

APLIKASI RADIO ONLINE UNIVERSITAS UDAYANA BERBASIS ANDROID

Philip Danito^{a1}, A.A. Ketut Agung Cahyawan Wiranatha^{a2}, I Made Agus Dwi Suarjaya^{a3}

^aProgram Studi Teknologi Informasi, Universitas Udayana, Indonesia

e-mail: ¹danitophilip@gmail.com, ²agung.cahyawan@unud.ac.id, ³agussuarjaya@it.unud.ac.id

Abstrak

Siaran radio merupakan salah satu media komunikasi massa, yang sering digunakan oleh masyarakat. Radio digunakan sebagai media informasi, edukasi, dan hiburan. Masyarakat dapat mengakses siaran radio, melalui perangkat radio sebagai penerima sinyal siaran, yang disiarkan melalui frekuensi AM/FM. Siaran radio konvensional, sering kali menjadi kendala dalam penerimaan siaran. Kendala dalam penerimaan siaran radio konvensional, disebabkan oleh jangkauan frekuensi yang terbatas, dan diperlukannya perangkat penerima siaran. Perkembangan teknologi, membuat radio konvensional mulai ditinggalkan oleh masyarakat. Masyarakat terbiasa dengan penggunaan smartphone, dalam kegiatan sehari-hari. Radio digital atau radio online menjadi sebuah kebiasaan baru, yang digunakan masyarakat dalam menerima siaran radio, melalui jaringan internet. Aplikasi radio online Universitas Udayana dibuat, untuk memudahkan akses radio secara online atau streaming. Aplikasi ini dibuat pada platform Android, sehingga pengguna dengan mudah dapat mengakses radio, melalui smartphone. Aplikasi dikembangkan dengan fitur pendukung, sehingga tidak terbatas pada penerimaan siaran radio online. Aplikasi dapat menampilkan halaman website milik Universitas Udayana dan BEM Udayana kepada pengguna. Jadwal siaran radio Universitas Udayana ditampilkan pada aplikasi untuk memudahkan pengguna, mengetahui program siaran radio. Request lagu atau pesan dapat digunakan oleh pengguna aplikasi, sehingga lagu atau pesan yang diinginkan pengguna dapat disiarkan oleh penyiar. Layanan OneSignal digunakan untuk mengirimkan pesan notifikasi pada perangkat pengguna, serta untuk melihat daftar pengguna aplikasi.

Kata kunci: Aplikasi Android, Siaran Radio, Internet, Radio Online, Universitas Udayana

Abstract

Radio broadcast is considered one of the mass communication media that frequently utilized by the society. It is widely used as a media for information, education, and entertainment. The public is open to access to the radio streaming through a radio hardware as the broadcast signal receiver which is broadcasted in AM/FM frequency. This conventional radio broadcast often becomes a limitation in receiving the broadcast caused by the limited frequency range and the absolute need for the receiver hardware. However, technology has developed far and lead society to leave the limited and conventional radio. People have grown accustomed to the usage of smartphone in their everyday lives and online radio, or digital radio, has become a new habit within the society to receive radio streams through internet network. Therefore, the Udayana University online radio application is made to ease up the radio access via online or streaming means. This application is designed on Android as its platform which makes it easier for users to access the radio through smartphones. The application is also developed with supportive features not limited only to receive radio streams, such as presenting the Udayana University website managed by the university and the student executive board, the streaming schedule of Udayana University radio to help users know the programs of the radio streaming, and the feature to request songs or messages in order to relay the messages or requests to streamer to be broadcasted. OneSignal service is used to send notification messages in user smartphones and to see the list of application usages.

Keywords: Android Applications, Radio Broadcast, Internet, Online Radio, Udayana University

1. Pendahuluan

Radio merupakan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mengirimkan sinyal melalui modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini dapat merambat melalui udara dan juga dapat merambat melalui ruang hampa udara, dikarenakan gelombang jenis ini tidak memerlukan media pengangkut, misalnya molekul udara. Radio seringkali digunakan sebagai media komunikasi dan informasi, namun radio yang menggunakan frekuensi mewajibkan penyiar dan penerima siaran memiliki peranti keras yang sering kali menjadi kendala pada radio konvensional.

