

Implementasi *Chat Room* dan *Push Notification* pada *e-Class* Berbasis *Mobile*

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v5i2.1763>

Vievin Efendy [✉]#1, Kristian Adi Nugraha^{*2}, Danny Sebastian^{#3}

[#]Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta

¹vievin.efendy@ti.ukdw.ac.id

³danny.sebastian@staff.ukdw.ac.id

^{*}Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta

²adinugraha@ti.ukdw.ac.id

Abstract — *e-Class* is one of the applications of *e-Learning* that has been applied at Duta Wacana Christian University as an educational facilities. The utilization of *e-Class* helps both lecturers and students to share lecture material and other supporting academic data. However, *e-Class* does not yet support notifications for latest information and real time discussion columns. In answering the problems faced by *e-Class* site users, the development of mobile-based *e-Class* applications that are integrated with *e-Class* sites can be one of solutions. The *e-Class* application provides the same features as *e-Class* sites. The use of Firebase Cloud Messaging technology helps answer the latest notifications issues. The use of Firebase Realtime Database can create chat rooms in real time. The application was tested using task scenario and UEQ as parameters for the level of efficiency, effectiveness and convenience in the use of the application. The testing results are fairly good to implement and the results of the UEQ scale average are worth excellence. Further research that is expected from this research is to increase the efficiency of the mobile-based *e-Class* application.

Keywords — Android, chat room, *e-Class*, push notification

I. PENDAHULUAN

Electronic Class (e-Class) merupakan salah satu penerapan *Electronic Learning (e-Learning)* yang berfungsi untuk meningkatkan layanan akademik dan sebagai media pembelajaran secara *online*. *e-Class* adalah sebuah kelas berbasis *online* yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun melalui perantara jaringan internet. Banyak lembaga akademik dan pendidikan yang memanfaatkan teknologi dan mengembangkan situs atau jejaring khusus layanan kelas *online* berbasis *website* untuk mendukung aktivitas

pembelajaran, salah satunya Universitas Kristen Duta Wacana (UKDW). Fasilitas yang disediakan melalui *e-Class* UKDW antara lain fasilitas untuk melihat daftar kelas yang diambil oleh mahasiswa beserta keterangan dosen pengajar dan jadwal jam kuliah, mengunduh materi kuliah, pengumpulan tugas, informasi daftar peserta dan asisten matakuliah yang bersangkutan, daftar nilai dan daftar pengumuman, serta kolom diskusi antara dosen dan mahasiswa.

e-Class yang dikembangkan oleh UKDW telah memberikan kemudahan baik kepada pengajar maupun kepada mahasiswa, namun masih terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh pengguna. Salah satu kendala yang dihadapi oleh pengguna *e-Class* UKDW adalah kesulitan berkomunikasi antara pengajar dan mahasiswa melalui situs *e-Class* dikarenakan belum tersedianya fasilitas notifikasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kakondo [1] mengenai Analisis Fungsionalitas E-Class UKDW Ditinjau dari Sisi Mahasiswa sebagai Pengguna [2], peningkatan fungsionalitas *e-Class* masih diperlukan terutama penambahan fitur notifikasi pada saat dosen membuat pengumuman di *e-Class* dan pada kolom diskusi kelas. Solusi saat ini dari kendala yang dihadapi oleh mahasiswa adalah mahasiswa diharuskan selalu *login* dan melakukan

pengecekan informasi terbaru setiap hari di situs *e-Class*.

Dari sisi dosen sebagai pengguna juga mengalami kendala seperti pada saat dosen tidak dapat mengajar di beberapa kelas pada hari yang sama, dosen diharuskan membuat pengumuman berulang kali pada matakuliah berbeda yang diampu pada situs *e-Class*. Kendala lain yang dihadapi oleh dosen adalah ketika dosen mengampu banyak matakuliah yang membutuhkan asisten sehingga mengharuskan dosen membuat banyak *chat group* untuk komunikasi antar dua pihak. Selain itu kendala lain yang dihadapi dengan penggunaan *e-Class* berbasis *website* adalah kesulitan mengakses situs terutama pengguna perangkat *mobile* dikarenakan akses ke situs menggunakan *browser* dari perangkat *mobile* memberikan tampilan yang sama persis seperti tampilan pada *website* sehingga tulisan konten cenderung kecil dan kurang interaktif terhadap pengguna.

Berdasarkan tahapan penggalan kebutuhan sistem yang dilakukan oleh penulis pada tanggal 2 – 21 November 2018 dengan menyebarkan kuesioner singkat dalam bentuk *form online* kepada 39 responden, 91.025% mahasiswa menyatakan bahwa fitur *chat room* dibutuhkan untuk membantu komunikasi antara pengajar dan mahasiswa. Selain itu, untuk fitur notifikasi terhadap pembaruan informasi pada *e-Class* juga dibutuhkan bagi mahasiswa terlihat dari hasil kuesioner 100% mahasiswa menyatakan setuju apabila terdapat fitur notifikasi pada *e-Class* berbasis *mobile*. Didasari dari permasalahan di atas, diperlukan sebuah aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* dengan fitur *chat room* sebagai jembatan komunikasi antara pengajar dan mahasiswa serta fitur notifikasi sebagai pengingat informasi baru yang tersedia di *e-Class*.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Pada penelitian mengenai pembangunan aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* telah dilakukan oleh beberapa penulis sebelumnya dengan berbagai metode berbeda salah satunya pemanfaat Adobe FlashLite untuk membangun aplikasi *e-*

Class berbasis *mobile* dengan fitur melihat jadwal kelas, pengumuman dan daftar kelas [3]. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* dengan menggunakan teknologi Flash Lite milik Adobe untuk perangkat *mobile* Sony dengan teknologi *client-server*. Kekurangan dari penelitian ini bahwa aplikasi masih diperlukan penyempurnaan pada bagian penanganan data, penataan antarmuka dan fitur pengunduhan materi pada aplikasi.

Adapun penelitian lain mengenai pembangunan aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* adalah penelitian mengenai Implementasi REST-API untuk Portal Akademik UKDW Berbasis Android [4]. Pada penelitian ini, penulis bertujuan untuk membangun aplikasi yang menggabungkan fitur-fitur dari portal dan *e-Class* UKDW dengan menggunakan teknologi REST-API antara lain menampilkan informasi akademik (transkrip nilai, KHS dan KRS), pengelolaan diskusi, pengumuman, daftar peserta, daftar asisten dan nilai setiap matakuliah. Kekurangan dari penelitian ini bahwa tampilan aplikasi tidak dapat maksimal jika diakses melalui perangkat elektronik atau *smartphone* dengan ukuran resolusi layar yang kecil. Selain itu juga masih belum diterapkannya fitur notifikasi pada aplikasi untuk mendapatkan informasi terbaru.

Terdapat penelitian lain mengenai pembangunan *e-Class* berbasis *mobile* mengenai Aplikasi *e-Class* Universitas Kristen Duta Wacana Berbasis Android Mobile [5]. Pada penelitian ini, penulis membangun aplikasi *e-Class mobile* namun belum terintegrasi secara langsung ke situs *e-Class* UKDW. Penelitian berfokus pada pembangunan tampilan aplikasi dan simulasi notifikasi ketika asisten menambahkan data ke database. Fokus utama pada penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah membandingkan efektifitas dan efisiensi antara situs *e-Class* UKDW dengan aplikasi *mobile* yang dibangun.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis lain mengenai pembangunan *chat room* yang dilakukan oleh Yulianto, Heriyanni, Dewi & Adinugroho [6]. Penelitian ini meneliti

pembangunan *chat room* yang memiliki fitur *personal chat, group chat, broadcast messages, scheduled messages, integrated file attachment* dengan GoogleDrive dan OneDrives. Penelitian ini bertujuan untuk memfasilitasi komunikasi dalam institusi pendidikan baik instistusi, pengajar dan mahasiswa secara cepat, murah, dan efektif. Pembangunan Instant Messaging (IM) menggunakan Openfire yang merupakan aplikasi *open source* untuk *chatting* yang menggunakan implementasi *Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)*. Penelitian lain mengenai *Design of Chatting Application Based on Android Bluetooth* [7] juga meneliti mengenai pembangunan aplikasi *chat room*, namun teknologi yang digunakan menggunakan *bluetooth* sebagai pengantar antara percakapan 2 pengguna.

