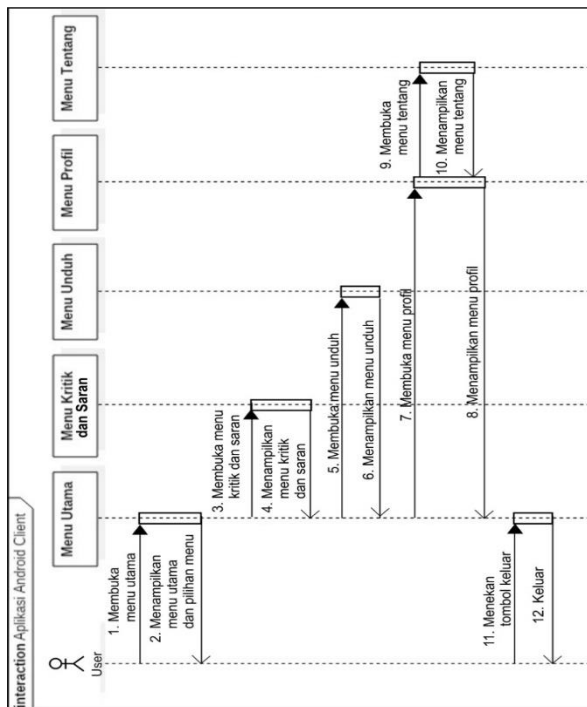


Gambar 4 Activity Diagram proses penerimaan notifikasi

2.4 Sequence Diagram

Sequence diagram pada gambar 5 menggambarkan proses yang terjadi dari aktifitas dimulai sampai aktifitas berhenti, dari user mengklik menu pilihan kemudian sistem memproses dan menampilkan tampilan yang dipilih.

Sequence diagram sistem ini adalah seperti pada gambar 5 berikut :

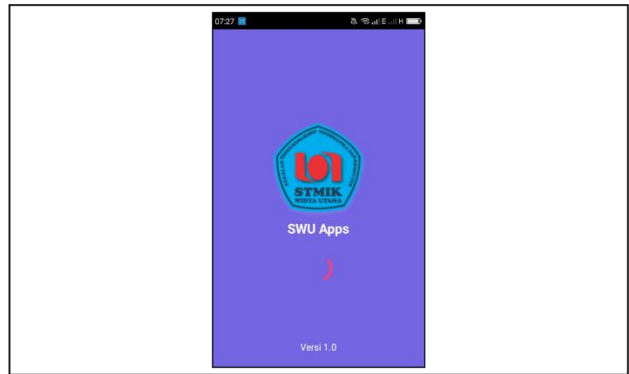


Gambar 5 Sequence Diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

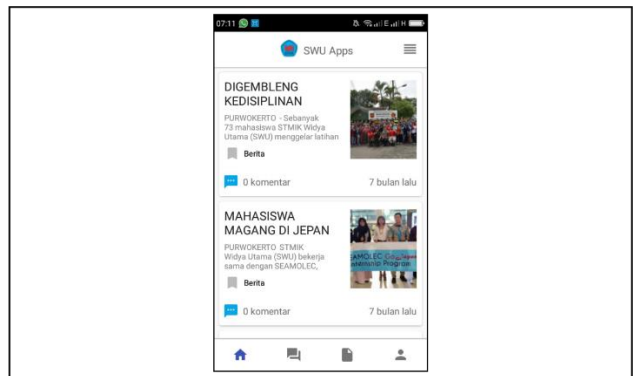
Hasil pengembangan Aplikasi Mobile Dengan Fitur Push Notification Berbasis Android Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan

Mahasiswa Di STMIK Widya menggunakan metode prototyping dengan kinerja produk sebagai berikut :



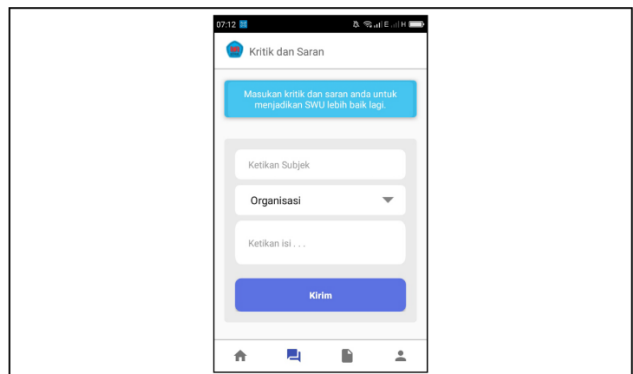
Gambar 6 Tampilan hasil splash screen

Gambar 6 merupakan hasil tampilan splash screen yang akan muncul ketika aplikasi telah dijalankan. Setelah tampilan ini muncul beberapa detik, maka akan langsung menuju menu utama jika sudah melakukan login dan jika belum maka akan memunculkan menu login.



