

Rancang Bangun Aplikasi Kesehatan Berbasis Android: Integrasi Rekam Medis Elektronik dan Komunikasi Dokter-Pasien

Development of an Android-Based Health Application: Integration of Electronic Medical Records and Doctor-Patient Communication

Anna Bella Atmadjaja^{1*}

¹Program Studi Informatika Universitas Ciputra Surabaya, Surabaya 60219, Indonesia

(*Email Korespondensi: aatmadjaja03@student.ciputra.ac.id)

Abstrak: Informasi kesehatan yang disampaikan oleh dokter merupakan salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas hidup pasien. Namun, informasi kesehatan pasien sering terabaikan di rumah sakit umum karena pertemuan dokter-pasien yang singkat. Untuk mengatasi ini, penelitian ini memperkenalkan aplikasi kesehatan yang bertujuan: memfasilitasi pasien dengan edukasi kesehatan, memudahkan dokter mengakses rekam medis pasien, dan membantu pasien mencatat perkembangan kesehatan sendiri. Metode pengembangan aplikasi menggunakan SDLC waterfall, dan penelitian menunjukkan peningkatan hasil pengecekan kesehatan pasien. Pasien yang menggunakan aplikasi mobile mencapai hasil kesehatan yang lebih signifikan daripada pasien yang menggunakan kertas. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan aplikasi kesehatan dalam meningkatkan komunikasi antara dokter dan pasien.

Kata Kunci: Aplikasi Kesehatan, Informasi Kesehatan, Komunikasi Kesehatan, Rekam Medis Elektronik, Kualitas Hidup Pasien

Abstract: Health information conveyed by doctors is an important factor in improving the quality of life of patients. However, patient health information is often overlooked in public hospitals due to short doctor-patient encounters. To overcome this, this research introduces a health application that aims to: facilitate patients with health education, make it easier for doctors to access patient medical records, and help patients record their own health developments. The application development method uses SDLC waterfall, and research shows an increase in patient health check results. Patients who use mobile applications achieve more significant health outcomes than patients who use paper. This research contributes to the development of health applications to improve communication between doctors and patients.

Keywords: Health Applications, Health Information, Health Communication, Electronic Medical Records, Patient Quality of Life

Naskah diterima 16 Desember 2023; direvisi 26 Desember 2023; dipublikasi 30 Desember 2023.
JUI SI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Rumah sakit umum sering menghadapi tantangan dalam menangani jumlah pasien yang besar. Dengan peningkatan pasien, dokter memiliki waktu terbatas untuk berinteraksi dengan setiap pasien, dan hal ini dapat menyebabkan terlewatnya informasi kesehatan penting (McCabe and Healey, 2018). Komunikasi pasien-dokter yang efektif menjadi krusial dalam pemberian layanan kesehatan. Sayangnya, sejumlah kendala, termasuk keterbatasan

waktu, seringkali membuat informasi kesehatan vital terlewat, berdampak negatif pada pemahaman pasien tentang kondisi mereka dan perawatan yang dibutuhkan.

Pentingnya informasi kesehatan yang akurat dan akses yang mudah ke rekam medis pasien menjadi aspek penting dalam praktik medis. Namun kenyataannya, sejumlah kendala, termasuk keterbatasan waktu, sering kali informasi kesehatan penting terlewatkan. Hal ini bisa berdampak negatif pada pemahaman pasien tentang kondisi kesehatan mereka, perawatan yang mereka butuhkan, dan langkah-langkah yang harus mereka ambil untuk pemulihan. Informasi kesehatan yang diberikan oleh dokter memiliki peran besar dalam pemahaman, perawatan, dan manajemen kesehatan pasien. Dalam situasi di rumah sakit, di mana dokter memiliki keterbatasan waktu, perlu adanya solusi inovatif.