Adapun penelitian serupa pembangunan aplikasi berbasis Android yang memanfaatkan teknologi *push notification* yakni penelitian Implementasi *Push Notification* pada Informasi Perkuliahan dan Kegiatan Mahasiswa Berbasis Android [8] dan penelitian serupa mengenai *Notification System to Students using an Android Application* [9]. Pada penelitian ini, dibangun aplikasi yang mengecek informasi baru yang didapatkan dalam bentuk JSON dari portal sistem

informasi kampus yang sudah ada. Sistem akan mengirimkan notifikasi pada aplikasi yang telah dibangun untuk mempermudah pengguna mengetahui informasi baru tanpa perlu *login* berulang kali pada portal sistem informasi yang tersedia.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, pada penelitian ini penulis membangun sebuah aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* yang dapat menangani notifikasi dan *chat room*. Pembangunan fitur notifikasi untuk *e-Class* belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya dan berdasarkan saran dari beberapa penelitian bahwa pentingnya fitur notifikasi untuk membantu mahasiswa dalam mengetahui informasi terbaru yang disampaikan oleh dosen. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, pembangunan fitur *chat room* juga belum pernah dilakukan dan mengingat bahwa fungsi *e-Class* sebagai jembatan komunikasi antara dosen dan mahasiswa. Perbedaan penelitian aktual dan penelitian terdahulu diperlihatkan pada TABEL I dan TABEL II.

TABEL I
PERBEDAAN PENELITIAN AKTUAL DENGAN PENELITIAN TERDAHULU

Judul	Implementasi Teknologi <i>FlashLite</i> pada Perangkat Mobile Studi Kasus <i>e-Class</i>	Implementasi REST-API untuk Portal Akademik UKDW Berbasis Android	<i>Design of Chatting Application Based on Android Bluetooth</i>	<i>Architecture and Implementation of Instant Messaging in Educational Institution</i>
Penulis	Antoni Angkusuma	Yosef Koko Kurniawan	Nikita Mahajan, Garima Verma, Gayatri Erale, Sneha Bonde dan Divya Arya	Budi Yulianto, Eileen Heriyanni, Lusiana Citra Dewi & Timothy Yudi Adinugroho
Tahun	2010	2013	2014	2015
Metode / Teknologi	Adobe FlashLite	REST-API	<i>Bluetooth</i>	Openfire dengan implementasi <i>Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP)</i>
Fitur	Pengelolaan daftar, jadwal dan pengumuman kelas	Informasi akademik (KRS, KHS, transkrip), diskusi, pengumuman, peserta, asisten, nilai	<i>Chat room</i> antar individu	<i>Chat room (personal, group, broadcast, scheduled)</i>

TABEL II
PERBEDAAN PENELITIAN AKTUAL DENGAN PENELITIAN TERDAHULU (LANJUTAN)

Judul	Implementasi <i>Push</i>	<i>Notification System to</i>	Aplikasi <i>e-Class</i>	Implementasi <i>Chat Room</i>
-------	--------------------------	-------------------------------	-------------------------	-------------------------------

	<i>Notification</i> pada Sistem Informasi Perkuliahan dan Kegiatan Mahasiswa Berbasis Android	<i>Students using an Android Application</i>	Universitas Kristen Duta Wacana Berbasis Android Mobile	dan <i>Push Notification</i> pada <i>e-Class</i> Berbasis <i>Mobile</i>
Penulis	Jefferson Setiawan, Edy Kristianto dan Fredicia	May H. Riadh	Yehezkiel	Vievin Efendy
Tahun	2015	2016	2019	2019
Metode / Teknologi	Google Cloud Messaging	Google Cloud Messaging	Firebase Cloud Messaging	Firebase Cloud Messaging
Fitur	Notifikasi informasi baru dari portal akademik	Notifikasi informasi baru dari portal akademik	Notifikasi informasi <i>e-Class</i> akan muncul ketika pengguna menekan <i>reload</i>	Notifikasi informasi <i>e-Class</i> akan muncul ketika <i>crawler</i> menemukan data baru
			Data <i>e-Class</i> belum sinkron dengan situs <i>e-Class</i> UKDW	Data <i>e-Class</i> telah sinkron dengan situs <i>e-Class</i> UKDW
				<i>chat room</i> untuk komunikasi dosen, mahasiswa dan asisten secara <i>real time</i>

B. Landasan Teori

1) *e-Learning*: Menurut Clark & Mayer, *Electronic Learning (e-Learning)* merupakan salah satu sarana pembelajaran dengan mengirimkan informasi dan instruksi pada perangkat digital seperti komputer desktop, laptop, handphone, tablet untuk mendukung proses belajar mengajar dengan perantara teknologi internet. *e-Learning* menyediakan fitur yaitu menyimpan dan membagikan materi dalam bentuk digital dan latihan soal dari materi serta pengumpulan tugas [10]. Karakteristik dari *e-Learning* [11] antara lain:

- *e-Learning* terhubung ke jaringan sehingga dapat melakukan pembaruan secara instan, penyimpanan dan pendistribusian informasi dan materi
- Pendistribusian materi sampai ke pengguna menggunakan teknologi internet
- Berfokus pada solusi pembelajaran yang lebih luas melebihi paradigma pembelajaran tradisional

Salah satu contoh penerapan teknologi *e-Learning* adalah *electronic class (e-Class)* yang berfungsi untuk menjembatani komunikasi antara pengajar dan siswa. Fitur-fitur yang dijumpai pada *e-Class* yang dikembangkan oleh berbagai instansi antara lain berbagi materi pembelajaran, pengumpulan tugas, latihan soal kepada siswa.

2) *Push Notification*: *Push notifications* adalah pesan yang muncul pada perangkat

pengguna baik dipicu dari secara lokal dari aplikasi maupun dorongan (*pushed*) pesan dari *server* ke pengguna walaupun aplikasi sedang tidak berjalan ketika terdapat data baru pada *server* [12]. Teknologi *push notification* memungkinkan pihak ketiga untuk mengirimkan data secara aktif ke aplikasi yang terdaftar pada *server*. *Push notification* sering disebut sebagai *remote notification* yang dikelola oleh 2 API yaitu *Notifications API* dan *Push API* yang berfungsi untuk menampilkan notifikasi kepada pengguna. Pendekatan *push notification* membantu penghematan *bandwidth* dan tidak perlu menunggu pembaruan data setiap rentang waktu periode tertentu.

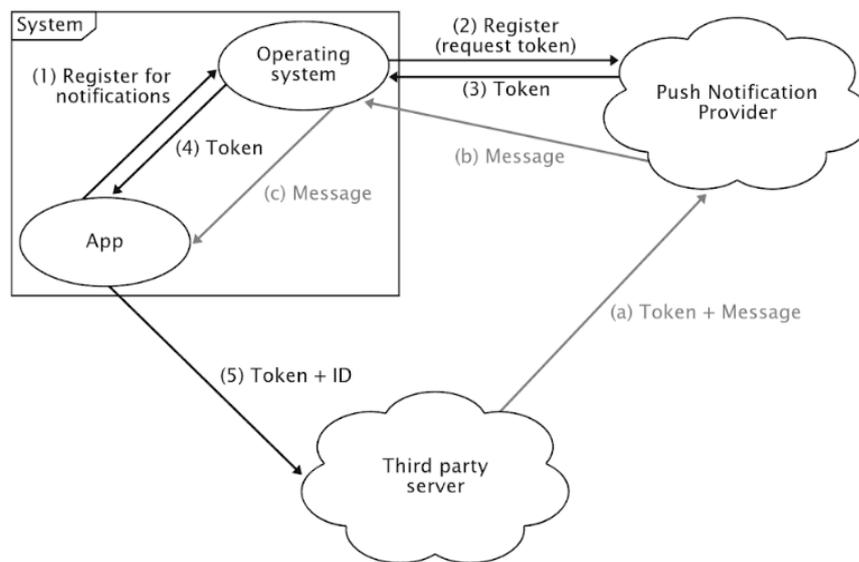
Penggunaan *push notification* telah didukung oleh beberapa *framework* seperti *Apple Push Notification Service (APNS)* milik Apple, *Cloud to Device Messaging (C2DM)* oleh Google, *BlackBerry Push Essentials and Push Plus for BlackBerry OS* dan *Microsoft Push Notification Service* pada Windows Phone [13]. APNS dan GCM mempermudah pengembang untuk mengirimkan data dari *server 3rd party* kepada aplikasi *mobile*, namun tidak dapat digunakan untuk mengirimkan data yang bersifat sensitif, karena baik GCM atau APNS tidak menjamin data sampai pada *mobile client* pada waktu yang bersamaan [14].

Meskipun implementasi dan desain notifikasi pada perangkat *mobile*, notifikasi memiliki

kesamaan setiap perangkat, yaitu terbagi menjadi 3 tipe, antara lain [15]:

- *Pop-up Notification*: notifikasi berupa munculnya dialog dalam jangka waktu tertentu pada layar perangkat mobile
- *Status Bar Notification*: notifikasi yang muncul pada status bar perangkat device bagian atas layar
- *Icon Notification*: notifikasi yang ditunjukkan dengan perubahan ikon aplikasi pada menu utama perangkat mobile

Tahapan penggunaan *push notification framework* pertama kali perlu mendaftarkan *push notification provider* atau *service provider* seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Aplikasi akan memberitahu sistem operasi untuk meminta registrasi dengan tujuan untuk menerima notifikasi. *Provider* kemudian mengirimkan kembali token yang akan dikirimkan ke aplikasi. Aplikasi kemudian mengirimkan token ke perangkat *mobile* pengguna atau *third party server* untuk pengaturan penjadwalan notifikasi atau pengaturan pengguna.