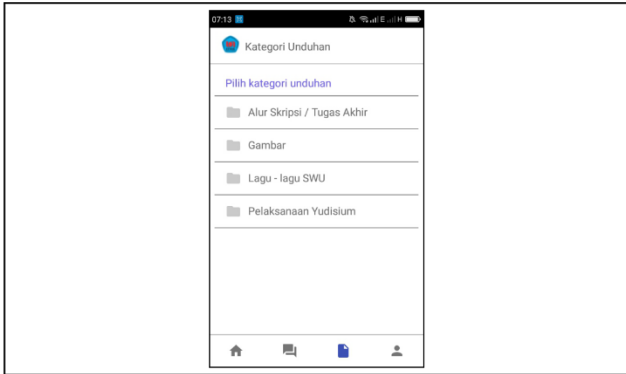
Gambar 7 Tampilan hasil menu utama

Gambar 7 merupakan hasil tampilan menu utama yang berisi list informasi yang diberikan seperti informasi tentang pengumuman, event dan kegiatan organisasi di STMIK Widya Utama. Di menu utama tersebut terdapat beberapa tombol untuk menuju ke menu yang lain.



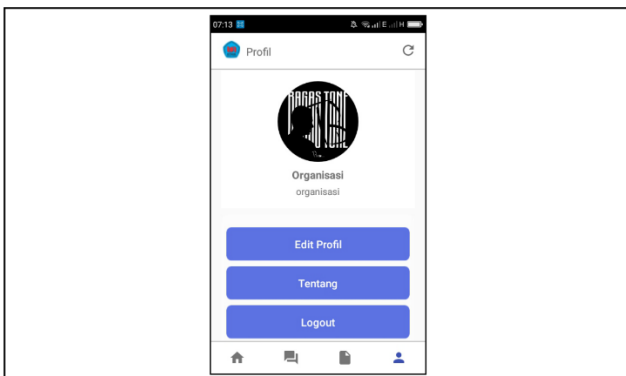
Gambar 8 Tampilan hasil menu kritik dan saran

Gambar 8 merupakan hasil tampilan menu kritik dan saran yang menampilkan beberapa *input form* dan tombol yang berfungsi untuk memberikan kritik dan saran baik kampus maupun organisasi.



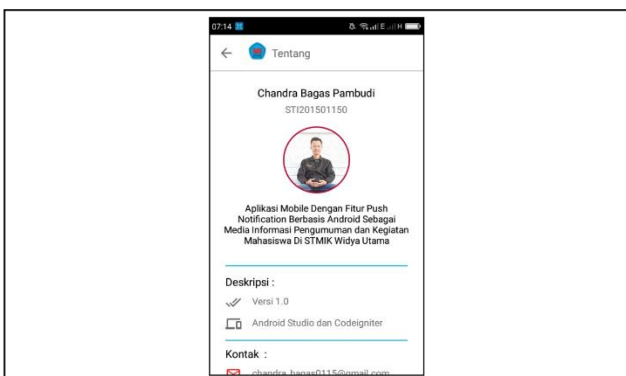
Gambar 9 Tampilan hasil menu unduhan

Gambar 9 merupakan hasil tampilan menu unduhan yang terdiri dari *list* yang digunakan untuk mengunduh materi yang diunggah oleh admin, organisasi maupun kampus.



