

## Pengembangan Aplikasi Evaluasi Kegiatan Berbasis Android menggunakan Metode RAD (Rapid Application Development)

*Development of an Android-Based Activity Evaluation Application using the RAD (Rapid Application Development) Method*

**Feri Agustina<sup>1</sup>, Charesta Vida Reswara<sup>2</sup>, Egia Rosi Subhiyakto<sup>\*3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Program Studi, Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

e-mail: <sup>1</sup>feri.agustina@dsn.dinus.ac.id, <sup>2</sup>111201912082@mhs.dinus.ac.id, <sup>\*3</sup>egia@dsn.dinus.ac.id

### **Abstrak**

Perkembangan teknologi sangat cepat terutama di bidang sistem informasi. Perusahaan, organisasi, sekolah, dan pemerintah pastinya membutuhkan peran teknologi informasi dalam keamanan atau pengelolaan data. Penggunaan internet sangat diperlukan di instansi pemerintah karena internet digunakan sebagai sarana untuk memberikan pelayanan yang cepat dan mudah kepada masyarakat yang ingin menangani dokumen-dokumen penting. Penelitian ini kami mengembangkan sebuah aplikasi berbasis android untuk melakukan evaluasi kegiatan yang telah dilakukan. Kami memberi nama aplikasi ini EL-AKIP yang merupakan aplikasi berbasis android untuk Kabupaten Grobogan yang dirancang dengan menggunakan web 2.0 dan restful api dengan metode RAD (Rapid Application Development). Penggunaan Rapid Application Development (RAD) yang merupakan sebuah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat incremental terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek. Pengujian aplikasi menggunakan metode pengujian blackbox dimana di dapatkan hasil bahwa aplikasi lolos uji 100 % dan layak untuk digunakan.

**Kata kunci**—Aplikasi, Android, Evaluasi, RAD

### **Abstract**

The development of technology is very fast, especially in the field of information systems. Companies, organizations, schools and governments definitely need the role of information technology in data security or management. The use of the internet is very much needed in government agencies because the internet is used as a means to provide fast and easy services to people who want to handle important documents. In this research, we developed an Android-based application to evaluate activities have been carried out. We named this application EL-AKIP which is an android-based application for Grobogan Regency designed using web 2.0 and restful api using the RAD (Rapid Application Development) method. The use of Rapid Application Development (RAD), which is a software development process model that is incremental, especially for short processing times. Application testing uses the black box testing method where the results show that the application passes the test and is feasible to use.

**Keywords**—Application, Android, Evaluation, RAD

## **PENDAHULUAN**

Di era globalisasi ini perkembangan teknologi sangat pesat khususnya dibidang sistem informasi, setiap perusahaan, organisasi, sekolah dan pemerintahan pasti membutuhkan teknologi informasi untuk berperan dalam keamanan atau manajemen informasi. Oleh karena itu, sangat penting bagi organisasi, perusahaan, otoritas dan sekolah untuk membangun sistem informasi yang andal untuk mengatur kelancaran arus informasi dan mendukung serta mempercepat pekerjaan [1]. Penggunaan internet sangat diperlukan di instansi pemerintah karena internet digunakan sebagai sarana untuk memberikan pelayanan yang cepat dan mudah kepada masyarakat yang ingin

---

### **Informasi Artikel:**

**Submitted:** Maret 2023, **Accepted:** Mei 2023, **Published:** Mei 2023

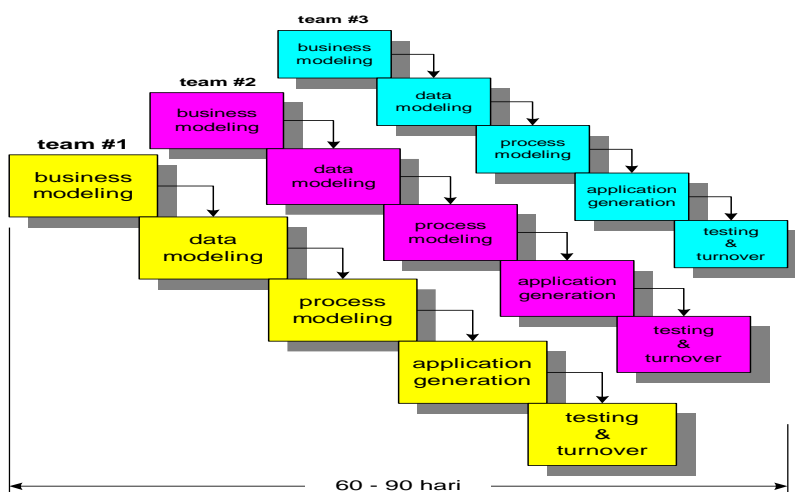
**ISSN:** 2685-4902 (media online), Website: <http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech>

menangani dokumen-dokumen penting. EL-AKIP merupakan aplikasi berbasis android untuk Kabupaten Grobogan melakukan evaluasi kinerja kantor sekretariat daerah Kabupaten Grobogan. Aplikasi yang dirancang dengan menggunakan web 2.0 dan restful api ini untuk meningkatkan mutu pelayanan baik publik atau dalam lingkup didalam pemerintahan melalui pemanfaatan teknologi informasi.