Gambar 1. Tahapan penggunaan *push notification* [16]

3) *Instant Messaging*: *Instant messaging* (IM) merupakan salah satu pemanfaatan teknologi *peer-to-peer* dimana komunikasi dilakukan secara dua arah melalui jaringan internet [17]. IM memungkinkan pengguna untuk mengirimkan dan menerima pesan dalam bentuk teks, mengatur status pengguna dan mengatur kontak yang tersimpan. Selain itu, IM juga memberikan fasilitas berbagi video, audio dan gambar melalui *smartphone* serta dapat mengetahui informasi status pengguna lain apakah sedang online atau offline. IM bertujuan untuk menciptakan komunikasi yang efisien dan efektif serta membantu mempercepat penyampaian informasi melebihi telepon atau email. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hee-Kyung, Matthias & Eunhee mengenai *The Use of Instant Messaging in Working Relationship Development: A Case Study*, IM membantu membangun relasi antara karyawan dalam organisasi di Korea baik dalam 1 departemen, antar departemen maupun diluar organisasi tersebut [18].

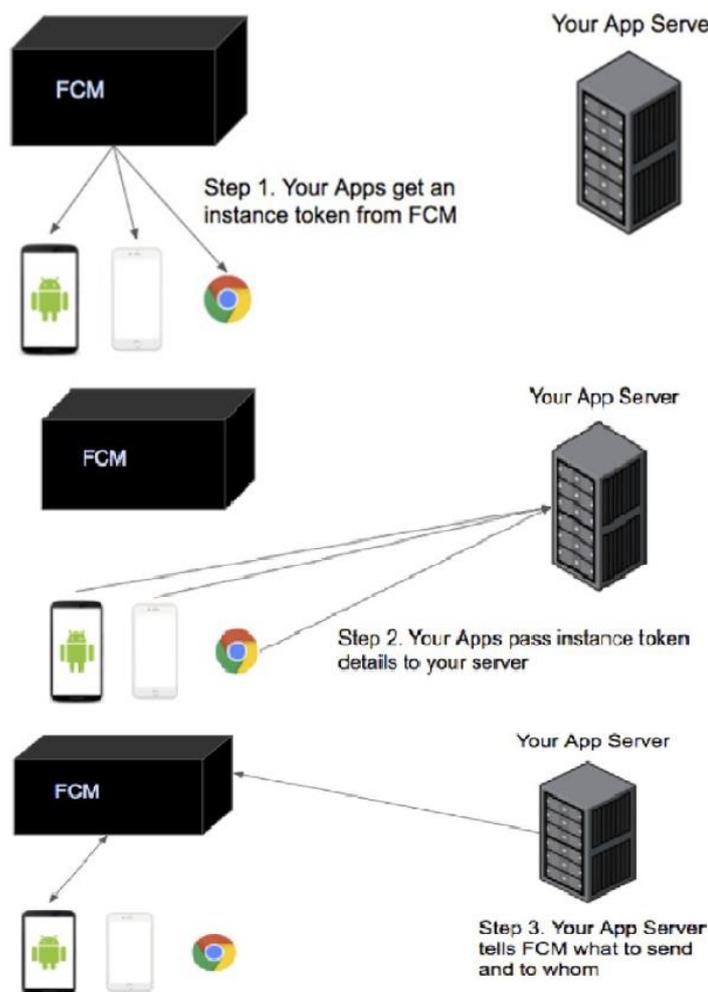
Komunikasi menggunakan teknologi IM juga lebih ringan karena interaksi antar pengguna terletak pada 1 *window* sehingga *chat history* dapat terlihat dan menggunakan *bandwidth* yang rendah karena pesan sebelumnya tidak terlampir pada balasan pesan selanjutnya (tidak seperti email). Komunikasi menggunakan IM dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu komunikasi antar satu orang atau banyak orang atau grup.

4) *Firebase Cloud Messaging*: *Firebase Cloud Messaging* (FCM) adalah solusi pengiriman pesan antar *platform* tanpa penggunaan biaya [19]. FCM didesain untuk memberikan koneksi ke perangkat *mobile* melalui pesan atau notifikasi. Implementasi FCM menggunakan 2 komponen yaitu *environment* terpercaya seperti *Cloud Function* pada *Firebase* atau server lain yang bertugas membangun, menargetkan, dan mengirimkan pesan dan perangkat *mobile* sebagai *client*. Pengiriman pesan menggunakan FCM dapat melalui 2 cara yaitu melalui

Admin SDK (Admin FCM API) dan HTTP atau XMPP APIs. FCM dapat menangani beberapa metode, antara lain:

- mengirimkan pesan ke semua pengguna (broadcast)
- mengirimkan pesan ke satu pengguna
- mengirimkan pesan berbasis Google Analytics for Firebase
- mengirimkan pesan ke topik yang pengguna pilih
- membuat grup pesan dan mengirimkan kepada pengguna yang termasuk dalam grup menggunakan FCM API

Tahapan penggunaan FCM adalah setiap perangkat yang menggunakan FCM API akan menerima token registrasi yang unik setiap perangkat. Token yang diterima oleh setiap perangkat dikirimkan ke *server*. *Server* akan menyimpan token setiap perangkat, sehingga akan mengirimkan pesan ke perangkat, *server* akan memanggil FCM APIs dengan meneruskan pesan sesuai dengan tujuan token. Gambaran tahapan penggunaan FCM diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan penggunaan FCM [20]

5) *User experience*: Menurut Schmidt dan Etches, *user experience* mengacu pada perasaan, pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan antarmuka atau fitur yang terdapat pada aplikasi atau *website* [21]. Menurut Tullis dan Albert, *user experience* melihat semua aktivitas dan kegiatan yang dilakukan oleh pengguna terhadap sesuatu yang mencakup perasaan, pemikiran, ekspresi pengguna [22]. Terdapat 3 karakteristik utama dalam *user*

experience yaitu keterlibatan pengguna, pengguna berinteraksi dengan produk, sistem atau aplikasi, serta pengukuran dan observasi terhadap pengalaman pengguna.

Kunci utama pengujian ini adalah terdapat sebuah antarmuka yang menghubungkan antara produk dengan pengguna dengan tujuan meningkatkan pengalaman dan kepuasan pengguna dalam mengakses sistem terkait. Perbedaan *user experience* dengan *usability testing* adalah

usability testing hanya melihat tingkat keberhasilan pengguna dalam menjalankan tugas, sedangkan *user experience* melihat pada pandangan yang lebih luas yaitu keseluruhan interaksi yang diberikan oleh pengguna. Pengujian *user experience* akan menghasilkan matriks hasil pengukuran dan evaluasi yang kemudian di analisis dengan membandingkan matriks satu dengan matriks lainnya.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Kebutuhan Data Penelitian

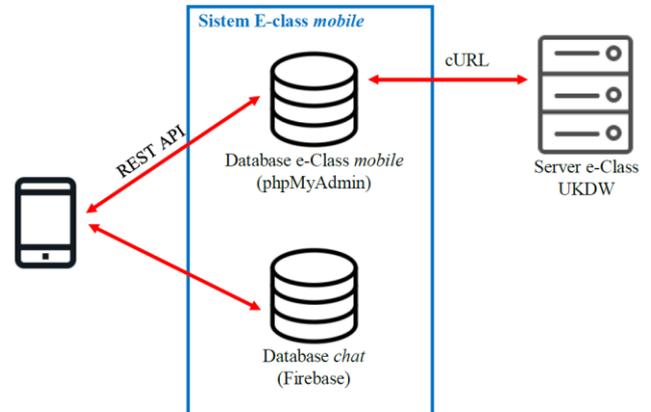
Dalam perancangan aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* menggunakan data dari *website e-Class UKDW*. Pengambilan data menggunakan *web crawler* dengan *library cURL* pada saat pengguna melakukan proses *login* melalui aplikasi. Data yang diambil dari *website e-Class UKDW* adalah daftar matakuliah yang diambil oleh mahasiswa, daftar materi setiap matakuliah, daftar pengumuman, tugas, nilai, peserta dan asisten. Data yang diambil kemudian dilakukan pembersihan data sehingga hanya bagian-bagian data tertentu yang diambil sesuai kebutuhan sistem.

Setelah dilakukan pembersihan data, data yang terambil kemudian dilakukan pengecekan ke database *server e-Class mobile*. Apabila data yang didapatkan sama, maka data pada *database server* akan diperbarui. Apabila data yang didapatkan belum tercatat dalam *database*, maka akan dilakukan proses pemasukan data ke dalam *database* oleh sistem. Parameter pengecekan kemiripan data untuk materi, pengumuman, tugas, dan nilai antara data baru dengan data yang terdapat pada *database server* adalah kode matakuliah, judul dan konten. Sedangkan parameter pengecekan kemiripan data untuk daftar peserta dan asisten matakuliah adalah nama dan nim.

