

Aplikasi E-Learning Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Bahasa Pemrograman

Mutiwiyati ^a, Rahul Syaban ^b, Endah Kurniasari ^c, Oktaviani ^d

^{a,b,c,d} Universitas Gunadarma, Jakarta, Indonesia

murtiwiyati@staff.gunadarma.ac.id ^a, rahulsyaban@gmail.com ^b,

endah_ks@staff.gunadarma.ac.id ^c, oktaviani@staff.gunadarma.ac.id ^d

Abstrak

Kemajuan teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah E-learning. Aplikasi E-learning bahasa pemrograman dapat digunakan untuk mempermudah proses pembelajaran bahasa pemrograman. Aplikasi yang dikembangkan ini adalah berbasis Android, yang mencakup fasilitas seperti unduh materi yang disajikan dalam bentuk video, soal kuis, forum untuk mengajukan pertanyaan dan profil user. Proses pembuatan aplikasi menggunakan *framework* dari javascript yaitu React-Native sebagai *front-end* dan Express JS sebagai *back-end* untuk penyedia API serta MySQL sebagai database. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Tahapan pengembangan sistem pada penelitian ini mulai dari perencanaan identifikasi masalah dan pengumpulan data, analisis masalah dan analisis kebutuhan fungsional maupun non fungsional, perancangan aplikasi menggunakan diagram UML, implementasi aplikasi dilakukan penulisan kode program dengan menggunakan React Native, Express Js dan MySQL, dan uji coba dengan menggunakan 5 *device* android. Berdasarkan hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik dan lancar pada perangkat dengan spesifikasi minimum yaitu android versi 6 dengan resolusi 720 x 1280 dan memiliki 2 GB RAM. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan memiliki tampilan antarmuka yang full screen pada tiap perangkat, serta dapat berjalan lancar tanpa adanya bug dan error.

Kata Kunci: Aplikasi, Android, Bahasa Pemrograman, E-learning.

Abstract

Advances in information technology can be used as a supporting medium in the learning process, one of which is E-learning. Programming language E-learning applications can be used to facilitate the process of learning programming languages. The application developed is based on Android and includes facilities such as downloading material presented in video form, quiz questions, forums for asking questions, and user profiles. The process of making the application uses a framework from JavaScript, namely React-Native as the front-end and Express JS as the back-end for the API provider, and MySQL as the database. The system development method used is the waterfall method. The stages of system development in this study started from planning problem identification and data collection, problem analysis and analysis of functional and non-functional requirements,

application design using UML diagrams, application implementation by writing program code using React Native, Express Js, and MySQL, and trials by using 5 android devices. Based on the test results, it can be concluded that this application can run well and smoothly on devices with minimum specifications, namely Android version 6 with a resolution of 720 x 1280 and 2 GB of RAM. The test results show that the application can run properly and has a full-screen interface on each device, and can run smoothly without any bugs and errors.

Keywords: *Application, Android, Programming Language, E-learning.*

1. Pendahuluan

Teknologi hingga saat ini tidak bisa dipungkiri terus ada dan manusia tidak bisa berjalan sendiri. Teknologi dan manusia saling terkait erat. Perkembangan teknologi dan informasi telah membawa generasi saat ini ke dalam dunia digital savvy. Era digital telah menyatu dengan kondisi masyarakat saat ini. Kondisi ini semakin memudahkan, mempercepat, dan membuka peluang bagi banyak orang untuk mencari berbagai informasi. Selain itu, salah satu keunggulan teknologi informasi adalah dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu. Setiap zaman teknologi telah berkembang secara bertahap pada zaman tersebut, hingga saat ini teknologi masih memegang peranan yang sangat penting dalam membantu manusia.

Teknologi, sebuah kata memainkan peran yang sangat diperlukan dalam perkembangan kehidupan manusia saat ini. Sudah hampir separuh penduduk dunia, termasuk Indonesia, dan telah merasakan manfaat dari kemajuan teknologi. Berbicara tentang teknologi, tidak terlepas dari internet dan layanan publik yang merupakan hasil dari teknologi itu sendiri. Teknologi dan kemajuannya yang pesat sangat membantu kehidupan masyarakat, bahkan dengan kemajuan teknologi yang ada bisa memberikan peluang untuk mendapatkan penghasilan seperti rupiah tanpa harus keluar rumah.