Aplikasi kesehatan berbasis mobile telah menjadi alat yang mampu menyediakan informasi kesehatan dengan mudah (Ogrin *et al.*, 2018). Ketika berkonsultasi di rumah sakit, dokter memerlukan rekam medis pasien yang lengkap untuk memberikan perawatan yang tepat. Namun, perawatan yang tepat hanya dapat diberikan jika pasien didiagnosis dengan benar berdasarkan informasi rekam medis seperti keluhan, komplikasi, riwayat penyakit sebelumnya, dan riwayat keluarga. Keterbatasan waktu dalam berkonsultasi, disebabkan oleh jumlah pasien yang datang setiap hari, kadang-kadang menyebabkan pasien mengabaikan informasi penting ini. Oleh karena itu, teknologi aplikasi berperan penting dalam mendukung manajemen kesehatan. Penelitian oleh Yoo dan Suh (2021) menunjukkan bahwa penggunaan QR code untuk mentransfer data pasien kepada dokter dapat menjadi solusi yang bermanfaat. Ini memungkinkan dokter untuk mendapatkan rekam medis lengkap pasien dengan cepat dan akurat, memungkinkan diagnosis yang tepat.

Aplikasi kesehatan juga membantu dalam meningkatkan inisiatif edukasi kesehatan kepada pasien (Aguerreberre *et al.*, 2022). Dengan demikian, perawatan yang diberikan dapat diselaraskan dengan edukasi kepada pasien, sehingga pasien memiliki pemahaman yang lebih baik tentang kondisinya. Dengan aplikasi, dokter dapat menyampaikan informasi kesehatan secara efisien tanpa harus menyiapkan banyak dokumen kertas. Ini juga memudahkan pasien untuk merujuk kembali ke informasi tersebut dan mencatat perkembangan kondisi tubuh mereka saat berkonsultasi dengan dokter, menghindari lupa informasi penting. Pengumpulan data pasien yang berkelanjutan ini dapat meningkatkan kualitas perawatan medis pasien, sebagaimana yang ditunjukkan oleh hasil penelitian Song *et al.* (2023), yang menyebutkan bahwa aplikasi seluler memiliki potensi untuk mendukung perawatan medis pasien secara berkelanjutan saat berinteraksi dengan berbagai dokter.

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan SDLC waterfall, sebuah pendekatan sekuensial di mana setiap tahap harus selesai sebelum tahap berikutnya dimulai. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi terhadap tantangan dalam mengelola informasi kesehatan, meningkatkan efisiensi komunikasi, dan memberikan edukasi kesehatan. Dengan demikian, diharapkan pula dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, efektivitas pengelolaan informasi kesehatan, dan memberikan hasil kesehatan yang lebih positif bagi pasien yang menggunakan aplikasi mobile.

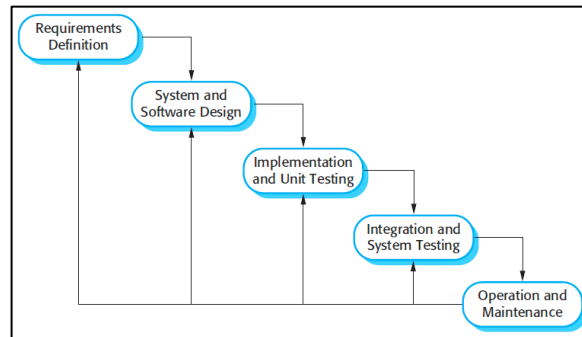
2. Kajian Pustaka

Studi terdahulu yang diambil adalah penelitian yang dilakukan oleh Ki *et al.* (2021), yang menunjukkan peran aplikasi kesehatan dalam meningkatkan pemahaman kesehatan pasien melalui penggunaan berbagai metode edukasi. penelitian ini mencatat bahwa penggunaan seperti video, poster, dan demonstrasi dengan menggunakan aplikasi dapat membantu pasien memahami informasi kesehatan dengan lebih baik. Dengan memanfaatkan teknologi ini, dokter dapat memberikan informasi dengan cara yang lebih menarik dan interaktif, yang memungkinkan pasien untuk lebih mudah memahami kondisi kesehatan mereka.

3. Metode

Aplikasi penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan metode System Development Life Cycle (SDLC). SDLC merupakan serangkaian tahap kerja yang bertujuan untuk menciptakan sistem berkualitas tinggi sesuai dengan keinginan pelanggan atau tujuan pembuatan sistem tersebut.

