

Pembuatan Aplikasi News Dwi Pekan Universitas Kristen Petra Berbasis Android

Harris Boedijono¹, Justinus Andjarwirawan², Alexander Setiawan³

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-Mail: cr1msonblad3@hotmail.com¹, justin@petra.ac.id², alexander@petra.ac.id³

ABSTRAK

Aplikasi *news* adalah aplikasi yang digunakan untuk membaca berita baik dari satu sumber atau lebih. Pembuatan aplikasi *news* Android ini didasarkan oleh penggunaan *smartphone* dan *tablet* yang mulai menjadi suatu keharusan pada masyarakat masa kini. Aplikasi dibuat agar pembaca berita dapat melakukan akses berita dimanapun dan kapanpun selama koneksi *internet* memungkinkan. Sumber berita yang digunakan oleh aplikasi adalah berita Dwi Pekan Universitas Kristen Petra. Selama ini Dwi Pekan dimuat dalam bentuk media cetak dan melalui *website*. Untuk memaksimalkan publikasi Dwi Pekan, maka dalam skripsi dibuat sebuah aplikasi *Android* agar Dwi Pekan dapat lebih menjangkau pembacanya.

Dalam aplikasi terdapat beberapa fitur yang dapat memudahkan pembaca berita Dwi Pekan dalam mendapatkan kenyamanan baca yang terbaik. Aplikasi Dwi Pekan menyajikan berita untuk dapat memenuhi kebutuhan baca dalam berbagai jenis ukuran *smartphone* dan *tablet*. Aplikasi dibuat dengan menggunakan *Ionic Framework* dengan dasar *JavaScript Framework AngularJS*, *Cordova API*, dan *Node.js*.

Setelah melalui proses pengujian yang telah dilakukan, aplikasi yang dibuat dapat menampilkan berita-berita Dwi Pekan dan mampu menyajikannya dengan baik. Aplikasi juga dapat menjalankan semua fitur yang ada di dalamnya.

Kata Kunci: Aplikasi *News*, *Android*, *Ionic Framework*, *AngularJS*, dan Dwi Pekan.

ABSTRACT

News application is an application used to read news from one or more sources. The development of this Android news application is based on the use of smartphones and tablets which are starting to become a necessity in today's society. The application is made so that readers can access news wherever and whenever as long as internet connection is available. News source used by the application is Dwi Pekan Petra Christian University. Until now, Dwi Pekan publishes their news in the form of print media and via the website. To maximize Dwi Pekan publication, an Android application is made so that Dwi Pekan can better reach its readers.

In the application there are several features that can simplify Dwi Pekan readers in getting the best reading comfort. Dwi Pekan application provides news to be able to meet the reading needs in different types and sizes of smartphones and tablets. The application was created using Ionic Framework with JavaScript Framework AngularJS, Cordova API, and Node.js.

After going through the process of testing that has been done, the application can show Dwi Pekan news and present it well. Applications can also run all the features contained in it.

Keywords: *News Application, Android, Ionic Framework, AngularJs, and Dwi Pekan.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada masa ini sudah memasuki era dimana penggunaan *smartphone* dan aplikasi yang ada dalam *smartphone* menjadi kebutuhan orang. *Smartphone* dengan basis *Android*, *iOS*, dan *Windows* sangat banyak beredar baik di pasaran Indonesia dan seluruh dunia. Akses berbagai informasi terkini semakin banyak dibutuhkan. Dengan kesibukan yang dimiliki setiap orang, *smartphone* dapat memberikan kemudahan bagi banyak orang dalam melakukan kegiatan dan aktivitasnya sehari-hari. Melalui *smartphone*, kegiatan seperti belanja kebutuhan sehari-hari, hingga bermain *game* dapat dengan mudah terpenuhi. Terlebih lagi *smartphone* memiliki perkembangan yang cukup pesat dalam memberi kemampuan penggunanya untuk selalu terhubung dengan dunia.