Pesatnya perkembangan teknologi telah membawa banyak perubahan dalam kehidupan manusia. Banyak teknologi berbasis internet yang kini menjadi wadah segala komunikasi dan pertukaran informasi di era Industri 4.0 (Prasetyo & Trisyanti, 2018). Namun mungkin kita tidak menyadari bahwa teknologi yang ada saat ini bisa menjadi ancaman, jika teknologi dibiarkan begitu saja dan benar-benar menguasai kita. Internet dan gadget adalah beberapa hasil dari kemajuan teknologi ini. Saat ini, semua orang telah memanfaatkan kemudahan internet, termasuk dunia pendidikan. Di negara kita, dalam 2 (dua) tahun terakhir, sebagian besar sekolah menengah atas dan perguruan tinggi, termasuk sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas, telah menggunakan Internet dalam proses penerimaan siswa baru. Tentu ini adalah kemajuan yang sangat baik, karena teknologi harus segera dimanfaatkan secara aktif, serta syarat untuk berpartisipasi dalam pasar bebas, pasar pasti akan sangat terkonsentrasi pada teknologi dan kemajuan kita masyarakat.

Selain itu, juga membantu orang tua yang sebelumnya tidak mengerti bagaimana menggunakan internet agar mereka belajar dan mencoba menggunakannya dengan santai. Namun yang terjadi saat ini kebanyakan dari kita terlalu berlebihan dalam menggunakan teknologi, seperti yang terjadi pada anak-anak saat ini. Teknologi saat ini telah menjadikan mereka individu yang egois, jauh dari kehidupan sosial langsung, bahkan ada yang menjadikan teknologi atau lebih tepatnya media sosial sebagai pengganti keluarga, kerabat, dan teman.

Internet atau media sosial membuat mereka jauh dari rumah, bahkan terkadang mereka menghabiskan waktu di depan gawai/komputer. Kurangnya pengawasan dan informasi yang jelas mengenai pro dan kontra teknologi merupakan faktor utama dibalik penyalahgunaan teknologi di kalangan anak-anak, sehingga sebaiknya teknologi yang ada dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya dan menjadi peluang bukan ancaman.

Era digital merupakan era dimana semakin bertambah pesatnya perkembangan dan persaingan teknologi di dunia, tidak heran jika media pembelajaran yang digunakan juga semakin canggih, salah satunya melalui e-learning (M. Sagita dan Khairunnisa: 2019). Kata e-learning terdiri atas 2 (dua) bagian yaitu “e” yang merupakan singkatan dari “*electronic*” atau elektronik dan “*learning*” yang berarti “pembelajaran”. Jadi kata e-learning dapat diartikan sebagai suatu sistem pembelajaran yang menggunakan perangkat elektronik sebagai media pembelajarannya (Gartika Rahmasari & Rita Rismiyati : 2013). *E-learning* proses pengembangan pengetahuan tidak hanya terjadi di dalam ruangan kelas saja, tetapi dengan bantuan peralatan komputer dan jaringan, para siswa dapat secara aktif dilibatkan dalam proses belajar-mengajar (Rohmah L.: 2011). Aplikasi *e-learning* dapat menjadi alternatif media pembelajaran untuk membantu dalam proses belajar dan dapat membantu guru dan siswa dalam menyampaikan materi serta melakukan penilaian melalui kuis (Irfan P. & Apriani : 2017).

Penelitian sebelumnya yang telah berhasil mengembangkan aplikasi berbasis android sebagai media pembelajaran antara lain: Aplikasi Media Pembelajaran Jaringan Dasar Berbasis Android dimana hasil dari penelitiannya adalah bahwa media dan materi yang ada pada aplikasi layak digunakan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran pada pelajaran jaringan dasar (Sutrisno : 2016). Penelitian yang berjudul Pembuatan Aplikasi *Mobile Learning* Sebagai Sarana Pembelajaran di Lingkungan Universitas Diponegoro dimana penelitian ini bertujuan agar mahasiswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja dengan menggunakan perangkat komunikasi bergerak (Afandi Nur Aziz Tohari, dkk : 2013). Penelitian lain yang relevan antara lain Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran dan Evaluasi Bahasa Pemrograman Berbasis Android (Norma Ningsih : 2017), penelitian tersebut digunakan untuk memvisualisasikan serta memudahkan mahasiswa untuk belajar bahasa pemrograman khususnya Pemrograman Java secara *mobile* yang mencakup materi operator dan variabel, percabangan, perulangan dan *array*.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka pada penelitian ini akan dikembangkan Aplikasi *E-Learning* berbasis Android sebagai media pembelajaran Bahasa Pemrograman. Materi yang ditampilkan dalam aplikasi adalah dalam bentuk video. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu *user* khususnya mahasiswa dalam mempelajari bahasa pemrograman sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bahasa pemrograman. Aplikasi dibuat dengan menggunakan *framework* React Native serta Express JS sebagai penyedia API dan MySQL sebagai *database*.

2. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan aplikasi ini dilakukan berdasarkan metode pengembangan sistem *waterfall*. Menurut Pressman (Pressman : 2001). Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, proses yang berjalan terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian. Tahapan pengembangan sistem pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1) Perencanaan

Pada tahap perencanaan dilakukan identifikasi masalah dan pengumpulan data dengan cara melakukan studi kepustakaan yang berasal dari referensi buku, jurnal dan artikel dari internet.

2) Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis masalah dan analisis kebutuhan fungsional maupun non fungsional. Tahap ini juga dilakukan kegiatan observasi pada beberapa aplikasi sejenis yang sudah ada sebelumnya.

3) Perancangan Aplikasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan aplikasi menggunakan diagram UML (*Unified Modeling Language*) yaitu *usecase* diagram.

4) Implementasi Aplikasi

Pada tahap Implementasi dilakukan pembuatan aplikasi berdasarkan perancangan yang telah dilakukan. Pada tahap ini dilakukan penulisan kode program dengan menggunakan React Native, Express Js dan MySQL.

5) Uji coba

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 5 *device* android dengan spesifikasi yang berbeda-beda.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagi Indonesia khususnya, kemajuan teknologi berdampak pada berbagai aspek. Aspek tersebut meliputi bidang ekonomi dan sosial. Berdasarkan data Kementerian Informasi dan Komunikasi Republik Indonesia (Menkominfo), salah satu menteri Republik Indonesia menyampaikan bahwa Indonesia merupakan salah satu negara dengan akses internet terbanyak di dunia. Selain itu, ada pula lembaga riset yang menilai Indonesia menempati urutan ke-5 dalam daftar pengguna smartphone terbanyak di dunia. Data tersebut juga menunjukkan bahwa Indonesia masuk dalam 5 besar pengguna internet aktif dengan jumlah mencapai 47 juta atau sekitar 14% dari total pengguna ponsel. Komputer elektronik, sekaligus sebagai bentuk pengembangan TIK, pertama kali beroperasi pada tahun 1943. Kemudian diikuti tahapan miniaturisasi komponen elektronik melalui penemuan transistor pada tahun 1947. dan sirkuit terpadu (*integrated electronics*) pada tahun 1957.

Peralatan telekomunikasi berkembang pesat seiring dengan mulai digunakannya teknologi digital untuk menggantikan teknologi analog. Teknologi analog mulai menampakkan batas maksimum eksplorasinya. Digitalisasi perangkat telekomunikasi kemudian menyatu dengan perangkat komputer yang semula merupakan perangkat yang menerapkan teknologi digital. Produk konvergensi ini tersedia dalam bentuk ponsel. Selain infrastruktur telekomunikasi dan TI ini, konten multimedia juga memiliki ruang untuk berkembang. Konvergensi telekomunikasi – komputasi multimedia menjadi ciri abad ke-21, serta abad ke-18 yang ditandai dengan revolusi industri.

Aplikasi yang dikembangkan adalah aplikasi *e-learning* berbasis Android yang berisikan tentang pembelajaran bahasa pemrograman, materi yang disajikan pada aplikasi ini adalah dalam bentuk video. Pada aplikasi ini terdapat dua jenis hak akses yaitu *User* dan *Admin*. *User* dapat mengakses materi yang ada di list kelas, mengerjakan quiz, mengajukan pertanyaan pada halaman

forum dan mengubah data profil *User*. Sedangkan Admin dapat menambah, menghapus, mengubah kelas, quiz dan materi kelas, membalas pertanyaan pada halaman forum, dan dapat mengelola data profil Admin.

Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman javascript dengan menggunakan *framework* dari javascript yaitu React Native, Express JS, serta MySQL untuk databasenya. Proses pembuatan kode program aplikasi ini dibagi menjadi 2 proses yaitu untuk *front-end* menggunakan React Native sebagai tampilan antarmuka aplikasi dan *back-end* menggunakan Express JS untuk menyediakan data API yang nantinya digunakan pada bagian *front-end*.