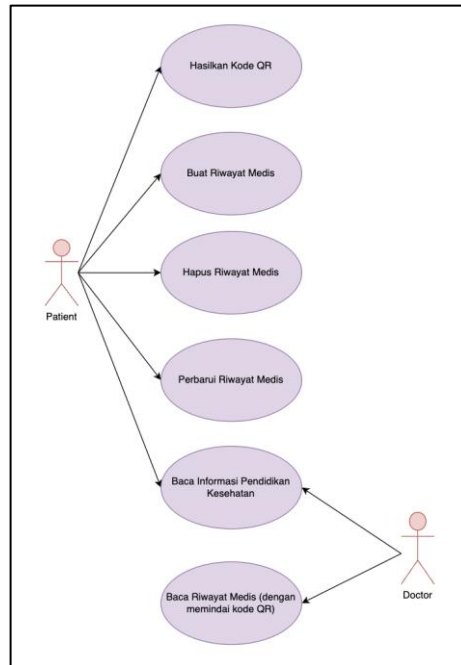
Dalam penelitian ini, metode SDLC yang dikenal sebagai metode Waterfall akan diterapkan. Pendekatan oleh Sommerville (2011) yang diterapkan di Hasanah and Untari (2020), memanfaatkan proses yang sistematis, dimulai dari tahap *Requirements Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance*. Tahap-tahap ini hanya dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya hanya jika tahap sebelum telah diselesaikan, sehingga metode ini dikenal sebagai "Waterfall Method".



Gambar 1. Model Waterfall Menurut Sommerville (2011)

Implementasi penggunaan metode Waterfall, seperti pada Gambar 1, dalam pengembangan aplikasi kesehatan ini dimulai dengan tahap *Requirements Definition*. Pada tahap ini, kebutuhan pengguna dan fitur utama, berupa QR code untuk memudahkan identifikasi pasien, notes untuk mencatat riwayat kesehatan pasien, dan edukasi kesehatan untuk memberikan informasi dan tips seputar kesehatan kepada pasien. QR code untuk memudahkan identifikasi pasien, notes untuk mencatat riwayat kesehatan pasien, dan edukasi kesehatan untuk memberikan informasi dan tips seputar kesehatan kepada pasien telah diidentifikasi.

Setelah menyelesaikan tahap analisis, langkah berikutnya adalah *System and Software Design*. Pada tahap ini, arsitektur aplikasi dirancang dengan mempertimbangkan integrasi Firebase untuk manajemen data pengguna. Sistem login, registrasi, dan penyimpanan data pada fitur-fitur utama diimplementasikan secara terstruktur sesuai desain yang telah disusun. Firebase yang digunakan dalam sistem login dan registrasi memungkinkan *user* untuk mendaftar dengan menggunakan username, email, dan password, serta untuk menyimpan dan mengelola data pada semua fitur tersebut. Persyaratan sistem dirancang dengan menggunakan use case diagram untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (pasien dan dokter) dan sistem rekam medis berbasis QR code dengan informasi kesehatan secara digital.



Gambar 2. Use Case Diagram

Tahap *Implementation and Unit Testing* menjadi langkah selanjutnya, di mana fitur-fitur aplikasi dikembangkan secara detail (lihat Gambar 2). Tahap pertama berupa *user* melakukan registrasi terlebih dahulu. Aplikasi akan mengambil informasi seperti nama, email, dan password dari input yang diberikan. Kemudian, Firebase Authentication digunakan untuk membuat akun pengguna. Setelah akun dibuat, data *user* akan disimpan dalam Firebase Firestore. Kemudian ketika *user* mencoba untuk login, aplikasi akan meminta mereka untuk memasukkan alamat email dan kata sandi. Sebelum memproses login, aplikasi akan memeriksa validitas input, memastikan bahwa kedua bidang telah diisi dengan benar, dan bahwa kata sandi memiliki panjang minimal 6 karakter. Setelah validasi berhasil, aplikasi akan menggunakan Firebase Authentication untuk melakukan proses login.