Menggunakan metode pengembangan perangkat lunak RAD atau *Rapid Application Development* untuk melakukan perancangan kebutuhan yang akan dilakukan sampai dengan implementasi elemen, dengan menggunakan metode blackbox testing yang berfungsi sebagai pengujian fungsional aplikasi yang berjalan dengan baik atau tidaknya. Setelah melakukan perencanaan dan perancangan menggunakan metode RAD dan melakukan pengujian dengan metode black box testing. Beberapa penelitian yang menggunakan RAD diantaranya adalah [2] yang digunakan untuk perancangan website pengelolaan jadwal rapat, kemudian [3] yang digunakan untuk perancangan aplikasi pengelolaan aktivitas sehari hari, [4] membahas mengenai system informasi absensi pegawai, dan [5] menggunakan metode RAD pada perancangan website inventory sebuah PT.

### METODE PENELITIAN

Pengumpulan dan pengambilan data dilakukan secara langsung dengan menggunakan metode studi literatur, adapun metode tersebut dijelaskan seperti berikut: Pengumpulan data dengan cara mempelajari dan menelaah berbagai literatur yang bersumber dari buku, maupun jurnal ilmiah. Dengan menggunakan sebagian atau seluruh data yang dicatat dari peneliti sebelumnya yang dijadikan referensi. Seperti pengembangan web front-end (juga dikenal sebagai pengembangan sisi klien), antarmuka yang dapat digunakan dua sistem computer untuk bertukar informasi secara aman melalui internet yaitu RESTful API. RESTful API mendukung pertukaran informasi mengikuti standar komunikasi perangkat dengan efisien [6], menggunakan metode RAD atau Rapid Application Development adalah model proses pengembangan perangkat lunak yang bersifat incremental terutama untuk waktu pengerjaan yang pendek [5], dalam perancangan menggunakan bahasa kotlin yaitu bahasa yang memiliki karakteristik *opensource*, bahasanya ringkas dan mudah dipelajari, dengan pengujian menggunakan metode blackbox testing yaitu pengujian yang dilakukan untuk mengamati *output input* & hasil berdasarkan software tanpa mengetahui struktur kode berdasarkan software[7]. Tahapan metode RAD ditunjukkan dalam **Gambar 1**.



Gambar 1 Metode RAD

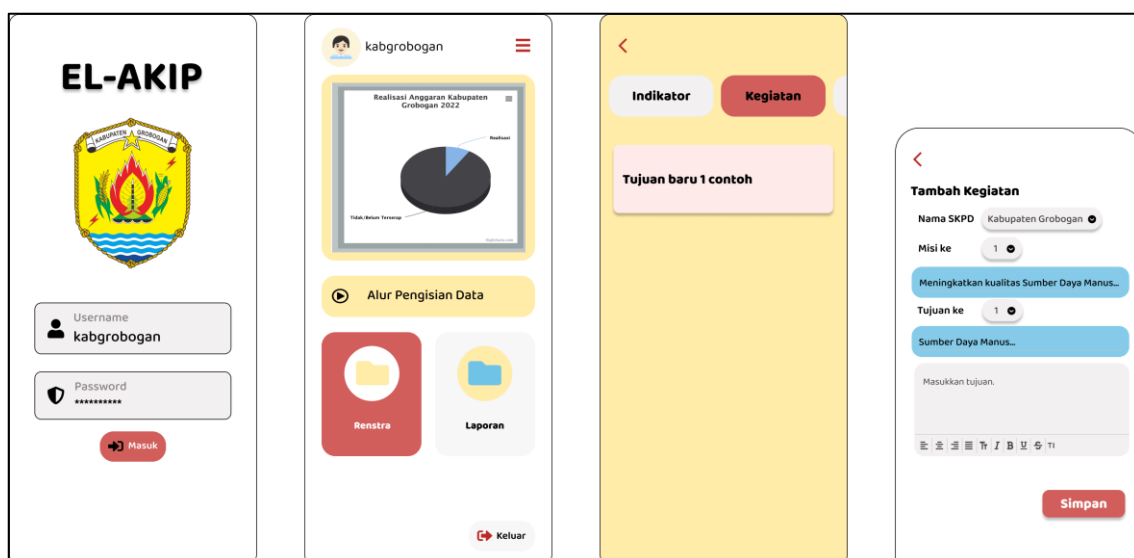
Tahapan RAD dimulai dengan pemodelan proses bisnis yang memodelkan fungsi-fungsi bisnis dalam sebuah system, kemudian aliran informasi yang didefinisikan pada fase *business modelling* ditransformasikan ke dalam serangkaian obyek data. Dalam *process modeling* dilakukan