Radio Udayana milik Universitas Udayana yang sebelumnya menggunakan frekuensi FM sebagai media penyiaran, namun frekuensi tersebut sudah tidak digunakan lagi sejak Tahun 2012. Radio Udayana kemudian beralih menggunakan radio *online* sebagai media penyiaran radio untuk pengguna di lingkungan Universitas Udayana, namun dengan menggunakan layanan *freeware* atau aplikasi gratis yang mengharuskan pengguna untuk terlebih dahulu membuka alamat *website* layanan untuk menerima siaran radio.

Aplikasi radio *online* Universitas Udayana dirancang, dengan memanfaatkan teknologi, untuk memberikan solusi bagi kebutuhan penyiar dan pengguna. Aplikasi dibuat dengan menggunakan *platform* Android, sehingga dapat menyediakan siaran radio tanpa memerlukan perangkat *receiver* ataupun antena. Latar belakang inilah, yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian dengan judul "Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana berbasis Android". Penelitian dilakukan dengan membuat aplikasi serta kebutuhan lainnya dalam menciptakan sebuah layanan radio *online* milik Universitas Udayana melalui aplikasi pada *smartphone* Android.

2. Metodologi Penelitian

Tahapan pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode observasi dan studi literatur.

1. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui informasi mengenai setiap alur kegiatan serta mekanisme penyiaran yang sudah dilakukan sebelumnya pada Radio Universitas Udayana.
2. Studi literatur dilakukan dengan menganalisis data yang telah diperoleh berdasarkan sumber referensi yang digunakan dalam penelitian, sehingga didapatkan suatu kesimpulan yang mengacu pada pokok pembahasan.

Metodologi penelitian merupakan metode dalam penerapan penelitian, yang dimana pada saat melakukan penelitian, terdapat berbagai langkah dan hasil penelitian yang didapatkan (Muharto & Ambarita, 2016). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metodologi *Design Science Research Method* (DSRM).

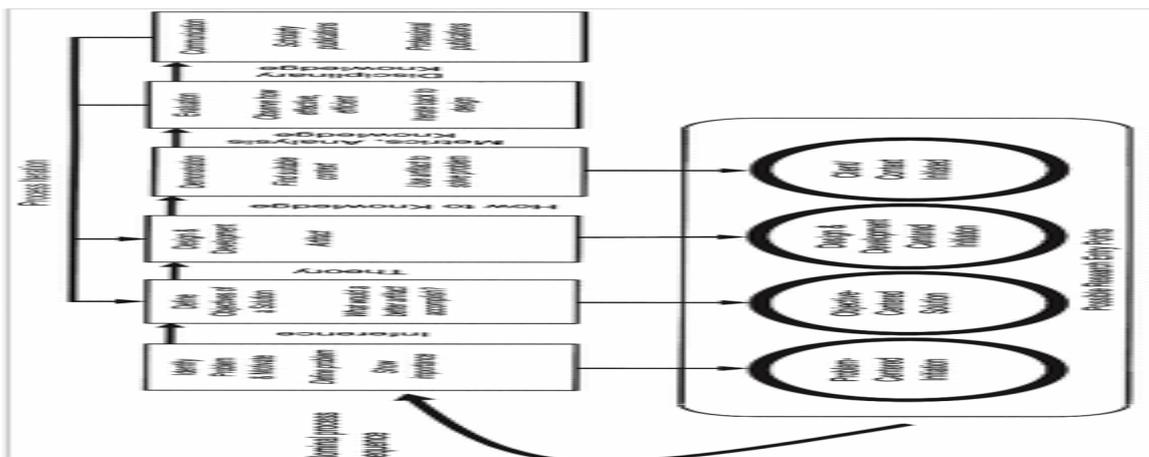


Figure 1. Metodologi DSRM

3. Kajian Pustaka

3.1. Radio

Radio merupakan suatu teknologi yang dapat digunakan untuk mengirimkan sinyal melalui modulasi dan gelombang elektromagnetik. Gelombang ini dapat merambat melalui udara dan juga dapat merambat melalui ruang hampa udara, dikarenakan gelombang jenis ini tidak memerlukan media pengangkut, misalnya molekul udara.