Pada tahap dua dalam *Implementation and Unit Testing*, aplikasi akan memanggil informasi medis pasien melalui QR code. Pemindai QR code akan menginisialisasi komponen dan membuat QR code yang akan ditampilkan di *ImageView* saat *user* membuka halaman QR code. QR code dihasilkan dengan mengambil ID *user* dari Firebase Authentication, dan menggunakannya sebagai konten QR code dengan menggunakan integrasi dengan ZXing melalui kelas 'IntentIntegrator' untuk memulai proses pemindaian QR code. IntentIntegrator adalah bagian dari ZXing Barcode Scanner library, yang memungkinkan aplikasi untuk memulai proses scanning QR code. QR code ini kemudian ditampilkan dalam *ImageView*. Untuk mengekstrak data dari QR code, pertama-tama hasil pemindaian QR code menggunakan 'userID', yang berupa string, disimpan ke dalam variabel. Kemudian, variabel tersebut digunakan sebagai kunci untuk mengambil data dari Firebase Realtime Database. Data yang berhasil diekstrak seperti nama, jenis kelamin, golongan darah, riwayat penyakit, dan lainnya kemudian ditampilkan ke dalam halaman detail yang dapat dilihat *user*. Dengan cara ini, aplikasi memungkinkan pemindaian QR code untuk mengidentifikasi pasien dan menampilkan informasi medis mereka dengan menggunakan bantuan kamera belakang.

Pada tahap ketiga dalam *Implementation and Unit Testing*, penyimpanan notes oleh pasien menggunakan 'NoteModel'. 'NoteModel' digunakan untuk merepresentasikan catatan medis pasien dalam aplikasi. Dengan model ini, *user* dapat membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus note pasien pada fitur notes. Hasil input pengguna yang berupa string, yaitu "title" dan "description", diorganisir dengan model ini dan disimpan menggunakan Firebase Firestore, yang berfungsi sebagai model data untuk mengelola informasi tersebut.

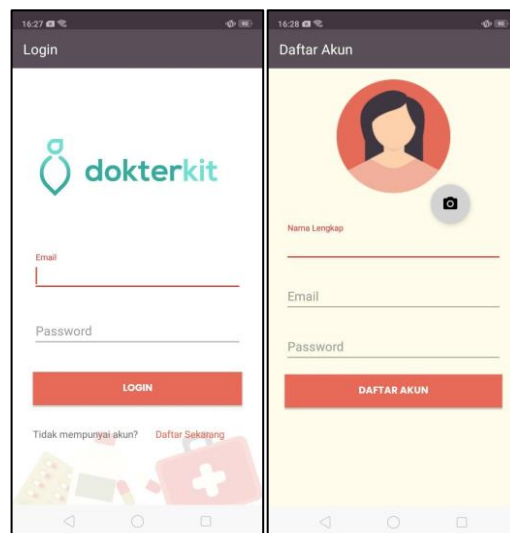
Tahap terakhir dalam *Implementation and Unit Testing*, penyimpanan materi edukasi pasien juga mempunyai sistem yang sama dengan fitur notes. Model data "Information" digunakan untuk merepresentasikan informasi dan materi edukasi yang disajikan dalam aplikasi. Model ini mencakup atribut seperti "materialTitle" yang berupa string, "image" yang berupa bytes, dan "date" yang berupa timestamp. Informasi dan materi edukasi ini disimpan dalam collection "Files" di Firebase Firestore, dan model "Information" digunakan untuk mengatur data ini. *User* dapat melihat, mengakses, dan menjelajahi materi edukasi ini melalui aplikasi. Data materi edukasi ditampilkan dengan diurutkan berdasarkan tanggal pembuatan, memungkinkan *user* untuk menemukan materi yang relevan dengan mudah. Kemudian *Unit testing* dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada tahap *Integration and System Testing*, seluruh aplikasi diuji secara menyeluruh untuk memastikan interaksi yang baik antar fitur-fitur yang telah diimplementasikan. Uji sistem dilakukan untuk memvalidasi bahwa dokter dapat efisien mengakses rekam medis pasien dan pasien dapat mencatat perkembangan kesehatan mereka tanpa hambatan. Sebagai bagian dari uji sistem, beberapa dokter muda dari Universitas Ciputra juga terlibat dalam mengimplementasikan aplikasi ini dalam kegiatan pengecekan gratis yang mereka lakukan pada sejumlah pasien di daerah Surabaya.