transformasi obyek data pada suatu fungsi yang menghasilkan aliran informasi yang dibutuhkan. Tahapan selanjutnya adalah mengkonstruksi perangkat lunak dengan memakai komponen yang ada (bila memungkinkan) atau menciptakan komponen yang dapat dipakai lagi. Dan tahap terakhir adalah melakukan pengujian menggunakan pengujian fungsional (*Blackbox testing*).

Pengembangan web front-end (juga dikenal sebagai pengembangan sisi klien) adalah praktik penulisan HTML, CSS, dan JavaScript untuk situs web atau aplikasi web sehingga pengguna dapat langsung melihat dan berinteraksi dengannya. Tujuan merancang situs adalah untuk memastikan bahwa ketika pengguna membuka situs, mereka melihat informasi dalam format yang mudah dibaca dan relevan. Dalam melakukan perancangan aplikasi, dilakukan penulisan atau mendesain untuk situs terlebih dahulu dan mendiskusikan kepada pengguna sebelum mengimplementasikannya pada aplikasi android. Perancangan desain aplikasi menggunakan sebuah platform yang bernama figma, figma merupakan sebuah platform yang dapat menampung aspirasi desain dengan beberapa alat yang sangat mudah digunakan. Figma merupakan alat prototyping untuk merancang UI (*User Interface*) dan UX (*User Experience*) sekaligus sehingga pengguna mengetahui kebutuhan yang akan diimplementasikan. Acuan dalam pembuatan UI/UX desain adalah [8]. Beberapa penelitian terkait yang membahas mengenai UI/UX diantaranya adalah [9] yang merancang sebuah website *e-learning* di sebuah SMK, [10] untuk merancang system monitoring suara, [11] untuk sistem website monitoring energy, [12] untuk perancangan UI/UX evaluasi kerangka kerja untuk lingkungan *cyberlearning*, [13] untuk perancangan aplikasi pembelajaran bahasa arab, [14] untuk perancangan web *crowdsourcing*. Kemudian [15] dibahas mengenai konsep dan prinsip perancangan antarmuka dan interaksinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi yang dikembangkan diberinama el-akip, kebutuhan sistem yang telah ditentukan sesuai dengan kebutuhan antara lain merupakan kebutuhan visi, misi, tujuan, indicator target, dan kegiatan. Pada kebutuhan ini pengguna akan menggunakannya sesuai dengan kebutuhan dari bidangnya masing masing. Proses desain menggunakan desain figma yang telah disepakati kemudian dilakukan pengujian kebutuhan yang selanjutnya akan diimplementasikan. Gambar 2 menunjukkan hasil perancangan *high fidelity* menggunakan aplikasi figma.



Gambar 2 Perancangan *High Fidelity*

Metode yang digunakan untuk pengujian model merupakan metode *Black Box* atau pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil input dan output dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Kemudian melakukan pengujian fungsional dengan

melakukan pengecekan terhadap *interface*, ini bertujuan untuk mencari apakah ada kesalahan dalam *interface* dalam proses pengujian berlangsung, pengecekan terhadap fungsi fungsi yang tidak bisa digunakan ini bertujuan mencari kesalahan fungsi dalam kinerja seluruh fungsi fungsi, pengimplementasian yang selanjutnya dinilai oleh pengguna untuk fungsi fungsi yang telah disepakati dan desain sesuai dengan kebutuhan pengguna, tahap ini merupakan data dokumentasi antara software dengan pengguna. Berikut adalah hasil pengujian *blackbox*

Halaman login berfungsi sebagai user yang telah memiliki akun sebelumnya untuk masuk kedalam aplikasi, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3. Pada halaman aplikasi ini pengguna dapat menginputkan data username dan password yang sesuai. Tabel 3 menunjukkan pengujian halaman login dengan menggunakan pengujian *black box*.