Kemajuan teknologi *smartphone* juga didukung oleh adanya *internet* dan aksesnya. *Internet* memampukan informasi agar dapat lebih mudah untuk diakses oleh orang banyak. Semakin berkembangnya *internet* dan teknologi perangkat keras serta lunak, memudahkan pengguna *internet* dalam mengakses beragam informasi yang dibutuhkan. Namun, adalah sebuah fakta bahwa tidak semua informasi yang ada selalu akurat, benar, dan terpercaya.

Era *smartphone* yang sedang marak sekarang ini adalah dimana semua informasi yang ada dalam dunia dapat diakses dan dimiliki oleh pengguna *smartphone* melalui genggaman tangan. Kemudahan tersebut didapat setelah melakukan instalasi aplikasi-aplikasi *Android*, *iOS*, atau *WindowsPhone* yang ada dalam *Play Store* *Android*, untuk *iOS* melalui *AppStore*, dan *WindowsPhone* melalui *store*-nya.

Dwi Pekan Universitas Kristen Petra adalah media berita dan komunikasi bagi mahasiswa, dosen, dan staf Universitas Kristen Petra yang ingin mengetahui perkembangan kampus dari sisi akademis dan juga sisi lain Petra. Dwi Pekan sekarang ini dipublikasikan dalam bentuk warta serta *website* dan belum mendapat perhatian maksimum oleh para pembacanya. Dengan perkembangan teknologi *smartphone*, Dwi Pekan Universitas Kristen Petra dapat dipublikasikan sebagai aplikasi berita yang dapat di-*download* dan di-*install* ke dalam *smartphone*. Secara umumnya, dengan adanya aplikasi berita yang ada dalam *smartphone*, publikasi berita dapat semakin mudah untuk dibaca dan diakses tidak hanya melalui koran, majalah, warta, dan *website*, melainkan juga dapat melalui *smartphone*, ditambah masyarakat zaman ini

bertendensi untuk menggunakan *smartphone* sebagai salah satu kebiasaan hidup. Teknologi perangkat keras dan lunak pada masa sekarang ini khususnya teknologi yang terdapat pada Android dan aplikasinya dapat menunjang publikasi berita di manapun dan kapanpun pengguna aplikasi ingin mengaksesnya.

2. DASAR TEORI

2.1. Android

Android adalah *software stack* Google untuk perangkat *mobile*. Tumpukan ini terdiri dari aplikasi (atau apps seperti yang biasa disebut), mesin virtual (prosesor berbasis software dan environment terkait) di mana apps dijalankan, *middleware* (perangkat lunak yang duduk di atas sistem operasi dan menyediakan berbagai layanan ke mesin virtual dan aplikasi), dan sistem operasi berbasis Linux. Aplikasi Android ditulis dengan bahasa pemrograman Java [3].

2.2. Eclipse IDE

Eclipse IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah *software* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *mobile device*. Eclipse ditulis dengan bahasa pemrograman Java sehingga menjadikan Eclipse sebuah *software* berbasiskan Java *Platform* [8].

2.3. Ionic Framework

Ionic *Framework* adalah kerangka pembangunan aplikasi *mobile* HTML5 yang ditargetkan untuk membangun aplikasi *mobile hybrid*. Aplikasi *hybrid* pada dasarnya adalah *website* yang berjalan dalam *browser* sebuah aplikasi yang memiliki akses ke lapisan *platform native*. *Apps Hybrid* memiliki banyak manfaat lebih dari aplikasi asli murni, khususnya dalam hal mendukung *platform*, kecepatan dalam pembuatannya, dan akses ke kode pihak ke-3. Ionic adalah kerangka *front-end user interface* yang menangani semua tampilan dan nuansa serta interaksi *user interface* agar aplikasi menarik. Seperti jenis "Bootstrap for native," tetapi dengan dukungan untuk berbagai komponen umum *native mobile*, animasi, dan desain yang bagus. Tidak seperti kerangka responsif, Ionic dilengkapi dengan elemen *user interface* ponsel yang sangat bergaya *native* dan *layout* yang dapat diperoleh dengan *SDK native* pada iOS atau Android, namun, *user interface* ditampilkan dalam bentuk sebuah *web*. Ionic menggunakan Cordova untuk dapat bekerja sebagai *native app*. Ionic *Framework* dibangun untuk menghasilkan performa terbaik pada perangkat *mobile*. Ionic *Framework* menggunakan AngularJS dalam rangka menciptakan *framework* yang paling cocok untuk pengembangan aplikasi *mobile* [7].