Terakhir, tahap *Operational and Maintenance* dilakukan untuk peluncuran aplikasi dan pemeliharaan berkelanjutan. Aplikasi disajikan kepada pengguna untuk digunakan sehari-hari, dan pemeliharaan rutin dilakukan untuk memastikan keamanan dan ketersediaan layanan.

4. Hasil dan Pembahasan

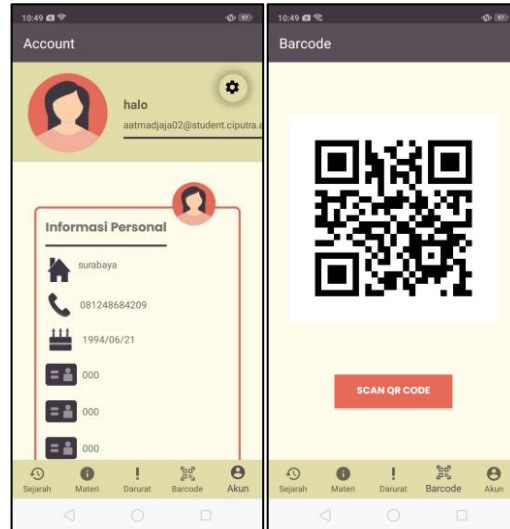
Aplikasi telah berhasil dirancang dengan tiga tujuan utama, yaitu mempermudah dokter melihat rekam medis pasien, memudahkan penyampaian informasi edukasi kesehatan dari dokter ke pasien, dan membantu pasien dalam mencatat informasi tambahan dan perkembangan kesehatan mereka sendiri menggunakan notes. Maka, setiap tampilan memiliki tujuan khusus dalam meningkatkan manajemen informasi kesehatan dan memfasilitasi komunikasi antara dokter dan pasien. Berikut adalah berbagai tampilan aplikasi yang telah dirancang.



Gambar 3. Halaman Login (kiri) dan register (kanan)

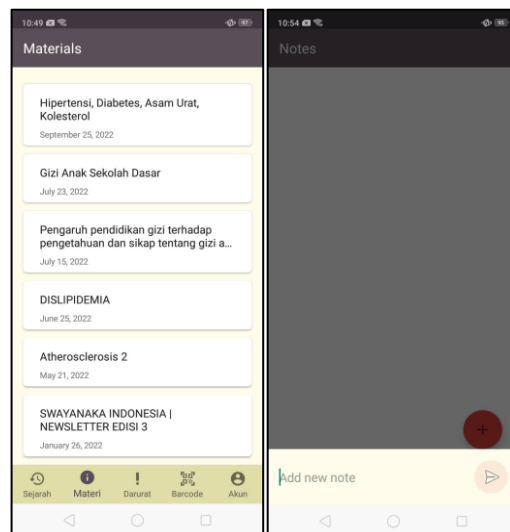
Pada Gambar 3 (kiri), desain tampilan login akan mencakup dua kolom teks untuk username dan password, serta tombol "Login". Pengguna akan diminta untuk memasukkan kredensial mereka untuk mengakses aplikasi. Pada

Gambar 3 (kanan), tampilan pendaftaran akan mencakup kolom teks untuk informasi pribadi, seperti nama, alamat email, kata sandi, dan mungkin data tambahan seperti tanggal lahir. Pengguna kemudian akan mengisi formulir ini dan menekan tombol "Register" untuk membuat akun.