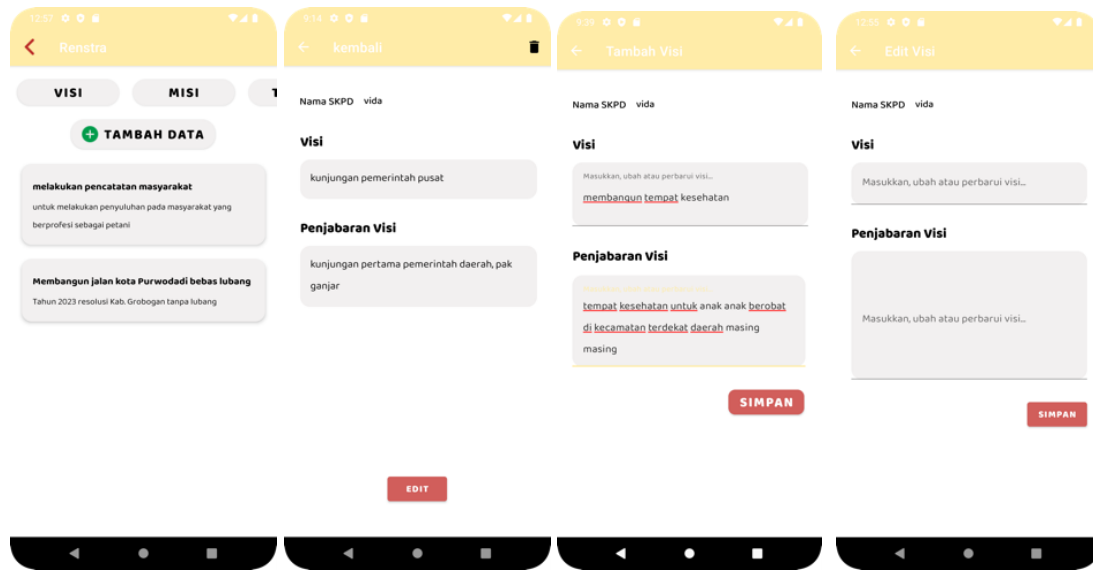


**Gambar 3 Fitur Halaman Login**

**Tabel 1 Pengujian Halaman Login Menggunakan Black Box Testing**

Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
Mengisi form login dengan username dan password dengan data yang benar	Input data login berupa username dan password	Akses login berhasil dan dapat menampilkan halaman berikutnya	Akses login berhasil dan menampilkan halaman dashboard	Sesuai

Halaman yang berfungsi sebagai menampilkan halaman list dari data visi yang telah ditambahkan lalu akan ditampilkan dalam bentuk list yang tersortir dari yang terbaru ditunjukkan dalam Gambar 4. Pada halaman visi terhubung pada fitur rincian data, pembaharuan data, dan melakukan penghapusan data. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian dengan menambahkan, mengubah, dan menghapus data visi.