3.1. Perancangan Aplikasi

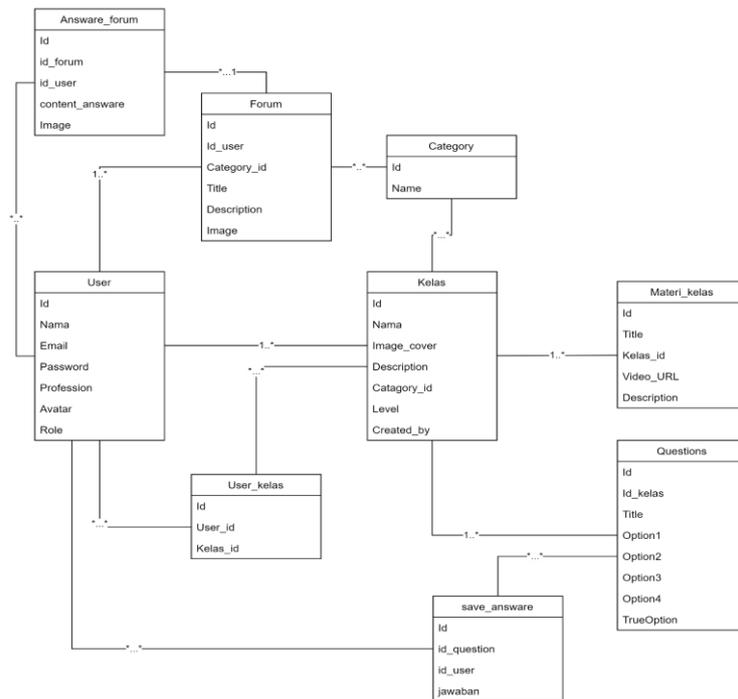
Konsep perancangan multimedia adalah sebuah aplikasi multimedia yang akan direalisasikan. Dapat membentuk konsep dalam implementasi aplikasi multimedia yang membutuhkan kreatifitas. Kreativitas adalah kemampuan untuk menyajikan gagasan atau gagasan baru. Padahal, inovasi adalah penerapan ide atau pengetahuan baru. Membangkitkan ide awal memang tidak mudah, beberapa teknik dapat digunakan untuk menghasilkan ide yaitu mengadaptasi, multimedia yang ada dianggap tidak ramah lingkungan.

Analisis sistem desain konseptual bekerja sama dengan pengguna, mungkin dengan profesional media seperti produser yang berpartisipasi, sutradara, penulis skenario, dan editor elektronik. Seorang desainer konseptual mendefinisikan pesan secara keseluruhan dan membuat alur (urutan) dalam aplikasi multimedia yang akan dibuat. Dapat membentuk konsep dalam implementasi aplikasi multimedia yang membutuhkan kreatifitas. Kreativitas adalah kemampuan untuk menyajikan gagasan atau gagasan baru. Sedangkan inovasi adalah penerapan ide atau gagasan baru. Membangkitkan ide awal memang tidak mudah, beberapa teknik dapat digunakan untuk menghasilkan sebuah ide, yaitu adaptasi (adaptasi).

Dalam perancangan aplikasi menggunakan UML (*Unified Modelling Language*), UML adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Shalahuddin, M & Rosa Ariani S : 2011).

3.1.1. Usecase Diagram

Use case diagram adalah suatu kegiatan mengerjakan dan yang berhubungan dengan sistem, biasanya dalam menanggapi permintaan oleh pengguna. Kasus penggunaan istilah berasal dengan pendekatan berorientasi object. (Satzinger, 2010). *Use Case* diagram mempresentasikan interaksi antara *actor* dan *use case*. *Actor* dapat berupa orang, peralatan atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dibangun. *Usecase* menggambarkan fungsionalitas sistem atau persyaratan yang harus dipenuhi sistem dari pandangan pemakai (Sholih : 2013).