B. Arsitektur Sistem

Sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mengakses *e-Class* dalam bentuk aplikasi *mobile* yang didukung dengan fitur *chat room* dan *push notification*. Arsitektur sistem terbagi menjadi 3 bagian utama, yaitu aplikasi Android yang digunakan oleh pengguna dan berperan sebagai sisi *client*, sistem *e-Class mobile* berupa *server* dan *server e-Class UKDW*. Aplikasi *e-Class mobile* terhubung pada 2 *database* yaitu *database chat* yang tersimpan pada database *Firestore* yang bersifat

cloud computing dan database pada *server e-Class mobile* yaitu menggunakan *phpMyAdmin*. Database dipisahkan menjadi 2 bagian dikarenakan untuk fitur *chatting* memerlukan *database* yang bersifat *realtime*, sedangkan *database* pada *server e-Class mobile* menyimpan data *e-Class* beserta informasi pengguna. Komunikasi data antara aplikasi *e-Class mobile* dengan *server e-Class mobile* menggunakan teknologi *REST API*. Arsitektur sistem *e-Class* berbasis *mobile* terlihat pada Gambar 3.



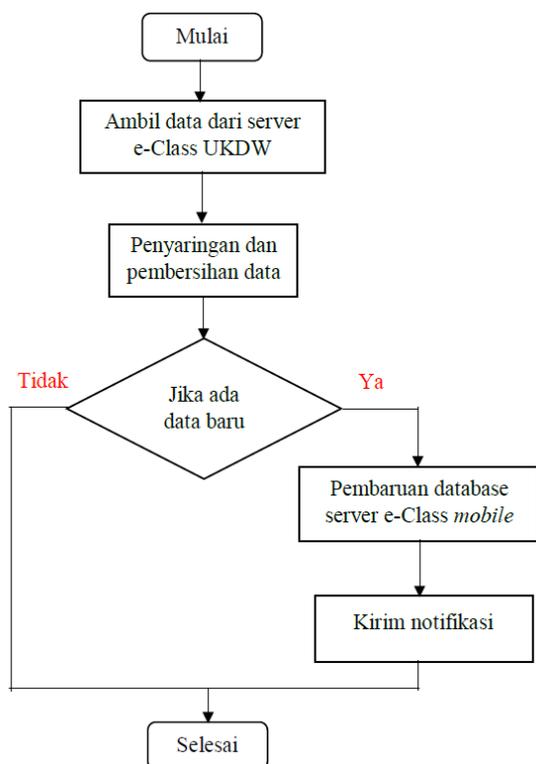
Gambar 3. Arsitektur sistem *e-Class mobile*

C. Blok Diagram Sistem

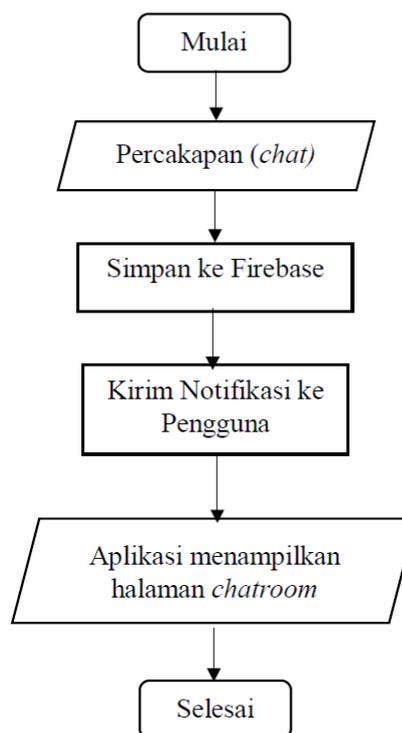
Secara keseluruhan, alur kerja sistem dibagi menjadi 2 bagian, yaitu alur kerja sistem pada fitur notifikasi dan alur kerja sistem pada *chat room*. Alur kerja sistem pada fitur notifikasi dapat dilihat pada Gambar 4. Pada fitur notifikasi, sistem *e-Class* berbasis *mobile* melakukan pengambilan data ke *server website e-Class UKDW* berupa daftar matakuliah, materi, tugas, pengumuman, daftar peserta dan asisten serta daftar nilai. Selanjutnya sistem akan melakukan penyaringan dan pembersihan data yang penting dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Sistem melakukan pengecekan terhadap data yang didapatkan, apabila terdapat tambahan data baru atau pembaruan data, maka sistem akan menjalankan fitur *Firestore Cloud Messaging* untuk mengirimkan notifikasi kepada perangkat pengguna. Sistem juga melakukan pembaruan informasi pada *database server* untuk sistem *e-Class* berbasis *mobile*.

Pada alur kerja sistem pada *chat room*, sistem menerima masukan berupa data percakapan dari *chat room* yang dikirimkan oleh pengguna melalui aplikasi. Selanjutnya sistem akan menyimpan data percakapan pada *database* yang bersifat *realtime*, sehingga pembaruan informasi lebih mudah dan cepat dengan menggunakan teknologi *Firestore Database*. Sistem melakukan pengecekan terhadap informasi pengirim dan penerima. Selanjutnya sistem akan menjalankan fungsi *push notification* untuk mengirimkan

notifikasi pada aplikasi yang digunakan oleh penerima pesan percakapan. Aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* kemudian menampilkan data percakapan antara pihak pengirim dan penerima. Alur kerja sistem pada chat room dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Alur kerja sistem pada fitur notifikasi



Gambar 5. Alur kerja sistem pada chat room

Untuk penggunaan aplikasi, pengguna diwajibkan untuk melakukan *login* terlebih dahulu agar dapat mengakses fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi. Fitur *chat room* dan *push notification* akan dibangun sebagai fitur pendukung untuk *e-Class* berbasis *mobile*.

D. Perancangan Database

Rancangan *database* yang digunakan dalam pembangunan *e-Class* berbasis *mobile* terdiri dari 2 rancangan, yaitu database *server phpMyAdmin* yang berisi data *e-Class* dan database *Firestore* untuk menyimpan data *chat*. Untuk *database Firestore* menggunakan 2 jenis yaitu *Firestore Realtime Database* untuk menyimpan data *chat* baik *chat* personal maupun grup beserta *chat history*, dan *Firestore Storage* yang digunakan untuk menyimpan berkas yang diunggah oleh pengguna dari *chat room*. Pada *Firestore Realtime Database*, data disimpan dalam bentuk *JSON Tree*. Setiap penambahan data, akan membentuk *node* baru di struktur *JSON* yang sudah ada dengan *key* yang diatur oleh *developer* atau *key* dari *Firestore* dengan menggunakan fungsi *push()* [23].

Untuk database server menggunakan *phpMyAdmin* yang terdiri dari 16 tabel. Masing-masing tabel menyimpan informasi data yang diambil dari situs *e-Class* dan data pengguna yang melakukan proses *login* ke aplikasi. Tabel database antara lain

- *announcements*: untuk menyimpan data pengumuman

- *available_courses*: untuk menyimpan daftar matakuliah yang tersedia pada semester berjalan
- *courses*: untuk menyimpan daftar matakuliah yang tersedia di Program Studi Informatika
- *homeworks*: untuk menyimpan data tugas matakuliah
- *lecturers*: untuk menyimpan daftar dosen pengampu matakuliah Program Studi Informatika
- *materials*: untuk menyimpan daftar materi matakuliah
- *periods*: untuk menyimpan data periode matakuliah
- *rl_course_assistant*: untuk menyimpan relasi antara tabel *courses* dengan tabel *students* sebagai asisten matakuliah
- *rl_lecturer_course*: untuk menyimpan daftar relasi antara tabel *lecturers* dan tabel *courses*
- *rl_student_course*: untuk menyimpan daftar relasi antara tabel *students* dan tabel *courses*
- *rl_student_score*: untuk menyimpan daftar relasi antara tabel *students* dan tabel *scores*
- *schedules*: untuk menyimpan data jadwal matakuliah
- *scores*: untuk menyimpan data nilai matakuliah
- *students*: untuk menyimpan daftar nama mahasiswa Program Studi Informatika
- *users*: untuk menyimpan data pengguna aplikasi *e-class_mobile*
- *user_tokens*: untuk menyimpan data *Firebase Cloud Messaging* (FCM) token untuk fitur notifikasi

E. Pengujian Sistem

Pengujian aplikasi dilakukan dengan analisis ketepatan informasi pada aplikasi *mobile* dengan situs *e-Class* UKDW serta performa dari *chat room* dan *push notification*. Selain itu, aplikasi yang telah dibangun akan dilakukan pengujian berdasarkan tingkat kenyamanan pengguna dan performa aplikasi dalam menjalankan beberapa *task scenario*. Pengujian performa aplikasi dilakukan saat proses *debug* aplikasi. Untuk pengujian performa menggunakan Android Profiler untuk menguji tingkat konsumsi CPU, RAM, jaringan (*network*) dan energi dari perangkat. Aplikasi juga akan dievaluasi dengan melihat tingkat kenyamanan antara fitur *chat room* pada aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* dengan aplikasi *chat* yang sudah ada. Setiap pengguna sebagai responden akan diberikan sejumlah *task* dan akan diukur durasi serta tingkat kesalahan yang dilakukan oleh pengguna.