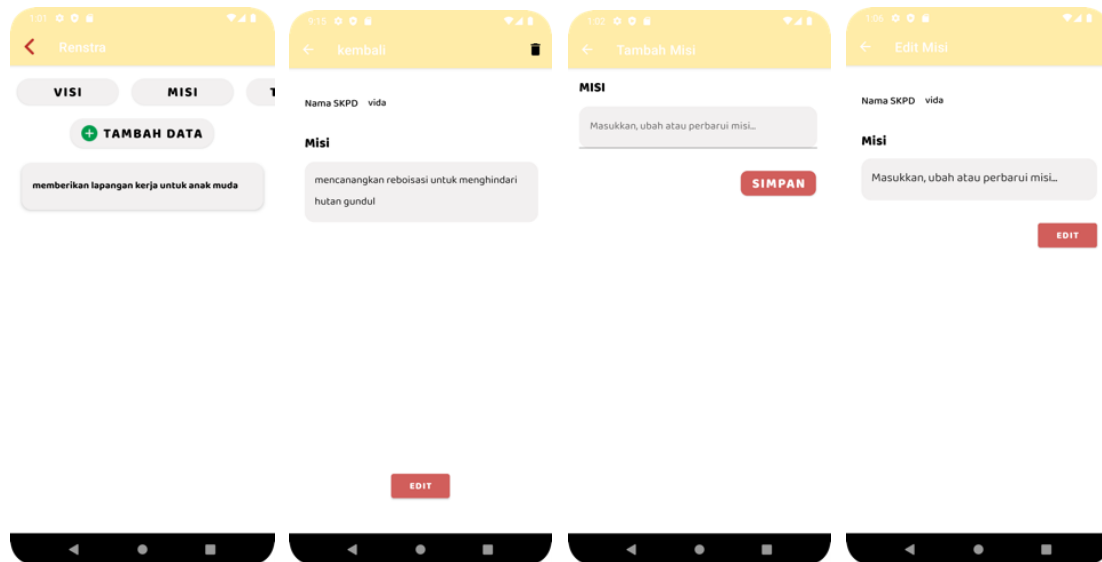


Gambar 4 Fitur CRUD Visi

Tabel 2 Pengujian Halaman CRUD Visi

No.	Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan list data visi lengkap	Klik button visi	Akses masuk kedalam list visi dapat terlihat list data visi, lalu kemudian dapat kembali kehalaman utama.	Akses visi menampilkan beberapa visi dengan data terbaru.	Sesuai
2.	Menambah visi	Klik button fab tambah visi	Akses yang diharapkan dapat langsung pindah ke halaman berikutnya dengan button dan dapat menyimpan data visi	Menampilkan create visi dan dapat disimpan kemudian kembali ke halaman visi	Sesuai
3.	Melihat Rincian Visi	Klik salah satu data visi	Akses yang diharapkan data visi dapat dibuka dan menampilkan detail data visi.	Menampilkan detail visi yang terdiri dari nama dan penjabarannya.	Sesuai
4.	Memerbaharui Visi	Klik button edit visi	Akses yang diharapkan dapat pindah ke halaman edit visi kemudian pengguna dapat memasukkan data kedalam form dengan benar	Mampu mengedit data visi dari yang sebelumnya dan tampil data terbaru pada list halaman visi	Sesuai
5.	Menghapus Visi	Klik button hapus visi	Akses yang diharapkan dapat menghapus data visi	Data akan terhapus dari sistem dan kembali ke halaman visi	Sesuai

**Gambar 5** menunjukkan halaman yang berfungsi menampilkan data misi dalam bentuk list, pengguna dapat mengakses data misi dengan melihat data, mengedit data, dan melakukan penambahan data misi. Sedangkan **Tabel 3** menunjukkan hasil pengujian *blackbox* untuk halaman misi.



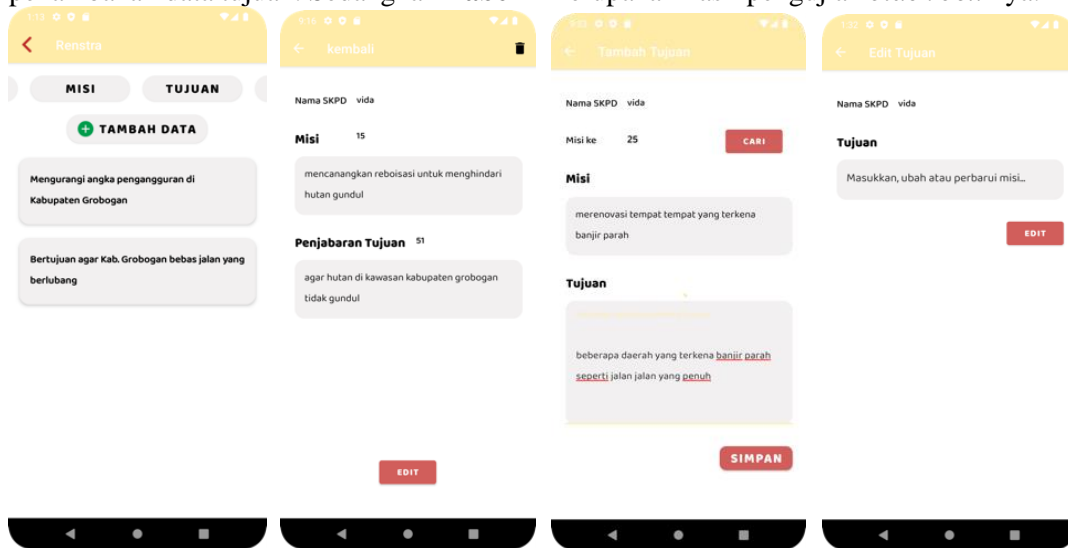
**Gambar 5 Fitur CRUD Misi**

**Tabel 3 Pengujian Halaman CRUD Misi**

No.	Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan list data misi lengkap	Klik button misi	Akses masuk kedalam list misi dapat terlihat list data misi, lalu kemudian dapat kembali kehalaman utama.	Akses visi menampilkan beberapa visi dengan data terbaru.	Sesuai
2.	Menambah misi	Klik button fab tambah misi	Akses yang diharapkan dapat langsung pindah ke halaman berikutnya dengan button dan dapat menyimpan data misi	Menampilkan create misi dan dapat disimpan kemudian kembali ke halaman misi	Sesuai
3.	Melihat Rincian misi	Klik salah satu data misi	Akses yang diharapkan data misi dapat dibuka dan menampilkan detail data misi.	Menampilkan detail misi.	Sesuai
4.	Memerbaruhui misi	Klik button edit misi	Akses yang diharapkan dapat pindah ke halaman edit misi kemudian pengguna dapat	Mampu mengedit data misi dari yang sebelumnya dan tampil data terbaru	Sesuai

			memasukkan data kedalam form dengan benar	pada list halaman misi	
5.	Menghapus misi	Klik button hapus misi	Akses yang diharapkan dapat menghapus data misi	Data akan terhapus dari sistem dan kembali ke halaman misi	Sesuai

**Gambar 6** menunjukkan halaman yang berfungsi menampilkan data tujuan dalam bentuk list, pengguna dapat mengakses data tujuan dengan melihat data, mengedit data, dan melakukan penambahan data tujuan. Sedangkan **Tabel 4** merupakan hasil pengujian *black box* nya.