3.2. Media Streaming

Media *streaming* adalah suatu sistem yang terbentuk dari komponen-komponen yang saling mendukung satu dengan yang lainnya. Media ini merupakan teknologi yang dapat memungkinkan distribusi data *audio*, *video* dan *multimedia* secara *real-time* melalui *internet*. Media *streaming* adalah suatu proses pengiriman media *digital* (*video*, suara dan data) secara berkelanjutan supaya dapat diterima secara berkelanjutan (*stream*). Data tersebut kemudian akan dikirim dari sebuah *server* aplikasi yang selanjutnya diterima serta ditampilkan secara *real-time* oleh aplikasi pada komputer *client*. Salah satu komponen yang terdapat dalam media *streaming* adalah media *source*, yang mana merupakan pengembangan dari teknologi MPEG (*Moving Picture Experts Group*) yang diakui oleh ISO (*International Standard Organization*). Adapun metode kompresi suara dilakukan dengan menggunakan istilah *coding* dan *decoding*. Proses *coding* terjadi pada sisi *server* (*coder*), sedangkan proses *decoding* dilakukan di *client* (*decoder*). Proses *coding* dilakukan *server* untuk mengkompresi data sebelum dikirimkan ke komputer *client* melalui *internet* dan *decoding* dilakukan oleh *client* untuk menampilkan data tanpa kompresi. Proses kompresi dan dekompresi oleh *coder* dan *decoder* ini sering disingkat menjadi *codec* yang dapat dilakukan dengan algoritma standar MPEG.

3.3. Kendala Streaming

Streaming tidak terlepas dari kendala yang dapat terjadi. Kendala-kendala yang sering dialami pengguna ketika melakukan *streaming* media menggunakan *internet* adalah sebagai berikut:

1. *Bandwidth* memiliki pengaruh terhadap kualitas presentasi data *stream*. Kondisi jaringan juga mampu memberikan pengaruh terhadap *bandwidth*. Untuk itu, salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah ukuran data *stream* agar sesuai dengan kapasitas *bandwidth* suatu jaringan. Masalah *bandwidth* mampu diatasi dengan metode kompresi data dan penggunaan *buffer*.
2. Agar sinkronisasi media dapat diterima dan disiarkan dengan baik oleh *user* seperti aslinya, maka media tersebut harus tersinkronisasi sesuai dengan *timeline* siaran tersebut dengan *delay* yang serendah mungkin. Salah satu penyebab ketidaksesuaian sinkronisasi dan *delay* adalah kondisi jaringan yang buruk, sehingga dapat mengakibatkan *timeline* siaran menjadi kacau. Dengan menggunakan perangkat yang memadai serta jaringan *internet* yang sesuai dengan kebutuhan *streaming*, maka kasus *delay* dapat dikurangi.

3.4. Android Studio

Android Studio merupakan suatu *Integrated Development Environment* (IDE) dalam pengembangan aplikasi berbasis sistem operasi Android. IDE ini diumumkan pada tanggal 16 Mei 2013 ketika konferensi Google I/O yang dilakukan oleh *Product Manager* Google, Katherine Chou. Di bawah Lisensi Apache 2.0, Android Studio dapat digunakan digunakan secara bebas. Pada awal tahap *preview*, Android Studio dimulai dari versi 0.1 pada Bulan Mei 2013, yang kemudian memasuki tahap *beta* mulai dari versi 0.8 pada Bulan Juni 2014. Adapun versi *stable build* dirilis pada Bulan Desember 2014, dimulai dari versi 1.0. Perangkat lunak IDEA JetBrains 'IntelliJ, Android Studio dirancang khusus untuk pengembangan Android, yang tersedia di semua sistem operasi Windows, Mac OS X dan Linux. Android Studio ini pun menggantikan Eclipse ADT sebagai IDE utama Google dalam pengembangan aplikasi Android.