2.4. AngularJS

AngularJS adalah kerangka struktural untuk aplikasi *web* dinamis. AngularJS memungkinkan penggunaannya menggunakan HTML sebagai bahasa pemrograman yang dipakai dan memungkinkan pengguna memperluas sintaks HTML untuk mengekspresikan komponen aplikasi yang dibuat oleh pengguna dengan jelas dan ringkas. *Data binding* AngularJS dan *dependency injection* AngularJS dapat memperingkas proses *coding*. Dan semua proses tersebut terjadi dalam *browser*, sehingga AngularJS mampu menjadi pasangan yang ideal dengan teknologi *server*. AngularJS adalah salah satu bentuk dari HTML bila ingin digunakan untuk mendesain aplikasi. HTML adalah bahasa yang cukup baik untuk dokumen statis [1]. AngularJS adalah kerangka untuk membuat *single page application*. Dalam pengaplikasiannya AngularJS dapat menghasilkan halaman dinamis tanpa harus membuat banyak halaman *web* [10].

2.5. Apache Cordova

Apache Cordova adalah satu set perangkat API yang memungkinkan pengembang aplikasi *mobile* untuk mengakses fungsi perangkat *native* seperti kamera atau *accelerometer* dari JavaScript perangkat *mobile*. Dapat dikombinasikan dengan kerangka *user interface* seperti jQuery Mobile, Dojo Mobile, Sencha Touch, dan lain-lain, mampu memungkinkan aplikasi *smartphone* untuk dikembangkan dengan hanya HTML, CSS, dan JavaScript [2].

2.6. Javascript

JavaScript adalah bahasa yang luas dan fleksibel untuk mengembangkan aplikasi *cross-platform*, JavaScript memiliki keterbatasan tertentu ketika mengimplementasikan pengolahan kompleks dan *background processing*. Kadang-kadang perlu untuk menggunakan kode *native* untuk melakukan sebuah pekerjaan [4].

2.7. Google Cloud Messaging

GCM dapat digunakan untuk mengirimkan data dari *server* ke *mobile device* pengguna, dan menerima data dari *mobile device* pengguna dengan menggunakan koneksi yang sama [6]. Gambaran singkat mengenai arsitektur Google Cloud Messaging dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur GCM

Sumber :
<https://developer.android.com/google/gcm/gcm.html>

2.8. Google Analytics

Google Analytics adalah sebuah *service* yang diberikan oleh Google guna menghasilkan statistik mengenai *traffic* sebuah *website* atau pemakaian aplikasi *mobile*. Google Analytics membantu *developer* atau perusahaan dalam menganalisa *website* atau aplikasi *mobile* yang telah dibuat guna memperoleh informasi yang terbaik dalam pengembangan *website* atau aplikasi. Informasi yang dihasilkan dapat membuat *developer* atau perusahaan mengerti bagaimana *website* atau aplikasi dipakai oleh penggunanya [5].

2.9. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen *database* relasional *open-source* dan gratis. MySQL diucapkan sebagai My S-Q-L atau *sequel*. MySQL adalah standar untuk banyak layanan *shared hosting* dan merupakan bagian dari standar (L) AMP *stack* *web server* Apache, *database* MySQL, dan PHP *scripting* yang menjalankan banyak *website*. Akses data MySQL didasarkan pada SQL, bahasa *query* yang dikembangkan pada tahun 1970-an. *Database* SQL lainnya termasuk Oracle (pemilik saat ini MySQL), PostgreSQL, MS SQL Server, dan SQLite. Meskipun semua *database* tersebut didasarkan pada SQL, terdapat perbedaan dalam penggunaannya, sehingga *database* dan perintah SQL yang digunakan tidak dapat disamakan [9].