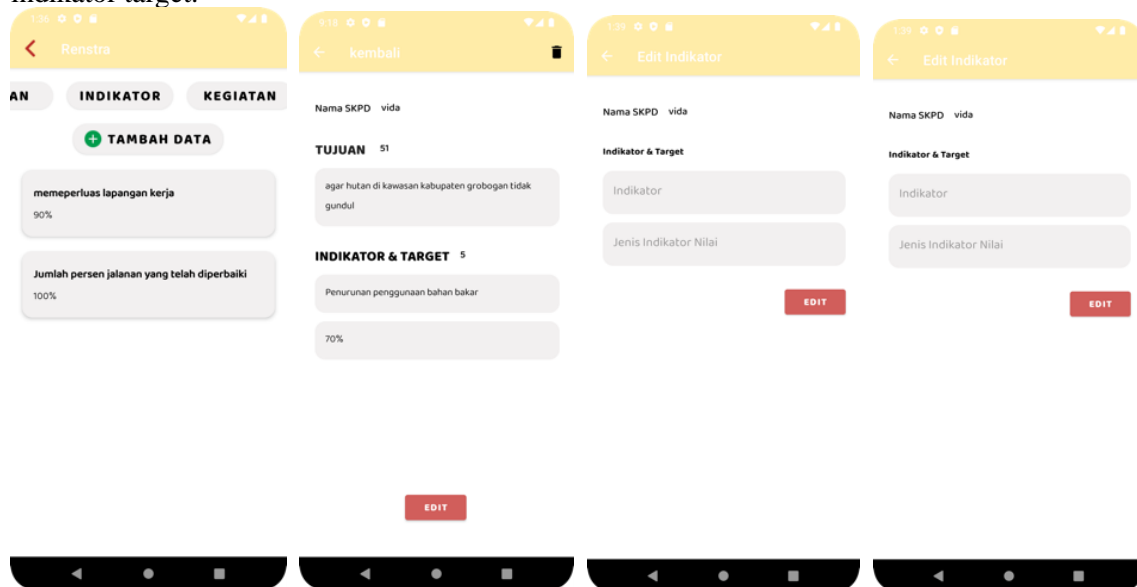
**Gambar 6** Fitur CRUD Tujuan

**Tabel 4** Pengujian Halaman CRUD Tujuan

No.	Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan list data tujuan lengkap	Klik button tujuan	Akses masuk kedalam list tujuan dapat terlihat list data tujuan, lalu kemudian dapat kembali kehalaman utama.	Akses tujuan menampilkan beberapa tujuan dengan data terbaru.	Sesuai
2.	Menambah tujuan	Klik button fab tambah tujuan	Akses yang diharapkan dapat langsung pindah ke halaman berikutnya dengan button dan dapat menyimpan data tujuan	Menampilkan create tujuan dan dapat disimpan kemudian kembali ke halaman tujuan	Sesuai
3.	Melihat Rincian tujuan	Klik salah satu data tujuan	Akses yang diharapkan data misi dapat dibuka	Menampilkan detail tujuan.	Sesuai

			dan menampilkan detail data tujuan.		
4.	Memerbaharui tujuan	Klik button edit tujuan	Akses yang diharapkan dapat pindah ke halaman edit tujuan kemudian pengguna dapat memasukkan data kedalam form dengan benar	Mampu mengedit data tujuan dari yang sebelumnya dan tampil data terbaru pada list halaman tujuan	Sesuai
5.	Menghapus tujuan	Klik button hapus tujuan	Akses yang diharapkan dapat menghapus data tujuan	Data akan terhapus dari sistem dan kembali ke halaman tujuan	Sesuai

**Gambar 7** menunjukkan halaman yang berfungsi menampilkan data indikator target dalam bentuk list, pengguna dapat mengakses data indikator target dengan melihat data, mengedit data, dan melakukan penambahan data tujuan. **Tabel 5** menunjukkan pengujian halaman untuk indikator target.