Android adalah perangkat bergerak yang digunakan dalam sistem operasi pada telepon seluler berbasis Linux (Arifianto, 2011). Android merupakan sistem operasi (*Operating*

System/OS) mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang pada kemajuan teknologi saat ini (Hermawan, 2011). Android pada akhirnya mampu berkembang menjadi salah satu sistem operasi *smartphone* yang paling banyak digunakan oleh masyarakat saat ini. Aplikasi berbasis Android sangat mudah dikembangkan pada kalangan pengembang aplikasi *smartphone*, oleh karena Android mudah digunakan dan dapat dikembangkan tanpa adanya batasan-batasan dari pihak pengembang.

3.5. SHOUTCast

SHOUTCast merupakan sebuah sistem *multiplatform* transmisi *audio* melalui *internet* (*audio streaming*), yang dirancang oleh Nullsoft. SHOUTCast menggunakan media MP3 atau AAC untuk *audio* yang akan di-*encoding* serta menggunakan *protocol* HTTP untuk transmisi *audio*. SHOUTCast memiliki dua versi, yaitu V1 dan V2, dimana keduanya memiliki fungsi yang sama, yaitu siaran *live audio streaming*, sehingga cocok digunakan untuk siaran radio. Namun, SHOUTCast V2 memiliki keunggulan, yaitu mendukung format siaran *multistream*. SHOUTCast V2 memungkinkan untuk 1 *account server*, dapat menyiarkan lebih dari satu *format audio*, seperti menyiarkan mp3 & AAC+ dalam 1 *server* dan *port* secara bersamaan.

Jangka waktu atau *delay time* dapat dipengaruhi oleh nilai *encoding* (kbps, kHz, Mono), kinerja komputer *resource*, dan kualitas *internet* antara sumber suara sampai ke telinga pendengar. Nilai *encoding* yang semakin besar akan menghasilkan nilai *delay time* yang semakin kecil tapi hal tersebut akan memerlukan *bandwidth internet* yang semakin besar juga.

3.6. SAM Broadcaster

SAM Broadcaster merupakan sebuah aplikasi penyiaran radio *online* yang dikembangkan oleh *developer* terkemuka, yaitu Special Audio Solution. Fitur yang dimiliki oleh SAM Broadcaster adalah, fungsi *mixing*, statistik pendengar *real time*, dan *streaming audio* ke *server streaming* yang digunakan. SAM Broadcaster digunakan untuk siaran *streaming* atau siaran *online*, dan aplikasi ini dilengkapi dengan media *FX support* untuk mikrofon serta dukungan berbagai media *audio player*. Aplikasi ini digunakan pada komputer *broadcaster* untuk mengirim siaran radio yang akan disiarkan melalui *server stream* sehingga dapat didengar oleh pengguna dengan menggunakan *internet*.

3.7. Firebase

Firebase merupakan suatu jenis BaaS (*Backend as a Service*) yang saat ini dimiliki oleh Google. Google menawarkan Firebase sebagai sebuah solusi untuk mempermudah pekerjaan *mobile apps developer*. Firebase mampu memberikan kemudahan kepada *developer* aplikasi dalam mengembangkan aplikasi tanpa harus memberikan upaya yang besar dari sisi pemrograman *backend*.

Pada Tahun 2011, Firebase pertama didirikan oleh Andrew Lee dan James Tamplin. Produk yang pertama dikembangkan adalah jenis *Realtime Database*, di mana *developer* mampu menyimpan serta melakukan sinkronisasi data ke banyak *user*. Selanjutnya, Firebase berkembang menjadi layanan penyedia pengembangan aplikasi, dimana pada Oktober 2014, perusahaan pun diakuisi oleh Google. Fitur yang terdapat di dalam Firebase terus dikembangkan, dimana pada Bulan Mei 2016 yang lalu diperkenalkan di Google I/O.