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

3.1. Analisis Aplikasi Pembanding

Aplikasi *news* adalah aplikasi yang digunakan oleh pemakai *smartphone* untuk membaca berita. Aplikasi *news* dapat

menyediakan berita melalui RSS (*Rich Site Summary*) yang disediakan oleh sebuah *website news* atau dapat melakukan koneksi dengan *database* dari penyedia *news*. Banyak aplikasi *news* yang sudah beredar melalui Google Play Store. Aplikasi *news* yang akan dipakai sebagai pembanding adalah : Kompas.com, BBC News, dan detikcom. Tabel 1 adalah perbandingan fitur-fitur yang ada di tiap aplikasi.

Tabel 1. Tabel Perbandingan Aplikasi

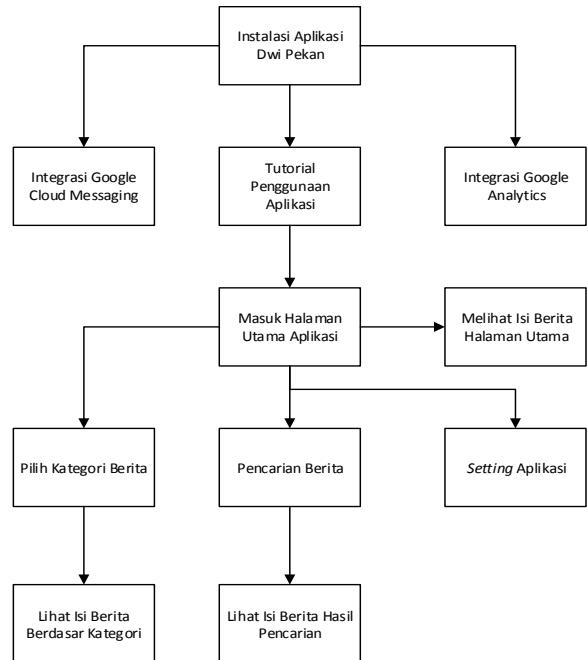
Fitur	Kompas.co m	detikco m	BBC news	Dwi Pekan
Berita tersusun dalam kategori	ya	ya	ya	ya
Notifikasi	ya	ya	ya	ya
Perubahan Orientasi layar	tidak ada	tidak ada	ada	ada
Responsive	ya	ya	ya	ya

3.2. Evaluasi Aplikasi Pembanding

Melalui perbandingan aplikasi yang telah dilakukan pada bagian 3.1, dapat dipahami bahwa aplikasi *news* yang beredar saat ini mampu menyajikan berita dalam kategorinya masing-masing, *user interface* yang ada juga memiliki kesamaan antar aplikasi dan hampir semua aplikasi *news* yang telah diperbandingkan memiliki fitur dimana pengguna aplikasi dapat mengatur cara kerja aplikasi. Namun tidak semua pengaturan aplikasi dapat diakses secara langsung ketika pegguna sedang membaca berita, dan tidak semua aplikasi *news* yang ada dapat menunjang penggunanya dengan perubahan orientasi layar *smartphone* atau *tablet* yang digunakan. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, aplikasi *news* yang menjadi skripsi penulis akan memiliki fitur dimana pengguna dapat mengganti pengaturan baca pengguna dan juga aplikasi dapat membantu perubahan orientasi layar yang digunakan oleh pengguna aplikasi.