**Gambar 7 Fitur CRUD Indikator Target**

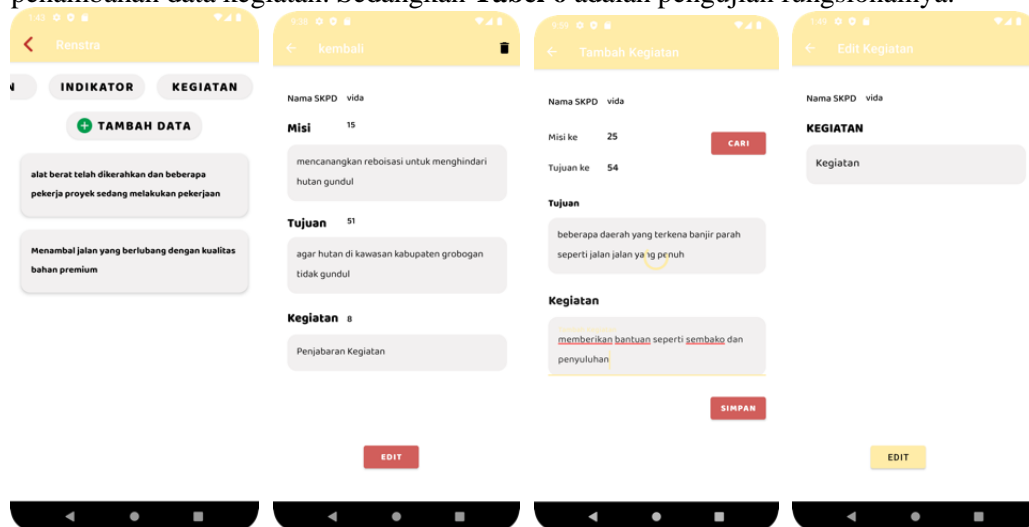
**Tabel 5 Pengujian Halaman CRUD Indikator Target**

No.	Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan list data indikator target lengkap	Klik button indikator target	Akses masuk kedalam list indikator target dapat terlihat list data indikator target, lalu kemudian dapat kembali kehalaman utama.	Akses indikator target menampilkan beberapa indikator target dengan data terbaru.	Sesuai



2.	Menambah indicator target	Klik button fab tambah indicator target	Akses yang diharapkan dapat langsung pindah ke halaman berikutnya dengan button dan dapat menyimpan data indikator target	Menampilkan create indicator target dan dapat disimpan kemudian kembali ke halaman indikator target	Sesuai
3.	Melihat Rincian indicator target	Klik salah satu data indicator target	Akses yang diharapkan data misi dapat dibuka dan menampilkan detail data indikator target.	Menampilkan detail indicator target.	Sesuai
4.	Memerbaharui indikator target	Klik button edit indicator target	Akses yang diharapkan dapat pindah ke halaman edit indikator target kemudian pengguna dapat memasukkan data kedalam form dengan benar	Mampu mengedit data indikator target dari yang sebelumnya dan tampil data terbaru pada list halaman indikator target	Sesuai
5.	Menghapus indikator target	Klik button hapus indicator target	Akses yang diharapkan dapat menghapus data indikator target	Data akan terhapus dari sistem dan kembali ke halaman indikator target	Sesuai

**Gambar 8** menunjukkan halaman yang berfungsi menampilkan data kegiatan dalam bentuk list, pengguna dapat mengakses data kegiatan dengan melihat data, mengedit data, dan melakukan penambahan data kegiatan. Sedangkan **Tabel 6** adalah pengujian fungsionalnya.



**Gambar 8** Fitur CRUD Kegiatan

**Tabel 6 Pengujian Halaman CRUD Kegiatan**

No.	Deskripsi Pengujian	Test Case	Hasil diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1.	Menampilkan list data kegiatan lengkap	Klik button kegiatan	Akses masuk kedalam list kegiatan dapat terlihat list data kegiatan, lalu kemudian dapat kembali kehalaman utama.	Akses tujuan menampilkan beberapa kegiatan dengan data terbaru.	Sesuai
2.	Menambah kegiatan	Klik button fab tambah kegiatan	Akses yang diharapkan dapat langsung pindah ke halaman berikutnya dengan button dan dapat menyimpan data kegiatan	Menampilkan create kegiatan dan dapat disimpan kemudian kembali ke halaman kegiatan	Sesuai
3.	Melihat Rincian kegiatan	Klik salah satu data kegiatan	Akses yang diharapkan data kegiatan dapat dibuka dan menampilkan detail data kegiatan.	Menampilkan detail kegiatan.	Sesuai
4.	Memerbaharui kegiatan	Klik button edit kegiatan	Akses yang diharapkan dapat pindah ke halaman edit kegiatan kemudian pengguna dapat memasukkan data kedalam form dengan benar	Mampu mengedit data kegiatan dari yang sebelumnya dan tampil data terbaru pada list halaman kegiatan	Sesuai
5.	Menghapus kegiatan	Klik button hapus kegiatan	Akses yang diharapkan dapat menghapus data kegiatan	Data akan terhapus dari sistem dan kembali ke halaman kegiatan	Sesuai