Untuk pengujian aplikasi pada responden mahasiswa dibagi menjadi 12 *task* yaitu pengujian login *e-Class mobile* sesuai dengan akun

mahasiswa, pengujian penggunaan fitur yang sama seperti situs *e-Class* dan fitur pada *chat room*. *Task* skenario adalah sebagai berikut:

- **T1**: Silahkan lakukan proses *login* dengan mengisikan id dan *password* yang sesuai dengan data *login website e-Class* UKDW
- **T2**: Buka dan unduh satu materi pada matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T3**: Cari isi konten pengumuman pada matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T4**: Buka daftar tugas matakuliah “Introduction to Informatics” dan mengunduh file referensi tugas terkait
- **T5**: Cari nama Anda di dalam daftar peserta pada matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T6**: Cari daftar asisten pada matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T7**: Cari komponen nilai “TTS” pada matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T8**: Kirim pesan berisi “hai, perkenalkan saya (nama Anda)” pada kolom grup chat matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T9**: Kirim pesan berisi “hai, saya (nama Anda)” pada kontak “Dosen Informatika”
- **T10**: Buat sebuah grup chat baru dengan nama “Grup_..... (nama Anda)” dan pilih 5 kontak termasuk “Dosen Informatika” serta kirim pesan “hai, perkenalkan saya (nama Anda)”
- **T11**: Kirim sebuah file berekstensi PDF pada grup chat yang baru Anda buat dan kemudian unduh kembali file tersebut
- **T12**: Kirim sebuah file multimedia (musik atau video) pada grup chat yang baru Anda buat dan kemudian putar file tersebut

Task skenario untuk responden dosen adalah sebagai berikut:

- **T1**: Silahkan lakukan proses login dengan mengisikan id dan password yang disediakan
- **T2**: Kirim pesan berisi “hai, saya (nama Anda)” pada grup chat matakuliah “Introduction to Informatics”
- **T3**: Kirim pesan berisi “hai, saya (nama Anda)” pada grup chat asisten matakuliah “Introduction to Informatics”

- **T4:** Kirim pesan berisi “hai, saya (nama Anda)” pada penerima bernama “Mahasiswa Informatika”
- **T5:** Buat sebuah grup chat baru dengan nama “Grup_..... (nama Anda)” dan pilih 5 kontak serta kirimkan pesan “hai, saya (nama Anda)”
- **T6:** Kirim sebuah file berekstensi PDF pada grup chat yang baru Anda buat

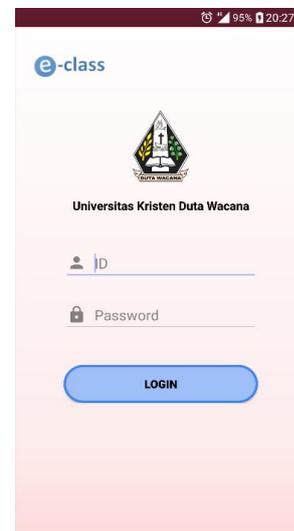
Pada pengujian aplikasi pada responden dosen dibagi menjadi 6 *task* yaitu pengujian *login e-Class mobile* dengan menggunakan akun dummy dan pengujian fitur *chat room*. Fokus utama pengujian kepada responden dosen adalah fitur-fitur *chat room* yang digunakan sebagai media komunikasi dengan mahasiswa dan asisten dosen. Selanjutnya responden baik dosen maupun mahasiswa akan diminta mengisi kuesioner singkat mengenai hasil evaluasi dari penggunaan aplikasi. Jumlah pertanyaan yang diberikan pada kuesioner UEQ berjumlah 26 pasangan atribut yang bertolak belakang. Responden akan diminta memberikan respon dengan cara menandai lingkaran yang tersedia yang sesuai dengan impresi responden terhadap aplikasi. Kuesioner evaluasi menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang telah dilengkapi dengan *data analysis tool*.

IV. IMPLEMENTASI SISTEM

A. Implementasi Antarmuka

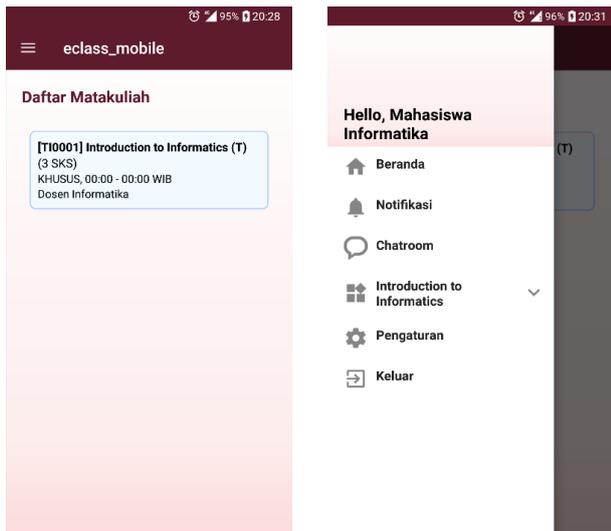
Hasil implementasi antarmuka yang dibangun dalam aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* terdiri dari 18 halaman antarmuka. Tampilan pertama ketika pengguna membuka aplikasi adalah halaman *login* yang akan meminta data *username* dan *password* ditunjukkan pada Gambar 6. Pada bagian tengah halaman, terdapat logo beserta tulisan Universitas Kristen Duta Wacana (UKDW) dan pada bagian pojok kanan atas terdapat logo *e-Class* untuk menunjukkan bahwa aplikasi merupakan aplikasi *e-Class* berbasis *mobile*. Logo *e-Class* yang digunakan sesuai dengan logo pada situs *e-Class* UKDW. Penggunaan warna *toolbar* aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* adalah warna merah *maroon* dengan kode warna #5d1b2b mengacu pada warna situs *e-Class* UKDW. Warna

background aplikasi merupakan gradasi antara warna merah maroon dengan warna putih. Penggunaan warna yang mengacu pada situs *e-Class* UKDW bertujuan agar tidak menghilangkan ciri khas warna dari situs *e-Class* UKDW.

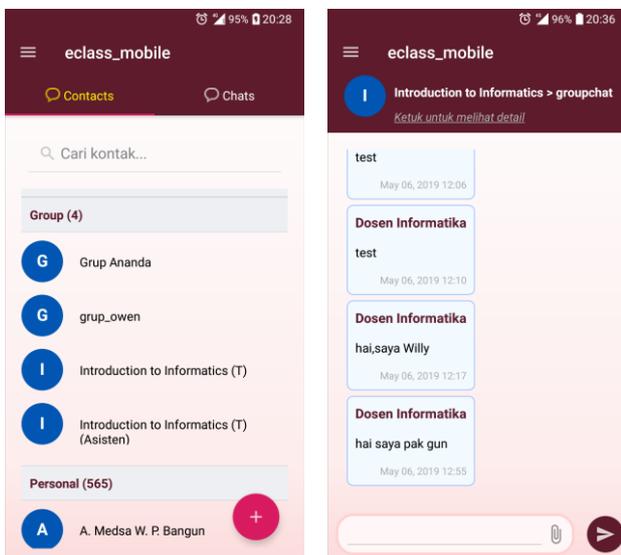


Gambar 6. Implementasi halaman *login* aplikasi

Halaman utama aplikasi akan menampilkan daftar kelas yang diambil oleh mahasiswa atau diampu oleh dosen pada semester berjalan yang ditunjukkan pada Gambar 7 (*kiri*). Pada aplikasi *e-Class* berbasis *mobile* akan memiliki menu navigasi yang dapat diakses oleh pengguna sebagai pintasan ke halaman lainnya yang ditunjukkan pada Gambar 7 (*kanan*). Setiap menu daftar matakuliah memiliki sub-menu navigasi antara lain materi, pengumuman, tugas, peserta, asisten dan nilai. Sub menu navigasi matakuliah akan keluar apabila pengguna menekan menu matakuliah atau menekan tanda panah ke bawah. Menu navigasi akan ditampilkan ketika pengguna menekan tombol menu berbentuk tiga (3) garis horizontal pada pojok kiri atas aplikasi atau menggeser layar dari kiri ke kanan (*swipe*). Implementasi halaman *chat room* ditunjukkan pada Gambar 8 (*kiri*). Setiap *card chat* apabila ditekan akan menampilkan halaman ruang percakapan yang ditunjukkan pada Gambar 8 (*kanan*).