3.3. Garis Besar Aplikasi

Diagram blok pada Gambar 2 merupakan penjelasan dari cara penggunaan aplikasi *news* yang dibuat. Perancangan aplikasi awalnya menggunakan Eclipse IDE, namun karena keterbatasan dari Eclipse, akhirnya menggunakan fasilitas perancangan aplikasi dari Ionic *framework*. Penggunaan aplikasi dimulai dari instalasi aplikasi, lalu, *tutorial* penggunaan aplikasi saat pengguna memakai aplikasi untuk pertama kali. Setelah *tutorial*, maka pengguna dapat langsung memasuki halaman utama aplikasi dan dapat memilih berita yang ingin dibaca. Bila pengguna ingin melihat berita berdasarkan kategori, pengguna dapat memilih kategori yang diinginkan melalui *side menu* yang disediakan. Setelah memilih berita dalam kategori yang diinginkan, pengguna tinggal membaca berita yang telah dipilih berdasarkan kategorinya. Pengguna dapat melakukan pencarian berita yang ada dalam Dwi Pekan, dan dapat membaca berita hasil pencarian. Di dalam aplikasi, pengguna juga dapat melakukan perubahan *setting* aplikasi untuk kenyamanan baca pengguna. Aplikasi dapat memberikan notifikasi kepada penggunanya apabila ada *update* berita terbaru. Administrator aplikasi dapat meninjau kinerja aplikasi melalui *Google Analytics* yang telah diintegrasikan dengan aplikasi *news*.



Gambar 2. Diagram Blok Garis Besar Aplikasi

3.4. Desain Database

Desain *database* dari Dwi Pekan mengikuti desain *database* yang telah disediakan oleh WordPress untuk penggunanya. HUMAS Universitas Kristen Petra menggunakan layanan *database* WordPress sebagai pengelola data yang dipakai untuk Dwi Pekan.

4. IMPLEMENTASI SISTEM

4.1. Implementasi Aplikasi Untuk Sisi User

Implementasi untuk sisi *user* adalah dengan menggunakan *file-file* html yang berfungsi sebagai *user interface* aplikasi. *File-file* html nantinya akan terintegrasi dengan *javascript* dari *framework* untuk dapat menjalankan fungsi dari *user interface*.

4.2. Implementasi Aplikasi Untuk Koneksi Database

Implementasi aplikasi untuk melakukan koneksi *database* terjadi dengan menggunakan PHP untuk proses pengambilan data berita Dwi Pekan. *File* PHP akan dipanggil untuk mengambil data berita Dwi Pekan.

4.3. Implementasi Javascript Dalam Aplikasi

javascript memiliki peran yang cukup penting bagi jalannya aplikasi Dwi Pekan. Dalam Ionic *Framework* yang berbasis AngularJS, *javascript* diperlukan sebagai bagian yang menjalankan segala fungsi yang ada dalam aplikasi Dwi Pekan dan berfungsi untuk melakukan pemanggilan dan penerimaan data berita dari *file* PHP serta untuk menyediakan data berita untuk *user interface* aplikasi.

5. PENGUJIAN SISTEM

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *smartphone* Samsung Galaxy Ace 3, Samsung Galaxy Note 3, Asus Zenfone 5, Sony Experia M2, dan Tablet Samsung Galaxy tab 2 7.

5.1. Pengujian User Interface Aplikasi

Pengujian *user interface* aplikasi merupakan pengujian pengoperasian *user interface* dalam *device* Android. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian fitur-fitur dalam aplikasi. Sebagai salah satu proses pengujian adalah halaman *home* dari aplikasi dan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman *home* Aplikasi

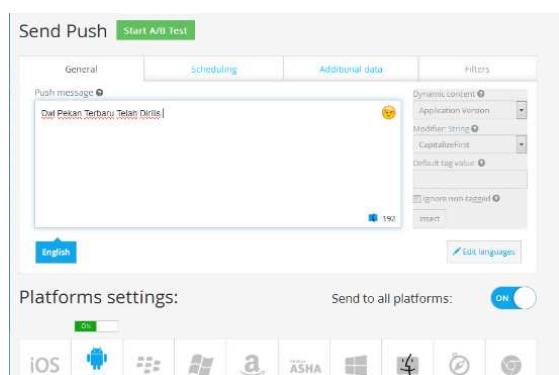
Dan halaman lain yang dipakai dalam pengujian adalah Halaman *sidemenu* yang merupakan halaman yang berisikan fitur pencarian berita dan daftar kategori berita Dwi Pekan. *Sidemenu* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman *Sidemenu*