3.8. Push Notifications OneSignal

Push notifications merupakan suatu jenis pesan singkat yang dapat muncul secara otomatis di layar *smartphone*. Pengirim aplikasi dapat mengirim pesan tersebut setiap saat walaupun pemilik *smartphone* tidak membuka aplikasi yang bersangkutan. Skenario yang sering terjadi di sisi *frontend* adalah aplikasi *client* muncul *pop-up message* yang disertai dengan bunyi *alert*. *Push notifications* mampu memberikan kenyamanan kepada pengguna aplikasi dalam bentuk informasi yang menarik serta sesuai dengan kebutuhannya.

push notifications merupakan suatu jenis layanan yang pertama kali diperkenalkan oleh Apple pada Bulan Juni 2009. Apple memberikan nama layanan tersebut dengan APNs, yang merupakan singkatan dari Apple *Push Notifications Service*. Setahun berikutnya, Google

memperkenalkan layanan sejenis yang disebut dengan GC2DM atau *Google Could to Device Messaging*. Penelitian pun terus dikembangkan oleh kedua perusahaan teknologi tersebut, dimana pada Bulan Mei 2013, Google memperkenalkan istilah *rich notifications*. Pesan tersebut tidak hanya terbatas dalam bentuk teks, dimana *rich notifications* juga dapat diisi dengan gambar atau *link website* yang dibutuhkan.

OneSignal merupakan suatu *service push notification* yang digunakan pada *website* dan aplikasi *mobile*. OneSignal mampu memberi dukungan terhadap sebagian besar *native* dan *mobile platform* dengan menyediakan SDK untuk setiap *platform*, RESTful server API, dan *online dashboard* untuk melihat performa, statistik penggunaan, serta *push notifications*.

3.9. Perancangan Sistem Aplikasi

Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana dibuat untuk dapat memenuhi kebutuhan, serta menjadi solusi dalam mengakses radio. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana dibuat dengan mengikuti *flowchart* perancangan aplikasi sebagai berikut:

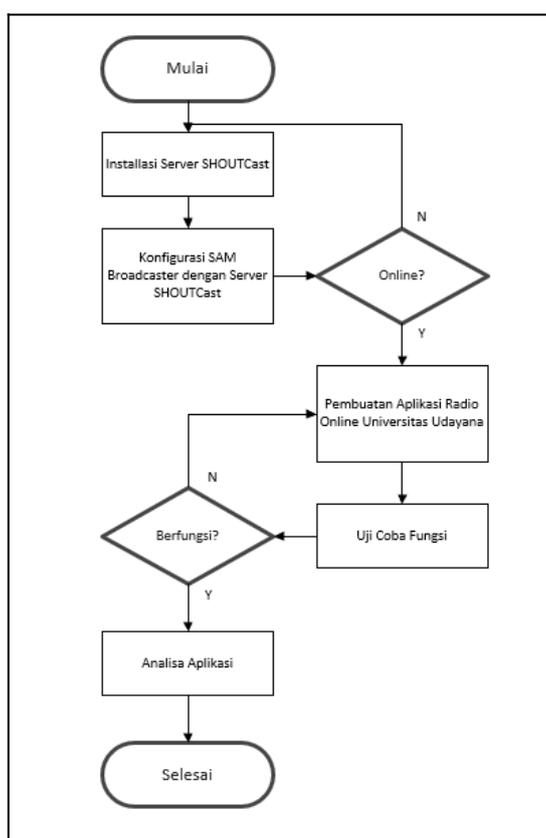


Figure 2. *Flowchart* Perancangan Aplikasi

Tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Instalasi *server* SHOUTCast pada *server* di GDLN Udayana.
2. *Server* akan dihubungkan dengan aplikasi penyiaran yaitu SAM Broadcaster.
3. *Server* sudah dapat terhubung dengan baik, maka selanjutnya akan dilakukan pembuatan Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana dengan menggunakan IDE Android Studio, PHP dan MySQL.
4. Aplikasi yang telah berhasil dibuat akan diuji coba untuk memeriksa setiap komponen fungsi pada aplikasi, apakah dapat berjalan dengan baik atau tidak.
5. Uji coba yang telah berhasil akan dilakukan kepada tahapan berikutnya yaitu analisis penggunaan aplikasi. Hasil uji coba yang belum berhasil akan memerlukan perbaikan pada pembuatan aplikasi.

6. Metode analisis yang dilakukan adalah dengan cara menganalisis penggunaan *internet* dan baterai pada perangkat pengguna ketika menggunakan Aplikasi Radio Online Universitas Udayana.

Fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dapat digambar dengan menggunakan *use case diagram*. *Use case diagram* mampu menjelaskan kebutuhan sistem dari sisi pengguna (*user*) serta memfokuskannya pada proses penggunaan aplikasi.