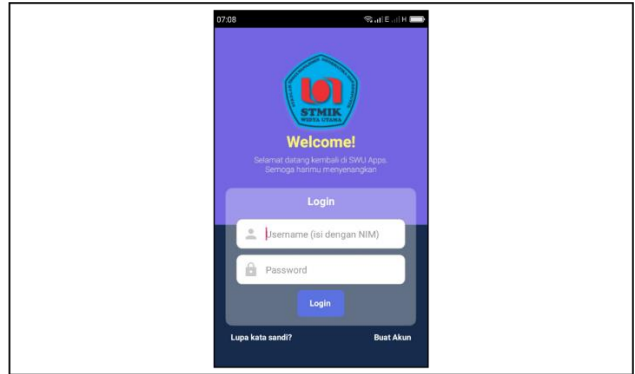
Gambar 10 Tampilan hasil menu profil

Gambar 10 merupakan hasil tampilan menu *profil* yang menampilkan informasi *user* setelah melakukan *login*. Terdapat beberapa tombol untuk melakukan proses yang lain seperti *edit profil*, tombol menuju menu *tentang* dan tombol *logout* untuk user keluar dalam aplikasi.



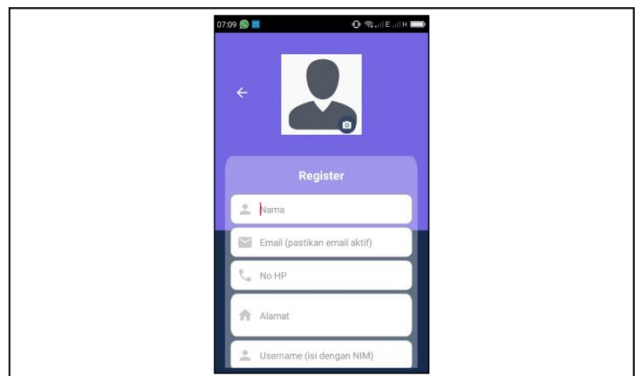
Gambar 11 Tampilan hasil menu tentang

Gambar 11 merupakan hasil tampilan menu tentang untuk menampilkan informasi yang berkaitan dengan aplikasi. Dan terdapat tombol kembali untuk menuju ke menu sebelumnya.



Gambar 12 Tampilan hasil menu login

Gambar 12 merupakan hasil tampilan menu *login* yang menampilkan *input form* untuk melakukan proses *login* ke aplikasi dengan memasukkan *username* dan *password* setelah melakukan *sign up* atau daftar ke aplikasi.



Gambar 13 Tampilan hasil menu sign up

Gambar 13 merupakan hasil tampilan menu *sign up* yang menampilkan *input form* untuk melakukan proses *sign up* atau mendaftar ke aplikasi dengan memasukkan beberapa informasi yang dibutuhkan.

Pengujian *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fungsi khusus tombol atau menu dari aplikasi perangkat lunak yang dirancang dapat berjalan baik atau tidak [6].

Berikut adalah tabel pengujian menggunakan *Black Box Testing*.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box*

Nama Pengujian	Test Case	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Tampilan awal	Memilih <i>launcher icon</i>	Masuk ke dalam aplikasi	<i>Valid</i>

	aplikasi <i>android client</i>		
Menu Kritik dan Saran	Menginputkan <i>form</i> kritik dan saran	Menampilkan dialog pengiriman berhasil	<i>Valid</i>
Menu Unduh	Memilih <i>file</i> yang akan diunduh	Berhasil mengunduh <i>file</i> yang dipilih	<i>Valid</i>
Menu Utama	Memilih <i>option</i> : -Detail berita -Menu kritik dan saran -Menu unduh -Menu <i>profil</i>	-Detail menu utama Menampilkan <i>detail</i> berita yang dipilih -Menu kritik dan saran Menampilkan menu kritik dan saran -Menu unduh Menampilkan menu unduh -Menu <i>profil</i> Menampilkan menu <i>profil</i>	<i>Valid</i>
Menu Sign Up	- Menginputkan <i>form sign up</i> -Memilih tombol <i>login</i>	-Menginputkan <i>form sign up</i> Menampilkan dialog berhasil mendaftar -Memilih tombol <i>login</i> Menampilkan menu <i>login</i>	<i>Valid</i>
Menu Login	- Menginputkan <i>form login</i> -Memilih tombol <i>sign up</i>	-Menginputkan <i>form login</i> Menampilkan menu utama -Memilih tombol <i>sign up</i> Memunculkan menu <i>sign up</i>	<i>Valid</i>
Menu Profil	Memilih <i>option</i> : -Profil saya	-Profil saya Menampilkan data <i>profil</i> dan	<i>Valid</i>

	-Menu tentang <i>-Sign Out</i>	melakukan edit data <i>profil</i> -Menu tentang Menampilkan menu tentang <i>-Sign out</i> Memunculkan menu <i>login</i>	
--	-----------------------------------	--	--

Dari seluruh pengujian *Black Box Testing* yang digunakan bahwa tampilan atau menu dalam Aplikasi Mobile Dengan Fitur Push Notification Berbasis Android Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK bernilai Valid atau berfungsi dengan baik.