5.2. Pengujian Notifikasi Aplikasi

Dalam pengaplikasiannya, aplikasi Dwi Pekan menggunakan jasa *server* untuk *push notification* milik *pushwoosh*. *Pushwoosh* sendiri adalah penyedia jasa *push notification* untuk berbagai macam keperluan. Pengujian Notifikasi adalah dengan memasukkan pesan notifikasi yang akan dikirim dan mengirimnya. Pengisian pesan notifikasi dapat dilihat pada Gambar 5 dan hasil pengirimannya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. Pengisian *Push Message*



Gambar 6. *Push Notification* Aplikasi

5.3. Pengujian Google Analytics

Pengujian Google Analytics dilakukan dengan melihat apakah laporan pemakaian aplikasi dapat dihasilkan atau tidak oleh integrasi Google Analytics. Kemudian melihat bagian *App Overview* dalam *Google Analytics* yang menyediakan rangkuman dari laporan *Google Analytics* terhadap pemakaian aplikasi, dapat dilihat pada Gambar 7. Pengujian selanjutnya adalah pengujian *real-time* dimana *Google Analytics* menghasilkan laporan langsung dilihat dari *device* yang sedang *online* dan terdeteksi, dapat dilihat pada Gambar 8. Pengujian terakhir adalah dengan melihat *overview* bagian *Audience* yang berfungsi untuk menghasilkan laporan yang bersangkutan dengan pengguna aplikasi, dapat dilihat pada Gambar 9 dan Gambar 10.



Gambar 7. *App Overview*



Gambar 8. *Real-Time*



Gambar 9. Audience Overview

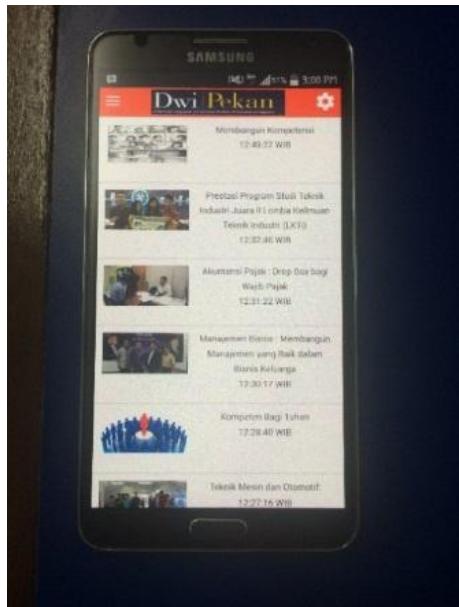


Gambar 10. Audience Overview Lanjutan

5.4. Pengujian Aplikasi Dwi Pekan Dalam Device Lain

Pengujian aplikasi dilakukan dalam beberapa *device*. *Device* yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. Samsung Galaxy Note 3 SM-N9000, Android KitKat 4.4.2, resolusi layar 1080 x 1980 pixels.

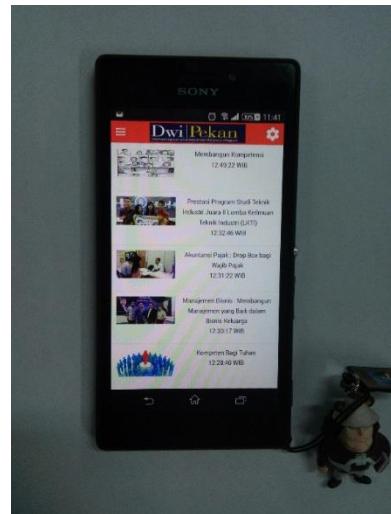


Gambar 11. Halaman Home (Samsung Galaxy Note)

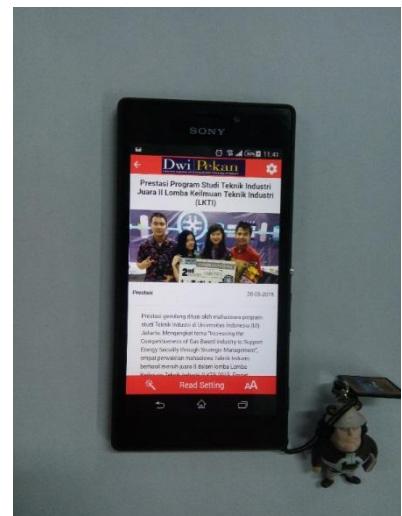


Gambar 12. Halaman Isi Berita (Samsung Galaxy Note)

- b. Sony Experia M2 , Android Kit Kat 4.4.4, resolusi layar 540 x 960 pixels.