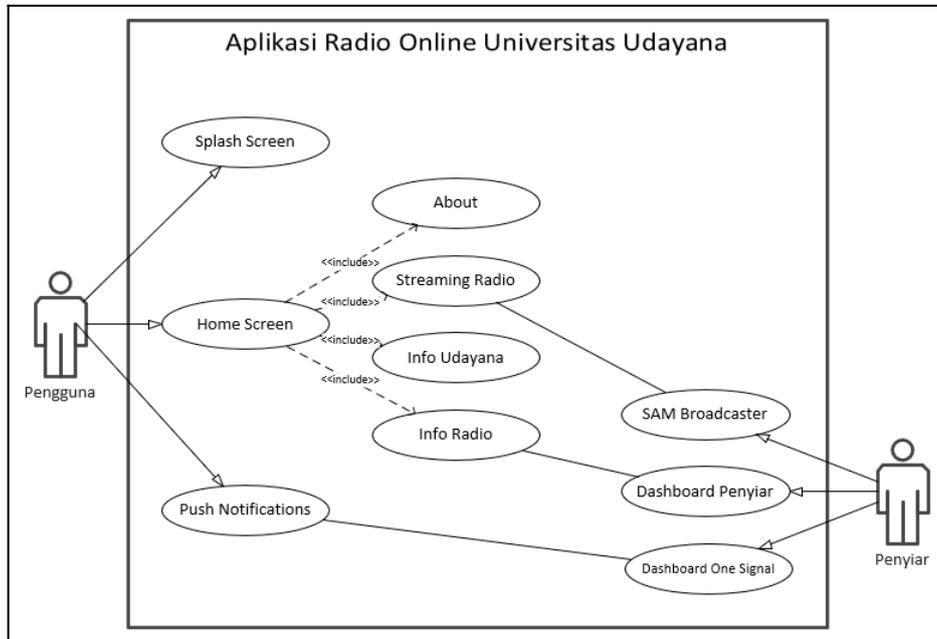


Figure 3. Use Case Diagram Aplikasi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Perancangan

1. Splash Screen
Splash screen merupakan hasil dari *activity* yang ditujukan sebagai tampilan awal ketika membuka Aplikasi Radio Online Universitas Udayana.



Figure 4. Hasil Splash Screen

2. Radio Streaming

Radio *Streaming* merupakan fungsi utama dalam dibentuknya Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana. Pengguna dapat mengakses *streaming* radio Universitas Udayana melalui *smartphone*, sehingga tidak terbatas pada jangkauan selama dapat terhubung melalui *internet*.



Figure 5. Hasil Player Radio

3. Info Activity

Info activity merupakan *activity* yang akan menampilkan *panel webview* sesuai dengan *website* yang ingin ditampilkan pada aplikasi.



Figure 6. Hasil Webview Universitas Udayana

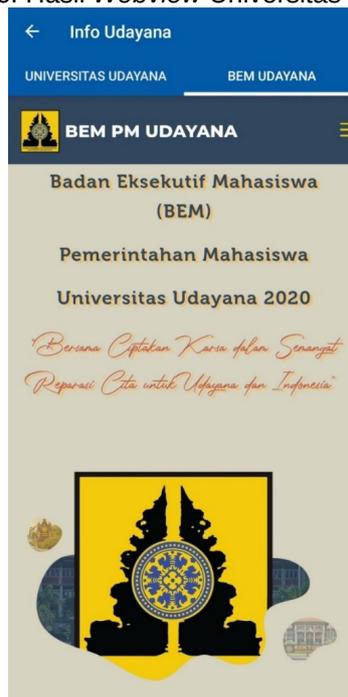


Figure 7. Hasil Webview BEM Udayana

4. Client Activity

Client activity merupakan activity yang berfungsi untuk menampilkan list jadwal siaran dan form request lagu pada Aplikasi Radio Online Universitas Udayana.