Hasil uji manfaat adalah data yang berasal dari 30 responden, item pertanyaan pada kuisisioner, diuji dengan uji validitas dan reliabilitas [7]. Hasil dari uji validitas dapat dilihat pada tabel 2 dan hasil dari uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2 Hasil Uji *Reliability Statistics*

Pertanyaan	<i>Pearson Corellation</i>	r (tabel)	Keterangan
Apakah Anda setuju bahwa Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama mudah digunakan ?	0,545	0,3	<i>Valid</i>
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama tidak membingungkan Anda dalam penggunaan pengoperasiannya?	0,656	0,3	<i>Valid</i>
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama terhubung dengan baik?	0,703	0,3	<i>Valid</i>
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama memiliki konten atau isi yang bermanfaat?	0,681	0,3	<i>Valid</i>
Apakah Anda setuju bahwa Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama mudah dipelajari dalam penggunaannya?	0,739	0,3	<i>Valid</i>

Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama memiliki tampilan yang menarik?	0,870	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama mudah dipelajari alur kerjanya?	0,676	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama memiliki tampilan yang tidak membingungkan?	0,776	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama lebih cepat dalam penyebaran informasi?	0,636	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama lebih efisien dalam media informasi?	0,794	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama mudah diakses?	0,694	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama lebih praktis dibanding media papan pengumuman?	0,592	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama dapat diterima penerapannya sebagai media penyebaran informasi?	0,849	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama sesuai untuk seluruh mahasiswa?	0,771	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama sesuai dengan perkembangan media penyebaran informasi?	0,742	0,3	Valid
Apakah Anda setuju Aplikasi <i>Mobile</i> Dengan <i>Fitur Push Notification</i> Berbasis <i>Android</i> Sebagai Media	0,779	0,3	Valid

Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di STMIK Widya Utama dapat diterima tampilannya?			
--	--	--	--

Hasil dari uji validitas diatas menunjukkan bahwa pearson correlation (r hitung) dari keenambelas item pertanyaan pada kuisisioner yang diujikan melebihi nilai dari r tabel yaitu 0,3. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa keenambelas item pertanyaan pada kuisisioner yang diujikan dinyatakan sah atau valid sebagai suatu kuisisioner.

Tabel 3 Hasil Uji *Reliability Statistics*

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
.934	16

Hasil dari uji reliability statistic menunjukkan nilai cronbach's alpha diatas 0,7 yaitu 0,934 sehingga dapat dinyatakan keenambelas item pertanyaan pada kuisisioner terbukti reliable.

Respon responden terhadap item pertanyaan pada kuisisioner menunjukkan prosentase jawaban terhadap item pertanyaan yang mewakili variabel uji kemanfaatan yaitu Useability, Learnability, Efficiency dan Acceptability dengan skor jawaban Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Setuju (S) dan Sangat Setuju (SS).

Tabel 4 Tabel Bantu Nilai Aspek *Usability* Uji Manfaat
Aspek Usability

	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)	Total (%)
U1	0	0	30	70	100
U2	3	3	54	40	100
U3	7	3	40	50	100
U4	0	0	37	63	100
Rata-rata			40.25	55.75	96

Aspek *Useability* disetujui 40.25% + 55.75% = 96% responden.

Tabel 5 Tabel Bantu Nilai Aspek *Learnability* Uji Manfaat
Aspek Learnability

	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)	Total (%)
L1	0	0	43	57	100

L2	0	7	50	43	100
L3	0	0	47	53	100
L4	0	0	40	60	100
Rata-rata			45	53.25	98.25

Aspek *Learnability* disetujui 45% + 53.25% = 98.25% responden.