Gambar 7. Implementasi halaman beranda aplikasi (kiri) dan menu navigasi aplikasi (kanan)



Gambar 8. Implementasi halaman beranda chat (kiri) dan halaman ruang percakapan (kanan)

B. Implementasi Alur Kerja Sistem

Berdasarkan arsitektur sistem, alur kerja sistem dimulai dari proses *login* yang dilakukan oleh pengguna melalui aplikasi *e-Class* berbasis *mobile*. Proses *login* akan memanggil API *login* ke *server* dengan mengirimkan *username* dan *password*. Pada *server* akan diproses *login* ke situs *e-Class* dan apabila status berhasil, data pengguna akan disimpan ke dalam database *server* dan akun pengguna akan mendapat API token yang digenerasi oleh sistem untuk memanggil API lainnya. Setelah proses *login* ke situs *e-Class* menghasilkan status berhasil, selanjutnya sistem menjalankan 3 *crawler* yaitu pengambilan daftar matakuliah, daftar peserta dan daftar asisten tiap matakuliah. Sistem hanya melakukan pemanggilan 3 *crawler* pertama karena untuk mempersingkat waktu *login*.

Setiap sub-menu pada menu navigasi matakuliah ditekan oleh pengguna, aplikasi akan memanggil API sesuai dengan kategori sub-menu ke *server*. Pada proses unduh berkas baik materi maupun file referensi tugas, sistem melakukan proses pengunduhan materi dengan melakukan *request file* ke *server*. Selanjutnya, *file* akan tersimpan di penyimpanan internal *smartphone* pengguna pada folder "*eclass_mobile*". Pada fitur *chat room* akan menampilkan 2 tab yaitu tab *recent chat* dan tab kontak yang masing-masing akan melakukan pembacaan data ke database *Firebase*. Selain itu, sistem juga akan melakukan pengecekan jumlah pesan yang belum terbaca oleh pengguna untuk setiap grup atau *personal chat*.

C. Analisis Pengujian Task Scenario

Prosedur pengujian aplikasi *e-Class mobile* diujikan kepada sejumlah responden yaitu 40 responden mahasiswa dan 5 responden dosen. Pengujian terhadap responden mahasiswa, semua mahasiswa akan menggunakan akun yang sesuai dengan situs *e-Class UKDW* dan masing-masing mahasiswa terdaftar dalam matakuliah buatan yaitu "*Introduction to Informatics*". Pendaftaran mahasiswa ke dalam matakuliah buatan dimaksudkan agar uji coba aplikasi memiliki daftar *task* pengujian yang sama, sehingga pengujian tidak bersifat *bias*. Untuk pengujian terhadap responden dosen, data *login* menggunakan data akun buatan yang terdaftar matakuliah "*Introduction to Informatics*". Setiap *task* yang dijalankan oleh responden, dilakukan pencatatan durasi waktu menjalankan sebuah *task* menggunakan *stopwatch* dan kesalahan yang dilakukan oleh responden dengan cara perekaman layar *smartphone* selama responden menyelesaikan semua *task* yang diberikan. Hasil rekap durasi waktu oleh responden mahasiswa kemudian akan dibandingkan dengan data *benchmark*. Data *benchmark* diambil dari data durasi waktu yang dibutuhkan oleh pengembang aplikasi untuk menyelesaikan semua *task* dikalikan dua (2) kali lipat. Untuk data *benchmark* responden mahasiswa ditunjukkan pada TABEL III dan untuk responden dosen ditunjukkan pada TABEL IV.

TABEL III
DATA BENCHMARK UNTUK RESPONDEN MAHASISWA

Task	Waktu
T1	36,32
T2	10,6
T3	5,84
T4	7,4
T5	18,16
T6	6,46
T7	7,02
T8	22,02
T9	19,94
T10	74,2
T11	19,06
T12	65,74
Total Waktu	227,02

TABEL IV
DATA BENCHMARK UNTUK RESPONDEN DOSEN

Task	Waktu
T1	36,32
T2	22,02
T3	22,3
T4	19,94
T5	74,2
T6	19,06
Total waktu	193,84

Berdasarkan hasil rekap baik tingkat kesalahan responden mahasiswa dan durasi waktu yang ditunjukkan pada TABEL V dan TABEL VI, tingkat keberhasilan tertinggi dalam percobaan aplikasi kepada responden mahasiswa terdapat pada mahasiswa angkatan 2016 yang dipengaruhi oleh faktor mahasiswa angkatan 2016 merasa familiar dengan situs *e-Class* dan intensitas membuka situs *e-Class* lebih tinggi sehingga memudahkan dalam memahami tampilan aplikasi *e-Class mobile* dan cepat dalam beradaptasi. Dan tingkat keberhasilan yang lebih rendah dari 4 angkatan mahasiswa yaitu angkatan 2017. Jumlah data responden yang melebihi *benchmark*, pada angkatan 2015 sebanyak 1 responden, angkatan 2016 sebanyak 2 responden, angkatan 2017 sebanyak 5 responden dan angkatan 2018 sebanyak 3 responden.

TABEL V
REKAP DATA DURASI WAKTU RESPONDEN MAHASISWA

Task	Min	Max	Avg
T1	16,21	64,88	35,3
T2	1	20,04	4,72
T3	4,33	82,66	16,63
T4	3,82	17,27	8,37
T5	5,54	41,75	19,93
T6	1,05	6,54	3,64
T7	1,2	7,35	3,82
T8	7,1	67,06	20,99
T9	5,45	86,6	24,83
T10	15,42	67,44	35,92
T11	2,02	29,96	11,08
T12	7,07	63,3	18,6
Total Waktu	119,05	309,11	203,82

TABEL VI
REKAP JUMLAH KESALAHAN RESPONDEN MAHASISWA

	Total	min	max
T1	2	0	1
T2	1	0	1
T3	19	0	10
T4	3	0	1
T5	1	0	2
T6	0	0	0
T7	0	0	0
T8	29	0	4
T9	11	0	6

	Total	min	max
T10	6	0	3
T11	0	0	0
T12	0	0	0

Berdasarkan keseluruhan pencatatan waktu dalam menyelesaikan *task* oleh dosen pada TABEL VII dan TABEL VIII, waktu yang dibutuhkan oleh dosen Dosen 4 memiliki waktu yang lebih lama dari 4 responden dosen lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh faktor demografi responden salah satunya usia. Dosen 4 memiliki usia yang cukup jauh berbeda dengan 4 dosen lainnya dan Dosen 4 tidak begitu familiar dengan penggunaan aplikasi *chatting* pada umumnya. Hal ini menyebabkan waktu adaptasi dalam penggunaan aplikasi membutuhkan waktu tertentu, sehingga durasi hasil penyelesaian *task* menghasilkan waktu yang cukup lama.

TABEL VII
REKAP DATA DURASI WAKTU RESPONDEN DOSEN

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Total Waktu
min	14,86	36,86	11,63	6,43	11,36	13,67	101,89
max	26,78	48,88	81,68	69,43	105,76	27,86	354,05
avg	20,18	40,80	29,19	22,26	42,76	17,66	172,86

TABEL VIII
REKAP JUMLAH KESALAHAN RESPONDEN DOSEN

	T1	T2	T3	T4	T5	T6
total user	0	5	1	1	2	1
min	0	1	0	0	0	0
max	0	1	2	1	1	1

D. Analisis Pengujian UEQ

Pada analisis UEQ menggunakan *data analysis tools* berupa *file excel* yang telah disediakan sesuai dengan format kuesioner UEQ. Data hasil evaluasi dari responden di-inputkan secara manual ke dalam *excel* pada *sheet* Data. Prapemrosesan data oleh *data analysis tools* akan melakukan transformasi data ke dalam rentang nilai +3 untuk mewakili nilai paling positif dan -3 untuk mewakili nilai paling negatif dengan cara semua data angka evaluasi dikurangi 4 poin. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan bagian hasil evaluasi positif dan negatif oleh responden. Selanjutnya 26 item data akan dipetakan ke dalam 6 kategori skala UEQ antara lain:

- daya tarik (*attractiveness*)
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:
 - item 1 (menyusahkan / menyenangkan),
 - item 12 (baik / buruk)
 - item 14 (tidak disukai / menggembirakan)
 - item 16 (tidak nyaman / nyaman)
 - item 24 (atraktif / tidak atraktif)
 - item 25 (ramah pengguna/ tidak ramah pengguna)
- kejelasan (*perspicuity*)

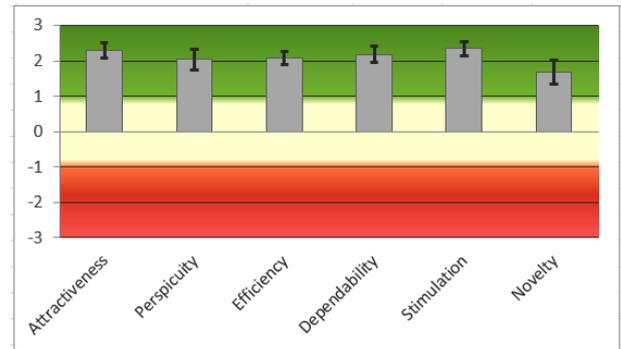
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:

- item 2 (tak dapat dipahami / dapat dipakami)
- item 4 (mudah dipelajari / sulit dipelajari)
- item 13 (rumit / sederhana)
- item 21 (jelas / membingungkan)
- efisiensi (*efficiency*)
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:
 - item 9 (cepat / lambat)
 - item 20 (tidak efisien / efisien)
 - item 22 (tidak praktis / praktis)
 - item 23 (terorganisasi / berantakan)
- ketepatan (*dependability*)
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:
 - item 8 (tak dapat diprediksi / dapat diprediksi)
 - item 11 (menghalangi / mendukung)
 - item 17 (aman / tidak aman)
 - item 19 (memenuhi ekspektasi / tidak memenuhi ekspektasi)
- stimulasi (*stimulation*)
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:
 - item 5 (bermanfaat / kurang bermanfaat)
 - item 6 (membosankan / mengasyikkan)
 - item 7 (tidak menarik / menarik)
 - item 18 (memotivasi / tidak memotivasi)
- kebaruan (*novelty*)
kategori ini merupakan hasil pemetaan evaluasi beberapa item, antara lain:
 - item 3 (kreatif / monoton)
 - item 10 (berdaya cipta / konvensional)
 - item 15 (lazim / terdepan)
 - item 26 (konservatif / inovatif)

Data yang telah ditransformasi selanjutnya dilakukan perhitungan evaluasi data transformasi (DT) oleh *data analysis tools*. Beberapa parameter yang dihasilkan dari perhitungan data analysis tools antara lain:

1) *Result*: Merupakan hasil utama dari perhitungan evaluasi UEQ berupa nilai rata-rata (*mean*), variansi (*variance*) dan standar deviasi (*standard deviation*) setiap item pertanyaan evaluasi pada kuesioner UEQ yang ditunjukkan pada Gambar 9. Hasil perhitungan rata-rata yang menunjukkan evaluasi bernilai positif apabila hasil > 0.8 sedangkan bernilai negatif apabila hasil < -0.8. Selain perhitungan per item, terdapat juga perhitungan berdasarkan skala UEQ yaitu perhitungan rata-rata dan variansi data per kategori skala UEQ. Hasil perhitungan nilai rata-rata untuk

kategori skala UEQ juga berada diatas > 0.8 yang menunjukkan bahwa hasil evaluasi aplikasi mendapatkan respon positif dari responden.



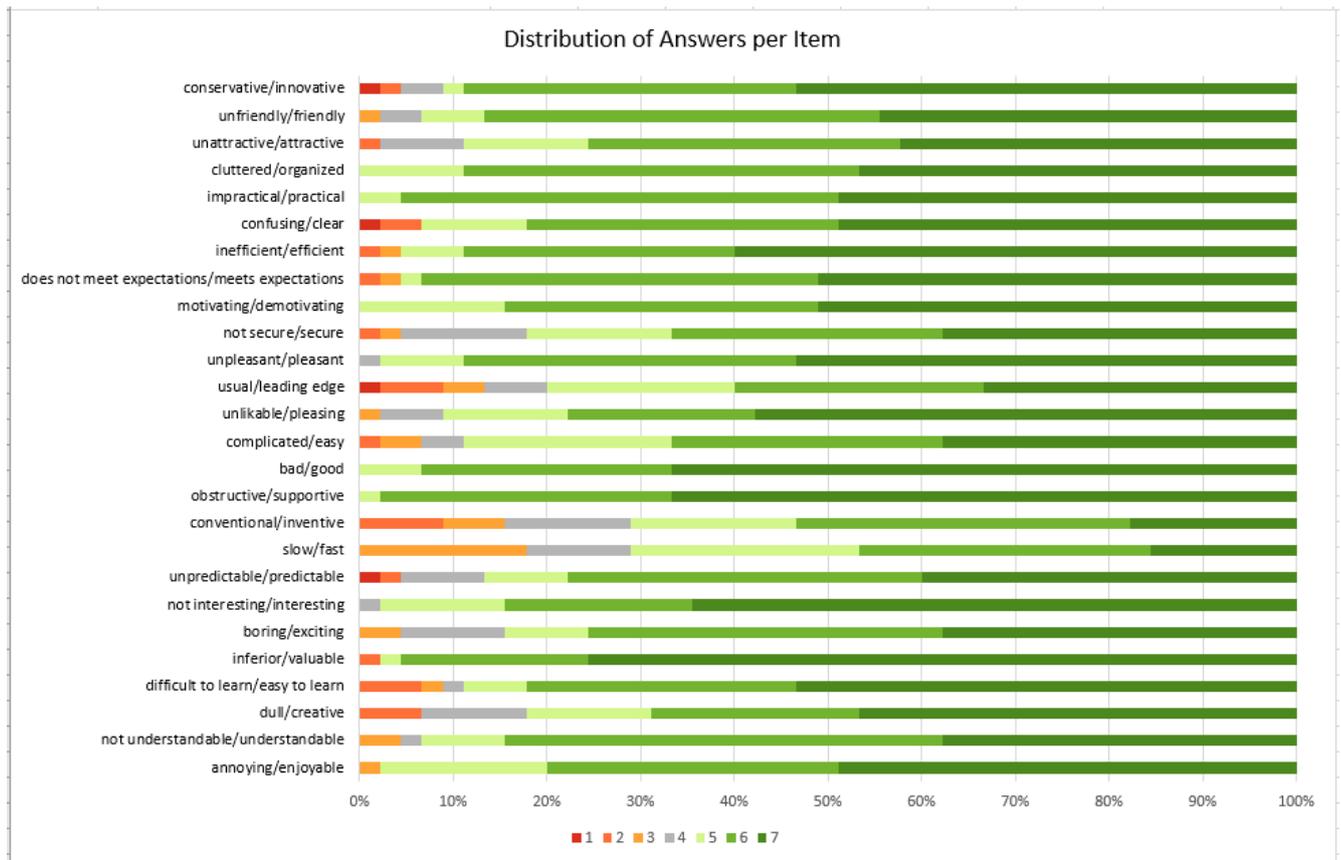
Gambar 9. Grafik rata-rata evaluasi skala UEQ

2) *Confidence Intervals*: Nilai *confidence intervals* bertujuan untuk mengukur estimasi skala rata-rata evaluasi dengan nilai *confidence* yaitu 95% yang ditunjukkan pada TABEL IX. Semakin kecil rentang interval, semakin tinggi tingkat estimasi presisi dan tingkat kepercayaan terhadap hasil evaluasi. Jarak rentang *confidence intervals* ditentukan oleh beberapa faktor yaitu jumlah data dan tingkat konsistensi responden dalam mengisi evaluasi. Jika responden semakin konsisten dan teliti, semakin kecil nilai rentang *confidence intervals*.

TABEL IX
HASIL PERHITUNGAN *CONFIDENCE INTERVALS*

Scale	Confidence intervals (p=0.05) per scale					
	Mean	Std. Dev.	N	Confidence	Confidence interval	
Attractiveness	2,349	0,689	42	0,209	2,141	2,558
Perspicuity	2,214	0,668	42	0,202	2,012	2,416
Efficiency	2,179	0,553	42	0,167	2,011	2,346
Dependability	2,286	0,604	42	0,183	2,103	2,468
Stimulation	2,423	0,645	42	0,195	2,228	2,618
Novelty	1,815	1,032	42	0,312	1,503	2,127

3) *Answer Distribution*: Perhitungan jumlah jawaban yang diisi oleh responden per item pertanyaan kuesioner yang ditunjukkan pada Gambar 10. Perhitungan jumlah jawaban berdasarkan skala yang diisikan oleh responden. Melalui grafik pemetaan jawaban responden, terlihat bahwa mayoritas responden memberikan evaluasi positif terhadap aplikasi yang ditunjukkan bahwa grafik berwarna hijau lebih dominan daripada grafik dengan warna merah yang berarti evaluasi negatif atau grafik berwarna abu-abu yang berarti evaluasi netral.



Gambar 10. Grafik pemetaan distribusi jawaban responden

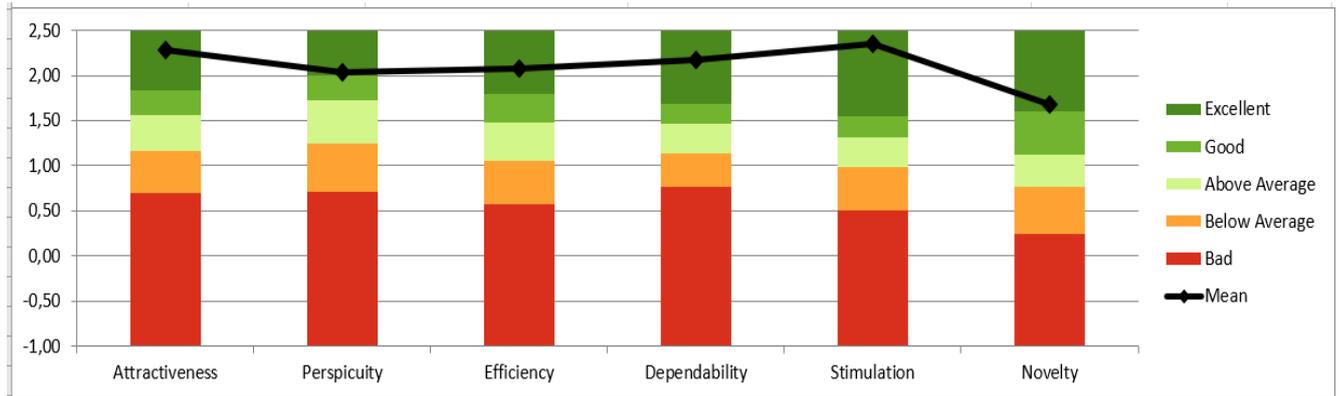
4) *Benchmark*: Perhitungan *benchmark* bertujuan untuk menunjukkan evaluasi antara skala UEQ evaluasi *e-Class mobile* dengan nilai *benchmark* pada data set yang ditunjukkan pada Gambar 11. Data set yang dijadikan patokan diambil dari 18483 responden dari 401 penelitian terhadap berbagai produk. Perhitungan *benchmark* dilakukan dengan membandingkan nilai rata-rata (*mean*) dari evaluasi produk *e-Class mobile* dengan nilai *benchmark*.