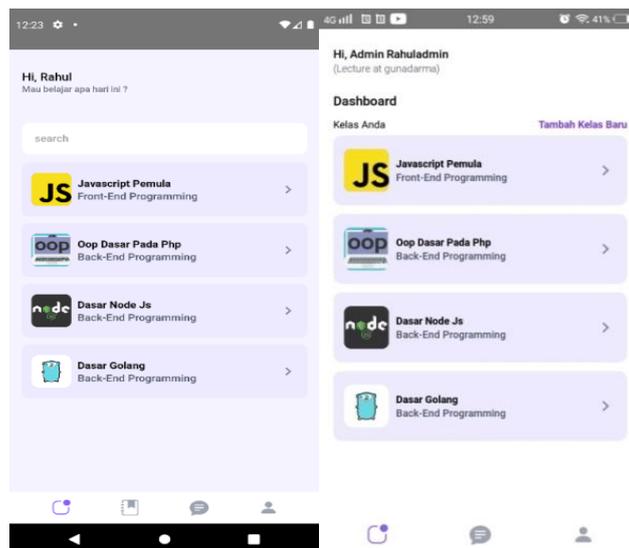


Gambar 3. Class Diagram

3.2. Tahap Implementasi

3.2.1. Tampilan Halaman *Dashboard*

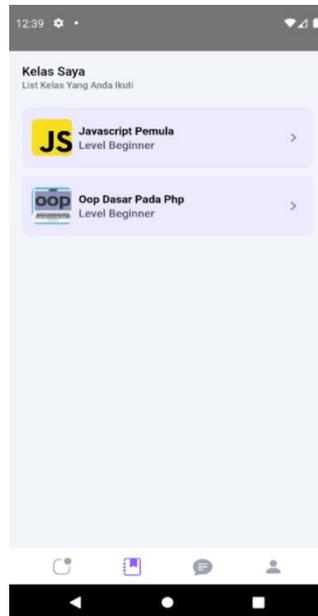
Halaman *dashboard* merupakan tampilan utama setelah *User* atau *Admin* melakukan login pada aplikasi. Pada halaman dashboard terdapat dua bentuk tampilan yaitu *dashboard* untuk user dan admin, yang membedakan yaitu pada hak akses admin terdapat tombol untuk admin menambahkan list kelas baru.



Gambar 4. Tampilan Halaman Dashboard User dan Admin

3.2.2. Tampilan Halaman Kelas

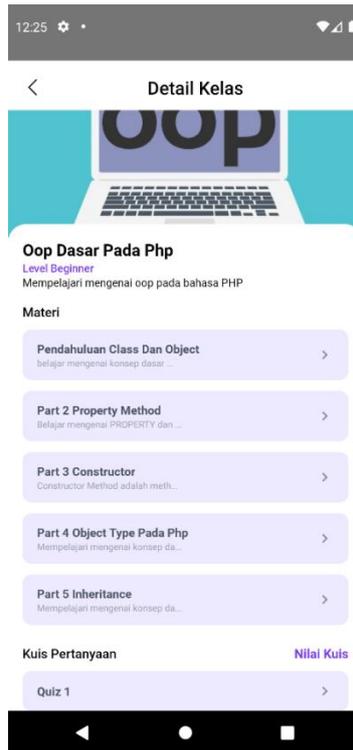
Halaman ini adalah halaman yang akan ditampilkan pada hak akses *User*, pada halaman ini terdapat tampilan kelas yang berisi list kelas yang telah diikuti oleh *User*.



Gambar 5. Tampilan Halaman Kelas

3.2.3. Tampilan Halaman Detail Kelas

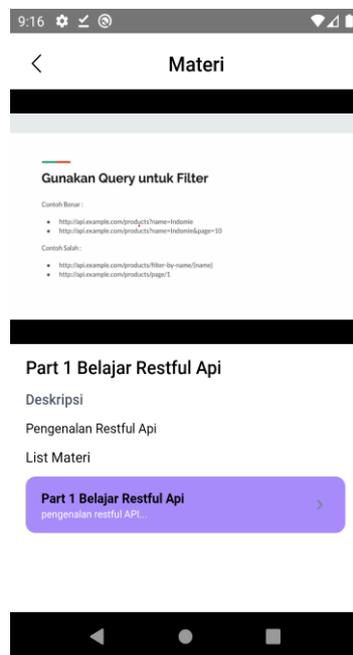
Pada halaman detail kelas terdapat dua bentuk tampilan yaitu tampilan untuk hak akses user dan admin, yang membedakan yaitu Admin dapat menambahkan, mengedit dan menghapus materi, kelas serta kuis. Pada detail kelas terdapat deskripsi kelas, list materi kelas dan pertanyaan kuis.



Gambar 6. Tampilan Halaman Detail Kelas

3.2.4. Tampilan Halaman Materi

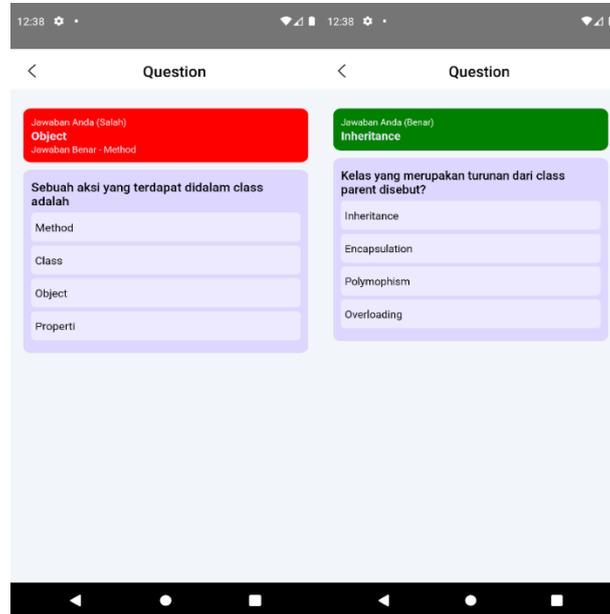
Pada halaman Materi ditampilkan materi dari setiap bahasa pemrograman yang akan dipelajari. Materi dibuat dalam bentuk video. Berikut adalah contoh dari tampilan halaman Materi