## KESIMPULAN

Aplikasi untuk evaluasi kegiatan telah dirancang dan diuji dengan baik. Aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman kotlin dan alat bantu android studio. Aplikasi yang dirancang memiliki fitur untuk login, pengelolaan visi, pengelolaan misi, penambahan indikator target dan penambahan kegiatan yang akan dan telah dilakukan. Aplikasi dikembangkan dengan metode RAD. Pengujian aplikasi menggunakan pengujian fungsional atau menggunakan pengujian *black box*. Hasil dari pengujian *black box* menunjukkan bahwa aplikasi telah 100% lolos uji. Penelitian selanjutnya akan ditambahkan beberapa fitur lain yang relevan seperti perhitungan otomatis dalam evaluasi kegiatan yang tercapai, sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Desy Ria dan A. Budiman, "Perancangan Sistem Informasi Tata Kelola Teknologi Informasi Perpustakaan," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, hal. 122–133, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>.
- [2] E. R. Subhiyakto dan Y. P. Astuti, "Design and development meeting schedule management application using the rad method," *Proceeding - 2019 Int. Conf. Artif. Intell. Inf. Technol. ICAIIT 2019*, hal. 60–64, 2019, doi: 10.1109/ICAIIIT.2019.8834522.
- [3] Budiman, A. Akbar, A. Irmayanti, dan S. Prajaka, "Application of Web-Based Activity Management Using the RAD Method," *Proc. - 2nd East Indones. Conf. Comput. Inf. Technol. Internet Things Ind. EIconCIT 2018*, hal. 147–152, 2018, doi: 10.1109/EIconCIT.2018.8878649.
- [4] M. A. R. Sikumbang, R. Habibi, dan S. F. Pane, "Sistem Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Metode RAD dan Metode LBS Pada Koordinat Absensi," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, hal. 59, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1445.
- [5] O. Irnawati dan G. B. A. Listianto, "Metode Rapid Application Development (RAD) pada Perancangan Website Inventory PT. SARANA ABADI MAKMUR BERSAMA (S.A.M.B) JAKARTA," *Evolusi J. Sains dan Manaj.*, vol. 6, no. 2, hal. 12–18, 2018, doi: 10.31294/evolusi.v6i2.4414.
- [6] A. A. Prayogi, M. Niswar, Indrabayu, dan M. Rijal, "Design and Implementation of REST API for Academic Information System," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 875, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/875/1/012047.
- [7] P. Saman dan C. I. Ratnasari, "Pengujian Black Box Pada Aplikasi Pembelajaran Bahasa Mandarin Berbasis Android," *J. Ilm. Intech Inf. Technol. J. UMUS*, vol. 4, no. 1, hal. 10–21, 2022.
- [8] R. Roth, "User Interface and User Experience (UI/UX) Design," *Geogr. Inf. Sci. Technol. Body Knowl.*, vol. 2017, no. Q2, 2017, doi: 10.22224/gistbok/2017.2.5.
- [9] I. Isa dan A. Hadiana, "Implementasi Kansei Engineering dalam Perencanaan Desain Interface e-Learning Berbasis Web (Studi Kasus : SMK Negeri 1 Sukabumi)," *JuTISI J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, hal. 104–115, 2017.
- [10] L. M. Kopf dan J. Huh-Yoo, "A User-Centered Design Approach to Developing a Voice Monitoring System for Disorder Prevention," *J. Voice*, vol. 3200, 2020, doi: 10.1016/j.jvoice.2020.10.015.
- [11] K. M. P. Escanillan-Galera dan C. M. Vilela-Malabanan, "Evaluating on user experience and user interface (UX/UI) of Enertrapp a mobile web energy monitoring system," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 161, hal. 1225–1232, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.236.
- [12] H. W. Alomari, V. Ramasamy, J. D. Kiper, dan G. Potvin, "A User Interface (UI) and User eXperience (UX) evaluation framework for cyberlearning environments in computer science and software engineering education," *Heliyon*, vol. 6, no. 5, hal. e03917, 2020, doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e03917.
- [13] D. I. Fajriati dan E. R. Subhiyakto, "Perancangan Mockup User Interface (Ui) Berdasarkan User Experience (Ux) Aplikasi Belajar Bahasa Arab Menggunakan Metode User Centered Design," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, hal. 82, 2022, doi: 10.15408/jti.v14i2.21704.
- [14] X. He, H. Zhang, dan J. Bian, "User-centered design of a web-based crowdsourcing-integrated semantic text annotation tool for building a mental health knowledge base," *J. Biomed. Inform.*, vol. 110, no. August, hal. 103571, 2020, doi: 10.1016/j.jbi.2020.103571.
- [15] M. Ciccarelli, A. Brunzini, A. Papetti, dan M. Germani, "Interface and interaction design principles for Mixed Reality applications: the case of operator training in wire harness activities," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 204, no. 2021, hal. 540–547, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.08.066.