E. Analisis Performa Aplikasi

Pengujian aplikasi lainnya selain dilakukan pengujian terhadap responden, aplikasi juga akan dianalisis berdasarkan performa kinerja aplikasi. Proses analisis ini menggunakan *tool* Android Profiler dalam memantau aktivitas aplikasi. Android Profiler berjalan pada Android Studio dan menampilkan informasi aktivitas serta grafik untuk 3 data yaitu CPU, memori dan jaringan (*network*). Analisa dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi pada

smartphone dengan posisi *smartphone* terhubung dengan PC. Pantauan aplikasi untuk dilakukan pada menu matakuliah “*Introduction to Informatics*”. Proses analisis performa dilakukan pada tanggal 13 Mei 2019 pada pukul 23:10 menggunakan perangkat *smartphone* LG Q6 yang sama dengan pengujian terhadap responden.

Berdasarkan hasil pengamatan performa aplikasi menggunakan fasilitas Android Profiler dapat membantu pengembangan dalam menentukan spesifikasi minimum yang diperlukan *smartphone* agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Hasil performa aplikasi menunjukkan bahwa kebutuhan memori yang diperlukan yaitu $\pm 100\text{MB}$. Penentuan jumlah memori 100MB dikarenakan asumsi apabila aplikasi dalam posisi *high performance*. Hasil pencatatan performa CPU dan memori dapat berubah-ubah tergantung pada *smartphone* yang digunakan dan jumlah kapasitas penyimpanan internal *smartphone*.



Gambar 11. Grafik perbandingan evaluasi *e-Class mobile* dengan *benchmark*

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian yang dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa implementasi *e-Class* berbasis *mobile* dengan fitur *chat room* dan *push notification* membuahkan hasil yang baik, dibuktikan dengan hasil kuesioner UEQ menunjukkan hasil yang positif dimana nilai rata-rata 6 kategori skala UEQ berada di atas nilai benchmark UEQ yaitu di atas 0.8 dan mencapai level positif (*excellence*).

Untuk hasil nilai perbandingan rata-rata waktu yang diperlukan responden dengan data *benchmark* yang didapatkan dari pengujian *task scenario* menunjukkan bahwa nilai keberhasilan yang ditunjukkan cukup tinggi dengan persentase untuk responden mahasiswa 72,5% dan responden dosen 80%. Namun proses yang *login* yang mudah justru memiliki nilai waktu yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena kurang efisiennya proses *login* aplikasi dengan menggunakan *crawler*.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang perlu dikembangkan lebih lanjut. Terutama dalam implementasi aplikasi menggunakan *crawler* masih ternilai belum efisien dan efektif. Pengambilan data menggunakan *crawler* juga memiliki kekurangan selain membutuhkan waktu yang cukup lama, aplikasi tidak dapat diakses secara bersamaan untuk proses *login* oleh 2 pengguna atau lebih. Hal ini dikarenakan proses pengambilan data dengan *crawler* dilakukan oleh 1 sistem yang sama menggunakan 1 *server* yang

dapat memungkinkan terjadinya kesalahan pengambilan data yang disebabkan oleh *session* akan terganti oleh data *session* baru ketika pengguna lain *login* ke aplikasi.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat mengimplementasikan aplikasi yang dapat terhubung langsung dengan *server* dan *database* situs *e-Class* UKDW, sehingga aplikasi dapat berjalan secara *realtime* dan proses pengambilan data hanya perlu menggunakan perantara API. Saran yang dapat penulis ajukan pada aplikasi ini adalah penambahan fitur pada *chat room* yaitu status *online* pengguna dengan memanfaatkan teknologi *socket*, penambahan fitur pada sisi dosen yaitu unggah tugas, pengumuman, materi maupun nilai melalui aplikasi, penambahan fitur pengumpulan tugas dari sisi mahasiswa melalui aplikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, anugrah dan penyertaan-Nya penelitian ini dapat terselesaikan tepat waktu. Penulis juga ingin menghaturkan terima kasih kepada dekan, kepala jurusan serta dosen pembimbing yang telah bersedia memberika dukungan dan bimbingan selama proses penelitian. Serta terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan motivasi dan dukungan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. I. D. Kakondo, "Analisis Fungsionalitas E-Class UKDW Ditinjau

- dari Sisi Mahasiswa sebagai Pengguna,” *Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University*, 2018.
- [2] (2018) Sinta UKDW website. [Online]. Tersedia: sinta.ukdw.ac.id
- [3] A. Angkusuma, “Implementasi Teknologi FlashLite pada Perangkat Mobile Studi Kasus E-class,” *Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University*, 2010.
- [4] Y. K. Kurniawan, “Implementasi REST-API untuk Portal Akademik UKDW Berbasis Android,” *Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University*, 2013.
- [5] Yehezkiel, “Aplikasi E-Class Universitas Kristen Duta Wacana Berbasis Android Mobile,” *Undergraduate Thesis Duta Wacana Christian University*, 2019.
- [6] B. Yulianto, E. Heriyanni, L. C. Dewi dan T. Y. Adinugroho, “Architecture and Implementation of Instant Messaging in Educational Intitution,” *International Conference on Computer Science and Computational Intelligence (ICCCSCI)*, vol. 59, pp. 5-13, 2015.
- [7] N. Mahajan, G. Verma, G. Erale , S. Bonde dan D. Arya, “Design of Chatting Application Based on Android Bluetooth,” *International Journal of Computer Science and Mobile Computing (IJCSMC)*, vol. 3, no. 3, pp. 712 - 717, March 2014.
- [8] J. Setiawan, E. Kristianto dan Fredicia, “Implementasi Push Notification pada Informasi Perkuliahan dan Kegiatan Mahasiswa Berbasis Android,” *Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Kristen Krida Wacana*, vol. 4, no. 14, Jun 2015.
- [9] M. H. Riadh, “Notification System to Students using an Android Application,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 140, no. 1, 2016.
- [10] R. C. Clark dan R. E. Mayer, *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*, 4th penyunt.
- [11] M. J. Rosenberg, “E-Learning:; Strategis for Delivering Knowledge in the Digital Age,” 2001.
- [12] (2018). Developers Google Website. [Online] Tersedia: <https://developers.google.com/wev/ilt/pwa/introduction-to-push-notifications>
- [13] D. Lee, “Designing the Multimedia Push Framework for Mobile Application,” *International Journal of Advanced Science and Technology*, vol. 32, 2011.
- [14] E. Isikligil, S. Samakay dan D. Kılınç, “A Prototype Framework for High Performance Push Notifications,” *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887)*, vol. 166, no. 10, 2017.
- [15] R. e. Stohy, N. e. Khamesy dan H. e. Ghareeb, “A Proposed System fo Push Messaging on Android,” *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 10, no. 3, pp. 29-34.
- [16] T. Westermann, *User Acceptance of Mobile Applications*, 2017.
- [17] P. Mehrotra, T. Pradhan dan P. Jain, “Instant Messaging Service on Android Smartphones and Personal Computers,” *International Journal of Information and Computation Technology*, vol. 4, no. 3, pp. 265-272, 2014.
- [18] C. Hee-Kyung, M. Trier dan E. Kim, “The Use of Instant Messaging in Working Relationship Development: A Case Study,” *Journal of Computer-Medicated Communication (JCMC 1044)*, 1 July 2005.
- [19] (2018). Google Firebase Website. [Online] Tersedia: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/>
- [20] L. Moroney, *The Definitive Guide to Firebase*, Seattle, Washington, USA: Apress, 2017.
- [21] A. Schmidt dan A. Etches, *User Experience (UX) Design for Libraries*, 2012.
- [22] T. Tullis dan W. Albert, *Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing and Presenting Usability Metrics*, 2nd penyunt., Waltham: Elsevier / Morgan Kaufmann.
- [23] (2019). Google Firebase Website. [Online] Tersedia: <https://firebase.google.com/docs/database/web/structure-data>