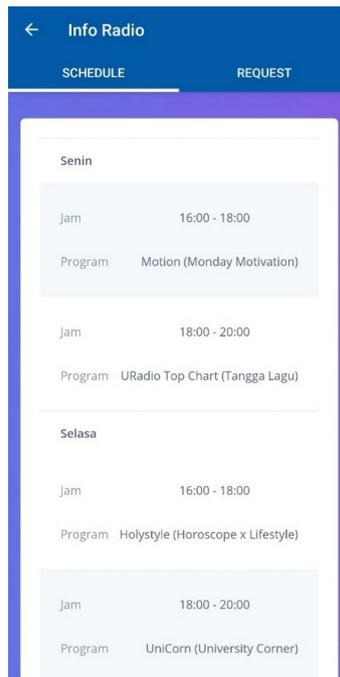


Figure 8. Hasil List Jadwal Siaran

5. Fungsi OneSignal

Fungsi dari layanan OneSignal yang sebelumnya telah berhasil dihubungkan dengan Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana yang dibuat adalah sebagai berikut:

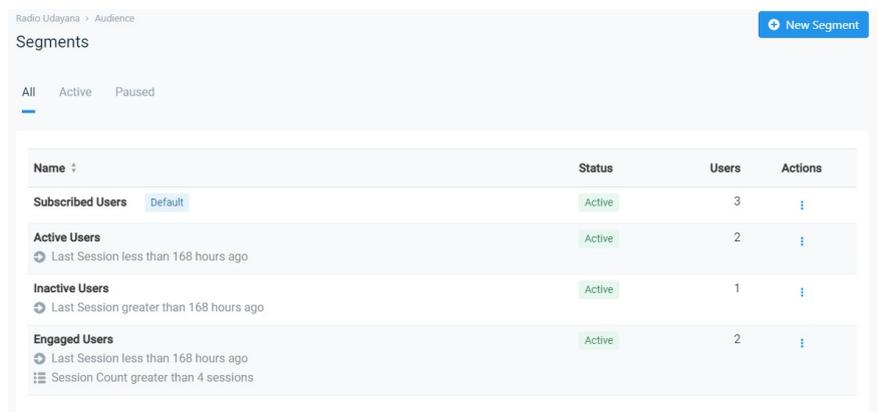


Figure 9. Hasil Fungsi Monitoring OneSignal

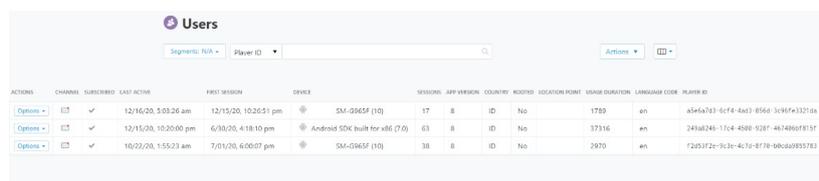


Figure 10. Hasil Fungsi List User OneSignal

4.2. Hasil Analisa

Berdasarkan hasil analisa serta pengujian yang telah dilakukan, terdapat kelebihan serta kekurangan pada Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana.

Kelebihan dari Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana serta dalam penggunaannya, yaitu:

1. Memberikan kemudahan kepada penyiar. untuk menyiarkan siaran radio, mengatur jadwal siaran, membaca *request* dari pengguna, dan memberikan pesan notifikasi kepada setiap perangkat pengguna Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana.
2. Memberikan kemudahan serta pengalaman baru kepada pengguna, untuk mengakses *streaming* radio, dan informasi mengenai Universitas Udayana, dengan menggunakan aplikasi *mobile* berbasis Android.

Kekurangan dari Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana, yang dapat menjadi acuan untuk dikembangkan lebih lanjut, yaitu:

1. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana hanya dapat digunakan pada *smartphone* berbasis Android.
2. *Dashboard* penyiar untuk Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga memiliki fungsi atau fitur yang lebih lengkap dan berguna bagi penyiar dalam mengatur Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana.

5. Kesimpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian dan perancangan pada Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana berhasil dilakukan setelah menggunakan layanan tambahan yaitu Firebase dan OneSignal. Hal ini dilakukan agar dapat menganalisa penggunaan aplikasi, dan mengirimkan pesan notifikasi, kepada setiap perangkat pengguna aplikasi.
2. Perancangan kebutuhan aplikasi juga membutuhkan adanya *server* SHOUTCast yang terintegrasi dengan aplikasi SAM Broadcaster, sehingga siaran yang disiarkan melalui *internet* dengan menggunakan *protocol* HTTP dapat diterima oleh aplikasi dengan menggunakan alamat IP yang telah ditentukan oleh *server*.
3. Penggunaan *bandwidth internet* pada Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana, berpengaruh pada penggunaan *bitrate audio* yang digunakan pada aplikasi penyiaran radio. Penggunaan *bitrate* dapat menyesuaikan dengan kebutuhan dari siaran radio yang diharapkan.
4. Penggunaan daya baterai pada Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana, berpengaruh terhadap kondisi penggunaan *smartphone* pengguna. Daya baterai sangat dipengaruhi oleh jaringan *internet* yang digunakan, tingkat kecerahan layar, serta penggunaan aplikasi pada perangkat pengguna.
5. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana telah melalui proses perancangan dan pengujian dengan baik, sehingga aplikasi dapat digunakan tanpa ada kendala dan setiap fitur yang diharapkan telah berjalan dengan baik pada aplikasi.
6. *Dashboard* penyiar yang telah dibuat untuk membantu penyiar dalam mengatur jadwal serta menerima hasil *request* dari pengguna aplikasi, dapat berjalan dengan baik sesuai dengan hasil yang diharapkan untuk membantu fungsi daftar siaran radio serta *request* lagu dari pengguna Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana.

Saran yang didapat setelah dilakukannya penelitian dan perancangan Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana adalah sebagai berikut.

1. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana diharapkan dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh setiap kalangan civitas Universitas Udayana.
2. Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga tidak terbatas hanya pada sistem operasi Android.
3. Pengembangan selanjutnya dari Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana yang dapat dilakukan, yaitu dengan membuat suatu sistem informasi penyiar yang dapat terhubung dengan Aplikasi Radio *Online* Universitas Udayana.

Daftar Pustaka

- [1] Aprilani. (2011). Radio *Internet* dalam Perspektif Determinisme Teknologi. *Jurnal Aspikom*, 1(2), 159-170.
 - [2] Ardianto. (2004). *Komunikasi Massa Suatu Pengantar*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
 - [3] Arifianto, T. (2011). *Membuat Interface Aplikasi Android Lebih Keren dengan LWUIT*. Yogyakarta: Andi.
 - [4] Daryanto. (2013). *Pengetahuan Praktis Teknik Radio*. Jakarta: Bumi Aksara.
 - [5] Fridayanthi, D. (2019). Metode Pengelolaan Radio *Streaming* untuk Memperkuat Penetrasi Terhadap Audience dalam Persaingan Radio Swasta di Bali. *Artikel Jurnal*. IKIP PGRI Bali.
 - [6] Hermawan, S. (2011). *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta: Andi.
 - [7] Indriyawati, H. (2011). Pengembangan Radio *Online* Sebagai Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk Pengembangan Potensi Mahasiswa di Lingkungan Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 9(1), 37-45.
 - [8] Kevin, Y. (2004). *Build Your Own Database Driven Website Using PHP & MySQL*. Australia: SitePoint
 - [9] Muharto & Ambarita. (2016). *Metode Penelitian Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.
 - [10] Peffers, K., et al. (2007). *A Design Science Research Methodology for Information Systems Research*. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-78.
 - [11] Prasetyo, R & Herlina, M. (2013). Hubungan antara Radio *Streaming* dengan Persepsi Audiens di PT. MNC Skyvision Jakarta. *Jurnal Aspikom*. 2(1), 589-602.
 - [12] Rusman, C & Riyana. (2011). *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Penerbit Rajawali Pers.
 - [13] Sugiantoro, B & Maulida, D. (2007) Aplikasi Penyadap Telepon dengan Memanfaatkan Teknologi Radio Stream Berbasis Web. *SNATI-ISSN :1907-5022 (online)*.
 - [14] Sukarsa, M & Rupayana, D. (2011). Rancang Bangun Web Iklan Berbasis *Mobile*. *Jurnal Lontar Komputer*, 2(1), 91-109.
 - [15] Williams & Sawyer. 2007. *Pengenalan Praktis Dunia Komputer dan Komunikasi*. Yogyakarta: Andi.
-