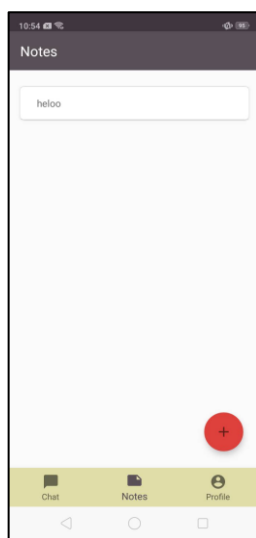
Gambar 4. Halaman Profile (kiri) dan QR Code (kanan)

Pada Gambar 4 (kiri), tampilan profil akan menampilkan informasi pengguna yang telah terdaftar, seperti nama, alamat email, tanggal lahir, dan rekam medis. Ada juga opsi untuk mengedit profil, mengganti foto profil, atau mengganti kata sandi. Pada Gambar 4 (kanan), Tampilan ini akan memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola QR code pribadi mereka sendiri. Mereka dapat menghasilkan QR code yang berisi informasi pribadi atau rekam medis, yang akan digunakan dalam situasi tertentu, seperti pertemuan medis atau pemeriksaan.



Gambar 5. Informasi Edukasi (kiri) dan Halaman Tambah Notes (kanan)

Pada Gambar 5 (kiri), Tampilan ini akan menampilkan daftar file informasi edukasi yang tersedia dalam aplikasi. Setiap entri dalam daftar dapat berupa judul file atau gambar ikon, dan pengguna dapat memilih untuk mengakses file-file tersebut. Pada Gambar 8 (kanan), Tampilan tambah catatan akan memungkinkan pengguna untuk mencatat informasi tambahan tentang pertemuan medis atau perkembangan kesehatan mereka sendiri. Ada kolom teks untuk memasukkan catatan, dan pengguna dapat menambahkan tanggal atau kategori jika diperlukan.



Gambar 6. Halaman Daftar Notes

Pada Gambar 6, Tampilan ini akan menampilkan catatan-catatan yang telah dibuat sebelumnya. Pengguna dapat melihat, mengedit, atau menghapus catatan-catatan ini. Ini adalah tempat untuk mencatat perkembangan kesehatan pribadi atau informasi yang diberikan oleh dokter.

Untuk pengujian, beberapa dokter muda Universitas Ciputra telah mengimplementasikan aplikasi ini dalam kegiatan pengecekan gratis mereka pada sejumlah pasien di daerah Surabaya. Pasien dalam penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok yang berbeda. Kelompok perlakuan akan mendapatkan edukasi kesehatan dengan menggunakan aplikasi, sementara kelompok kontrol akan menggunakan *leaflet*.

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hasil *post* kesehatan antara kedua kelompok. Kelompok perlakuan, yang menggunakan aplikasi, dapat menghemat waktu berharga karena dokter dapat dengan cepat mengakses rekam medis pasien dengan memindai QR code pasien menggunakan aplikasi yang sama pada perangkat seluler mereka dan mengedukasi pasien menggunakan materi edukasi yang telah tersedia di aplikasi. Sementara itu, pada kelompok kontrol, dokter harus menyusun informasi rekam medis dari awal, yang memakan waktu lebih lama dan mengandalkan *leaflet* sebagai media edukasi kesehatan. Setelah 2 minggu, terlihat perubahan yang lebih signifikan dalam rekam medis kelompok pertama dibandingkan dengan kelompok kedua. Ini menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi kesehatan ini dapat memberikan manfaat nyata dalam manajemen informasi medis dan juga meningkatkan efektivitas edukasi kesehatan.

Tabel 1. Perbandingan efektifitas edukasi terhadap kelompok kontrol dan perlakuan

Resiko PJK	Kontrol				Perlakuan			
	Pre-test		Post-test		Pre-test		Post-test	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Ringan	9	60,0	8	53,3	5	33,3	7	46,7
Sedang	4	26,7	7	46,7	3	20,0	5	33,3
Berat	2	13,3	0	0,0	7	46,7	3	20,0
Total	15	100	15	100	15	100	15	100