Gambar 7. Tampilan Halaman Video Materi

3.2.5. Tampilan Halaman Kuis

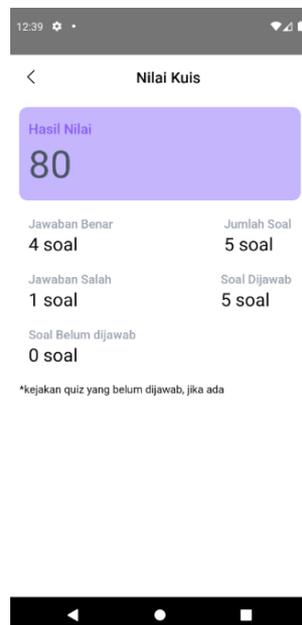
Pada halaman tampilan kuis berisi detail pertanyaan yang dipilih oleh *User* dari halaman detail kelas. Berikut adalah tampilan kuis dengan jawaban salah dan tampilan kuis dengan jawaban benar.



Gambar 8. Tampilan Halaman Kuis

3.2.6. Tampilan Halaman Nilai Kuis

Pada halaman nilai kuis berisi hasil nilai dari kuis yang telah dijawab.



Gambar 9. Tampilan Halaman Nilai Kuis

3.2.7. Tampilan Halaman Forum

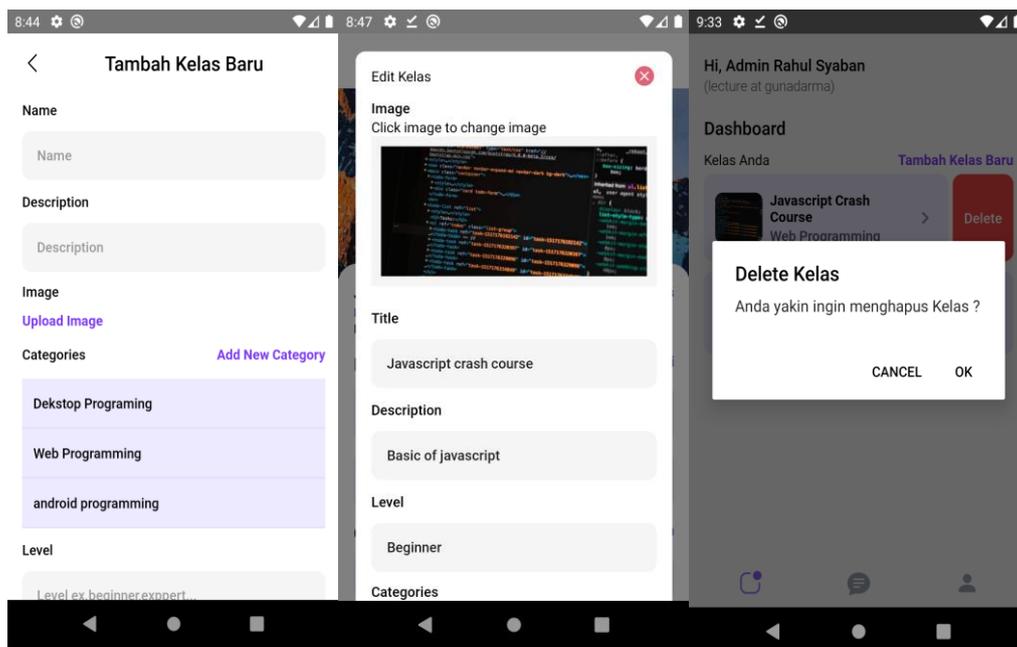
Halaman tampilan forum berisi pertanyaan yang dibuat oleh User. User dapat menambah, mengedit dan menghapus pertanyaan pada halaman forum.