Tabel 6 Tabel Bantu Nilai Aspek *Efficiency* Uji Manfaat Aspek *Efficiency*

	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)	Total (%)
E1	0	7	33	60	100
E2	3	0	43	54	100
E3	0	0	40	60	100
E4	0	3	37	60	100
Rata-rata			38.25	58.5	96.75

Aspek *Efficiency* disetujui 38.25% + 58.5% = 96.75% responden.

Tabel 7 Tabel Bantu Nilai Aspek *Acceptability* Uji Manfaat Aspek *Acceptability*

	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)	Total (%)
L1	0	0	37	63	100
L2	0	7	40	53	100
L3	3	0	43	54	100
L4	0	0	50	50	100
Rata-rata			42.5	55	97.5

Aspek *Acceptability* disetujui 42.5% + 55% = 97.5% responden.

Tabel 4.24. Rangkuman Hasil Uji Manfaat (dalam %)

Aspek	<i>Useability</i>	<i>Learnability</i>	<i>Efficiency</i>	<i>Acceptability</i>
Prosentase	96%	98.25%	96.75%	97.5%

Berdasarkan tabel 4.24 rangkuman hasil Uji Manfaat, diperoleh hasil prosentase diatas 75%, maka

dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *Mobile* Dengan *Fitur Push Notification* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di *STMIK Widya Utama* bermanfaat, karena skor dari setiap variabel (*ULEA*) lebih dari batasan yang ditentukan. Dan nilai uji manfaat yang didapatkan dapat ditarik kesimpulan bahwa Aplikasi *Mobile* Dengan *Fitur Push Notification* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di *STMIK Widya Utama*, mudah digunakan (*Useability*), mudah dipelajari (*Learnability*), efisien (*Efficiency*) dan diterima semua kalangan (*Acceptability*).

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah Aplikasi *Mobile* Dengan *Fitur Push Notification* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di *STMIK Widya Utama* telah teruji kinerjanya menggunakan *Black Box Testing* yang bernilai keseluruhan *Valid* dan dapat memberikan informasi tentang pengumuman, event dan kegiatan organisasi di *STMIK Widya Utama* secara *real time* dan *up to date* serta bisa berjalan sesuai dengan fungsinya untuk menerapkan fitur *push notification* dengan mudah.

Aplikasi *Mobile* Dengan *Fitur Push Notification* Berbasis *Android* Sebagai Media Informasi Pengumuman Dan Kegiatan Mahasiswa Di *STMIK Widya Utama* memunculkan kinerja produk yang mudah untuk dipelajari oleh seluruh civitas akademika *STMIK Widya Utama*, dibuktikan dengan hasil uji manfaat tertinggi pada aspek *Learnability* (mudah dipelajari) yang memperoleh hasil prosentase 98.25%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *STMIK Widya Utama*. 1999. *Visi & Misi STMIK Widya Utama*. <http://swu.ac.id/page/visi-misi>. Diakses tanggal 3 Januari 2019.
- [2] Ramadhan, T., Utomo, V.G. 2014. Rancang Bangun Aplikasi *Mobile* Untuk Notifikasi Jadwal Kuliah Berbasis *Android* (Studi Kasus : *STMIK Provisi Semarang*). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*. 5 (2) : 47-55.
- [3] Dhivya, B., Lakshmiprabha, G., Nivethitha, P., dan Kala, K. 2015. *Cloud Messaging For Android Is A Push Notification Service*. *International Journal of Emerging Technology and Innovative Engineering*. 1 (3) : 189-194.

- [4] Erico, D.H., Santoso, S. 2017. Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengumuman Akademis Berbasis *Tag* Menggunakan *REST Web Service*. *ULTIMA InfoSys*. 8 (1) : 48-53.
- [5] Rifa'atunnisa., Satria, E., dan Cahyana, R. 2014. Pengembangan Aplikasi Zakat Berbasis *Android* Menggunakan Metode *Prototype*. *Jurnal Algoritma STT-Garut*. 11 (1) : 1-7.
- [6] Mustaqbal, M.S., Firdaus, R.F., dan Rahmadi, H. 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan *Black Box Testing Boundary Value Analysis* (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. 1 (3) : 31-36.
- [7] Ghozali, Imam. 2016. Aplikasi Analisis *Multivariate* Dengan Program *IBM SPSS 23* (Edisi 8). Cetakan ke VIII. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.