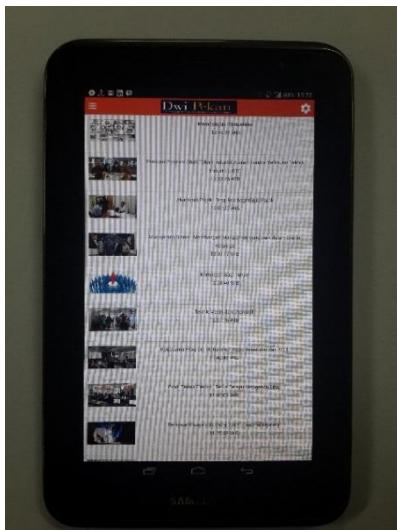


Gambar 13. Halaman Home (Sony Experia)

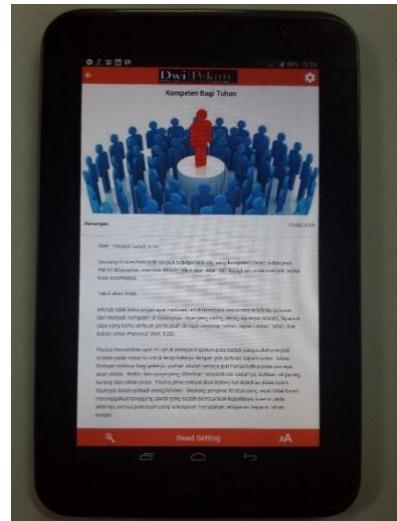


Gambar 14. Halaman Isi Berita (Sony Experia)

- c. Samsung Galaxy Tab 2 7 P3100, Android KitKat 4.4.4, resolusi layar 600 x 1024 pixels.

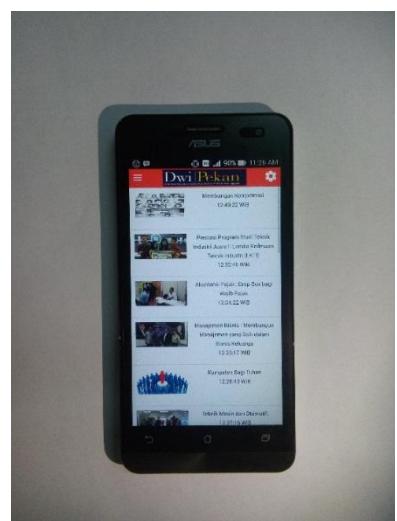


Gambar 15. Halaman Home (Samsung Galaxy Tab)

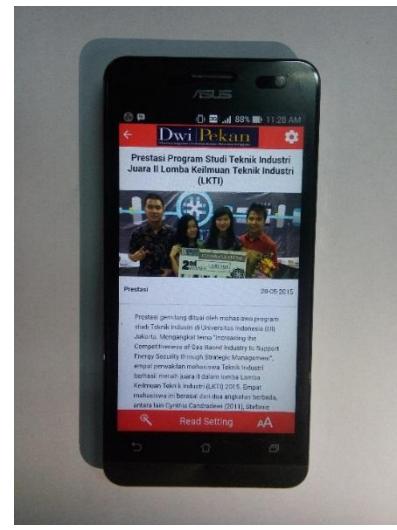


Gambar 16. Halaman Isi Berita (Samsung Galaxy Tab)

d. Asus Zenfone 5 A500KL, Android KitKat 4.4.2, resolusi layar 720 x 1280 pixels.