Gambar 10. Tampilan Halaman Forum

3.2.8. Tampilan Halaman Tambah, Edit dan Delete Kelas

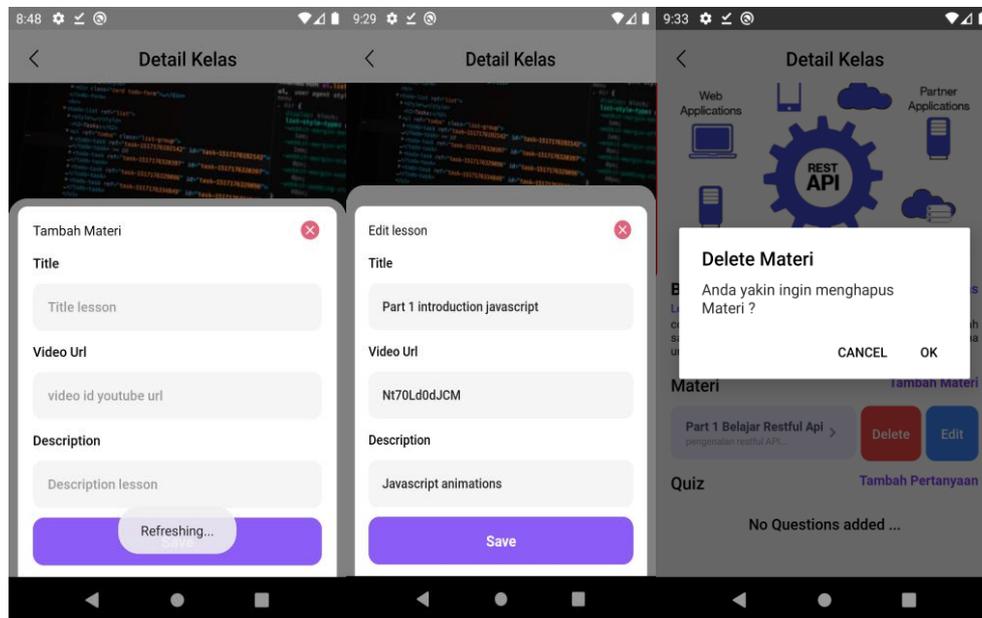
Pada Gambar 11 terlihat tampilan halaman yang digunakan untuk menambah, mengedit dan menghapus kelas.



Gambar 11. Tampilan Halaman Tambah Kelas, Edit Kelas, Hapus Kelas

3.2.9. Tampilan Tambah, Edit dan Delete Materi

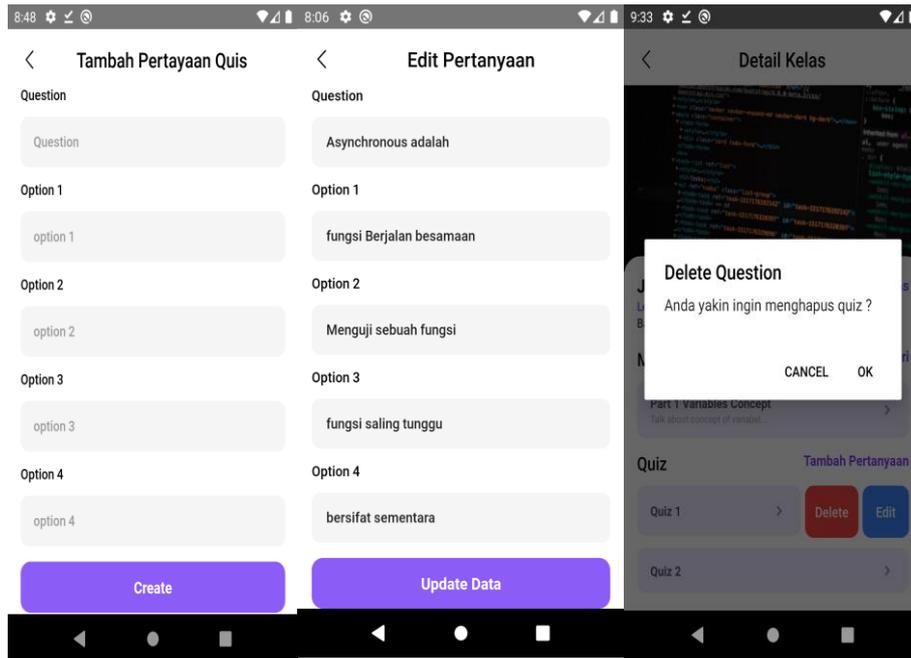
Tampilan untuk menambah, mengubah dan menghapus materi disajikan pada gambar di bawah ini:



Gambar 12. Tampilan Halaman Tambah, Edit, Hapus Materi

3.2.10. Halaman Tambah, Edit dan Hapus Pertanyaan Kuis

Pada halaman tambah kuis berisi form input untuk memasukan pertanyaan, pilihan jawaban yang terdiri dari pilihan 1, pilihan 2, pilihan 3, pilihan 4 dan jawaban benar. Halaman edit pertanyaan digunakan untuk mengubah pertanyaan yang telah dibuat oleh Admin. Sedangkan untuk halaman delete digunakan untuk menghapus pertanyaan.