Berdasarkan data penelitian Atmadjaja (2022) berupa Tabel 1, hasil perbandingan menunjukkan bahwa edukasi dengan menggunakan leaflet pada kelompok kontrol berkontribusi relatif pada penurunan risiko PJK. Namun, kontribusinya masih kurang jika dibandingkan dengan edukasi dan monitoring berbasis Android pada kelompok perlakuan yang memberikan kontribusi lebih besar.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Aplikasi kesehatan yang dikembangkan ini terbukti mampu mempermudah akses dokter ke rekam medis pasien, mengurangi kelupaan data penting, dan meningkatkan efisiensi waktu konsultasi. Penggunaan aplikasi juga memberikan hasil perubahan yang lebih signifikan dalam rekam medis kelompok pasien yang menggunakan aplikasi, menunjukkan efektivitas edukasi kesehatan yang lebih baik. Walaupun aplikasi ini memberikan manfaat, beberapa keterbatasan seperti ketiadaan aplikasi khusus untuk dokter dan kurangnya peran admin untuk menambahkan materi edukasi. Dengan penyesuaian dan perbaikan yang tepat, aplikasi ini memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang lebih besar bagi pasien dan dokter dalam manajemen informasi medis, efektivitas konsultasi, dan edukasi kesehatan.

5.2 Saran

Penelitian ini mengusulkan beberapa saran untuk mengoptimalkan aplikasi kesehatan yang telah dirancang sebelumnya. Pertama, diperlukan pengembangan fungsionalitas aplikasi, seperti fitur konsultasi online dan notifikasi pengingat, yang dapat meningkatkan interaksi dan keterlibatan pengguna. Kedua, keamanan dan privasi data pasien juga harus diperkuat dengan implementasi enkripsi data, yang dapat melindungi data dari akses yang tidak sah atau tidak diinginkan. Ketiga, kolaborasi dengan lembaga kesehatan lainnya dan peningkatan aplikasi berdasarkan umpan balik pengguna dapat meningkatkan keberlanjutan dan efektivitas aplikasi kesehatan ini.

Daftar Pustaka

- Aguerrebere, P. M., Medina, E., & Pacanowski, T. G. (2022). Promoting Health Education through Mobile Apps: A Quantitative Analysis of American Hospitals. *Healthcare*, 10(11), 2231.
- Atmadjaja, A., Watinin, M., & Nurhadi, S. (2022). LITERATURE REVIEW: Effectiveness of Chatbot to Reduce the Risk of Coronary Heart Disease using Android-based application. *Journal of Widya Medika Junior*, 4(5), 181–192. <https://doi.org/10.33508/jwmj.v4i3.4094>
- Hasanah, F. N., & Untari, R. S. (2020). *Buku ajar Rekayasa perangkat lunak*.
- Ki, J., Jo, S., Cho, K., Park, J., Cho, J., & Jang, J. (2021). Effect of Oral Health Education using a mobile app

- (OHEMA) on the Oral Health and Swallowing-Related Quality of Life in Community-Based Integrated Care of the Elderly: a randomized clinical trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(21), 11679.
- McCabe, R., & Healey, P. G. T. (2018). Miscommunication in Doctor–Patient communication. *Topics in Cognitive Science*, 10(2), 409–424. <https://doi.org/10.1111/tops.12337>
- Ogrin, R., Viswanathan, R., Aylen, T., Wallace, F., Scott, J., & Kumar, D. (2018). Co-design of an evidence-based health education diabetes foot app to prevent serious foot complications: a feasibility study. *Practical Diabetes International*, 35(6), 203.
- Sommerville, I. (2011). Software engineering 9th edition (international edition). *Software Engineering 9th Edition*.
- Song, C., Kakuta, Y., Negoro, K., Moroi, R., Masamune, A., Sasaki, E., Nakamura, N., & Nakayama, M. (2023). Collection of patient-generated health data with a mobile application and transfer to hospital information system via QR codes. *Computer Methods and Programs in Biomedicine Update*, 3, 100099.
- Yoo, H. J., & Suh, E. R. (2021). Effects of a smartphone-based self-care health diary for heart transplant recipients: A mixed methods study. *Applied Nursing Research*, 58, 151408.