Gambar 17. Halaman Home (Asus Zenfone 5)



Gambar 18. Halaman Isi Berita (Asus Zenfone 5)

5.5. Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner ditujukan kepada mahasiswa yang memiliki aplikasi Dwi Pekan. Pengujian kuesioner adalah dengan memberikan kuesioner kepuasan penggunaan aplikasi Dwi Pekan kepada mahasiswa. Mahasiswa yang dimaksud adalah mahasiswa Teknik Informatika Universitas Kristen Petra angkatan 2011 yang memakai aplikasi Dwi Pekan. Pengujian kuesioner diberikan dengan menyediakan 5 pertanyaan yang dapat dijawab dengan memilih tingkat kepuasan yang diberikan dalam bentuk angka. Angka yang dipakai adalah mulai dari 1 dimana angka 1 adalah tingkat kepuasan terendah dan tingkat kepuasan tertinggi adalah angka 10.

Pertanyaan yang digunakan dalam pengujian kuesioner adalah sebagai berikut :

- Ketepatan Informasi Berita Dwi Pekan
- Performa Aplikasi Dwi Pekan
- Tampilan Aplikasi Dwi Pekan
- Tingkat *User Friendly* Aplikasi Dwi Pekan
- Tingkat Kenyamanan Penggunaan Aplikasi Dwi Pekan

Hasil dari pengujian kuesioner yang didapat adalah sebagai berikut :

- Hasil ketepatan informasi berita Dwi Pekan : 82 %
- Hasil performa aplikasi Dwi Pekan : 70 %
- Hasil tampilan aplikasi Dwi Pekan : 86 %
- Hasil tingkat *user friendly* aplikasi Dwi Pekan : 76 %
- Hasil tingkat kenyamanan penggunaan aplikasi Dwi Pekan : 78 %

6. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian aplikasi dan implementasi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Aplikasi dapat menampilkan berita dan isinya sesuai dengan data berita yang ada dalam *database* Dwi Pekan.
- *Push notification* terintegrasi dengan aplikasi Dwi Pekan dan mampu memberikan notifikasi sesuai dengan pengisian pesan yang dilakukan oleh *administrator* melalui Pushwoosh.
- Integrasi Google Analytics dapat menghasilkan laporan pemakaian aplikasi, jumlah pemakai, dapat memberikan laporan halaman apa saja yang diakses dan berapa kali

halaman diakses, serta laporan keseluruhan penggunaan aplikasi baik harian, mingguan, dan bulanan.

- Fitur pergantian ukuran teks, pergantian warna *background* serta *font*, dan pergantian bahasa berjalan sesuai dengan fungsinya dalam aplikasi Dwi Pekan.
- Fitur pencarian berita berdasarkan judul dapat memberikan hasil pencarian melalui *keyword* dan kategori yang dimasukkan oleh *user* aplikasi.
- Aplikasi dapat berjalan dalam berbagai *device* Android 4.2.2, Android 4.4.2, dan Android 4.4.4, baik itu *smartphone* maupun *tablet*.

7. REFERENSI

- [1] AngularJS. URI = <https://docs.angularjs.org/guide/introduction>.
- [2] Apache Cordova. URI = <http://cordova.apache.org/#about>.
- [3] Freisen, J. 2013. *Learn Java for Android Development*, 2nd Edition. Apress.
- [4] Ghatol, R. & Patel, Y. 2012. *Beginning PhoneGap*. Apress.
- [5] Google Analytics. URI = <http://www.google.com/analytics/>.
- [6] Google Cloud Messaging. URI = <https://developer.android.com/google/gcm/index.html>.
- [7] Ionic Framework. URI = <http://ionicframework.com/docs/guide/preface.html>.
- [8] Jackson, W. 2013. *Learn Android App Development*. Apress.
- [9] Tarr, A. 2011. *PHP and MySQL 24-Hour Trainer*. John Wiley & Sons, Inc.
- [10] Wahlin, D. 2013. *AngularJS*. Wahlin Consulting.