Gambar 13. Tampilan Halaman Tambah, Edit, Hapus Pertanyaan Kuis

3.3. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan dengan cara menginstal aplikasi pada 5 *device* android dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Tabel hasil pengujian aplikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Aplikasi *E-Learning*

No	Nama Device	Spesifikasi	Hasil Pengujian
1	Google Nexus 5	<ul style="list-style-type: none"> • Android 10 (Q) • Resolusi 4.95 1080 x 1920 • 2 GB Ram 	Aplikasi berjalan lancar. Tidak ada error.
2.	Vivo y55s	<ul style="list-style-type: none"> • Android 6 (M) • Resolusi 5.2 720 x 1280 • 2 GB Ram 	Aplikasi berjalan dengan lancar. Tidak ada error.
3.	Vivo 1902	<ul style="list-style-type: none"> • Android 9 (P) • Resolusi 6.35 729 x 1544 • 4 GB Ram 	Aplikasi berjalan lancar tidak ada error.
4.	Redmi Note 7	<ul style="list-style-type: none"> • Android 10 (Q) • Resolusi 6.3 1080 x 1920 	Aplikasi berjalan dengan lancar. Tidak ada error.

No	Nama Device	Spesifikasi	Hasil Pengujian
		<ul style="list-style-type: none"> • 4 GB Ram 	
5.	Google Pixel 4	<ul style="list-style-type: none"> • Android 10 (Q) • Resolusi 1080 x 2280 • 4 GB Ram 	Aplikasi berjalan dengan lancar. Tidak ada error.

4. Kesimpulan

Aplikasi *E-learning* Bahasa Pemrograman berbasis android telah berhasil dibuat dengan menggunakan React Native, Express JS dan MySQL. Aplikasi ini dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung dalam pembelajaran Bahasa Pemrograman sehingga dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan bahasa pemrograman. Pengujian aplikasi dilakukan pada versi android yang berbeda - beda yaitu versi android 6, 9 dan 10. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi dapat berjalan dengan lancar dan memiliki tampilan antarmuka yang full screen pada tiap perangkat, serta dapat berjalan lancar tanpa adanya *bug* dan *error*. Aplikasi ini masih dapat dikembangkan dengan menambah fitur-fitur yang belum ada pada aplikasi seperti fitur notifikasi balasan komentar pada halaman forum agar dapat memudahkan user untuk mengetahui balasan dari pertanyaan yang dibuat pada halaman forum.

Daftar Pustaka

- Afandi Nur Aziz Tohari, Kodrat Iman Satoto, Kurniawan Teguh Martono. 2013. *Pembuatan Aplikasi Mobile Learning Sebagai Sarana Pembelajaran di Lingkungan Univeristas Diponegoro*. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, Vol.1, No 2.
- Gartika Rahmasari & Rita Rismiati. 2013. *E-learning Pembelajaran Jarak Jauh di SMA*. Bandung, Yrama Widya.
- Irfan P. & Apriani. 2017. *Aplikasi E-learning Berbasis Website Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Keruak di Kabupaten Lombok Timur*. Jurnal Simetris, Vol. 6 (1), 362-367.
- Norma Ningsih. 2017. *Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran dan Evaluasi Bahasa Pemrograman Berbasis Android*. Jurnal Sistem Informasi Indonesia (JSII), Volume 2, Nomor 1, ISSN: 2460 – 6839.
- Prasetyo, B., dan Trisyanti, U. 2018. *Revolusi Industri 4.0 dan Tantangan Perubahan Sosial*.
- Pressman R.S. 2001. *Software Engineering A Practitioner's Approach Fifth Edition*”, McGraw-Hill Companies, Inc: New York.
- Rohmah L.2011. *Konsep E-Learning Dan Aplikasinya Pada Lembaga Pendidikan Islam AN NUR*: Jurnal Studi Islam, Vol I. No. 1, Agustus 2011.
- Sagita, M & Khairunnisa. 2019. *Pemanfaatan E-Learning Bagi Para Pendidik Di Era Digital 4.0*. Jurnal Sosial Humaniora, Vol. 2, No. 2, ISSN: 2615-3688.

- Shalahuddin Muhammad & Rosa Ariani S. 2011. *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*, Bandung, Modula.
- Sholiq. 2013. *Pemodelan Sistem Informasi Berorientasi Objek dengan UML*. Yogyakarta, Graha ilmu.
- Sutrisno. 2016. *Pengembangan Pembelajaran Menggunakan Smartphone Berbasis Android untuk Pembelajaran Jaringan Dasar pada Siswa Kelas X Jurusan TKJ di SMK NU Ungaran*. Skripsi, Semarang, Program Sarjana Universitas Negeri Semarang.
- Satzinger. (2010). *System Analysis And Design*. Boston: Course Technology.