

## Rancangan Aplikasi Stroke RSUDZA-USK

### *RSUDZA-USK Stroke Application Design*

Syahrul<sup>1</sup>, Melda Fitria<sup>2</sup>, Junaidi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen/KSM Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala/RSUD dr. Zainoel Abidin

<sup>3</sup>Staf Teknologi Informasi RSUD dr. Zainoel Abidin

Jl. Teungku Moh. Daud Beureueh No.108, Bandar Baru, Kec. Kuta Alam, Banda Aceh

\*E-mail: syahrulsp@usk.ac.id

Submit : 7 Desember 2023; Revisi: 27 Juni 2024; Terima: 28 Juni 2024

#### Abstrak

Angka kejadian stroke di Provinsi Aceh semakin meningkat setiap tahun nya. Salah satu faktor yang mempengaruhi angka kejadian stroke yang terus meningkat adalah kurangnya pemahaman masyarakat tentang bagaimana gejala dini serangan stroke serta penanganan yang cepat dan tepat, sehingga seringkali pasien tidak mendapatkan tata laksana yang cepat dan yang berakibat fatal terhadap kondisi pasien tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan aplikasi berbasis android yang dapat melakukan diagnosis potensi seseorang mengalami stroke dan hasil diagnosis berupa suatu pernyataan atau kesimpulan potensi pasien mengalami stroke. Penggunaan aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat meningkatkan kecepatan kunjungan pasien dengan gejala stroke ke Rumah Sakit dengan onset stroke akut < 4,5 jam sehingga penanganan di Rumah Sakit secara cepat dan tepat dapat tercapai. Metode yang digunakan adalah Sistem Pakar, *blackbox* dan *User Acceptance Test (UAT)*. Pada sistem pakar dan metode *blackbox* didapatkan hasil bahwa semua fitur maupun fungsi dari sistem berjalan sesuai dengan rancangan aplikasi. Pada metode UAT yang dilakukan pada 100 responden dari tenaga kesehatan dan masyarakat umum didapatkan hasil bahwa aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik, menu diagnosis yang terdapat pada sistem aplikasi bermanfaat, informasi gejala penyakit mudah dipahami dan informatif, setuju jika aplikasi dipublikasikan ke dalam *Playstore* dan aplikasi stroke ini mudah digunakan.

Kata kunci: Aplikasi stoke, Rancangan, RSUDZA-USK, Stroke

#### Abstract

*The incidence of strokes in the Aceh province is increasing every year. One of the factors contributing to the rising stroke incidence is the lack of public understanding of early stroke symptoms and the need for prompt and appropriate stroke treatment. Consequently, patients often do not receive swift and accurate care, which can have fatal consequences for their conditions. The Aim of this research is to create android application called " RSUDZA-USK Stroke Application" that can diagnosed the potential for someone to experience a stroke. The diagnosis result in a statement or conclusion regarding the patient's potential for having a stroke. The use of this application is expected to help the public increase the rate to visits by patients with stroke symptoms to hospital, with onset of acute stroke within > 4,5 hours, thus achieving swift and accurate hospital treatment. The methods used include Expert System, black-box testing and User Acceptance Test (UAT). The expert sytem and blackbox testing yielded result indicating that all features and functions of the system operate according to the application's design. In the UAT method, which involved 100 respondents from healthcare professionals and the general public, it was found that the application has an attractive interface, the diagnosis menu within the applocation is beneficial, information about symptoms is easy to understand and informative, respondents agree that the application should be published on official app stores, and that it is easy to us.*

Keywords: Stroke application, Design, RSUDZA-USK, Ischemic stroke

## 1. Pendahuluan

Stroke merupakan penyebab kematian kedua setelah penyakit jantung iskemik dan penyebab utama kecacatan di seluruh dunia (Risikedas, 2018). Tata laksana stroke yang komprehensif harus dimulai dari pencegahan primer pada fase hiperakut yaitu penanganan pra-rumah sakit, unit gawat darurat, fase akut perawatan di unit stroke, rencana pulang hingga restorasi/rehabilitasi. Tata laksana yang komprehensif ini bertujuan untuk menurunkan angka kematian dan kecacatan (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Stroke, 2019). Sistem pengobatan stroke berdasarkan waktu tidak selamanya dapat diterapkan secara umum karena faktor dari kesadaran terhadap gejala awal stroke yang muncul belum sepenuhnya dikenali oleh pasien maupun keluarga pasien sehingga menyebabkan penanganan stroke menjadi tidak maksimal serta fasilitas untuk tiba di rumah sakit lebih awal masih sulit tercapai (Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tatalaksana Stroke, 2019).

Sesuai dengan perkembangan penggunaan teknologi digital saat ini maka kebutuhan atau pun pekerjaan manusia dapat dibantu oleh suatu sistem komputerisasi yang bisa melakukan pemecahan suatu masalah sehingga bisa dimanfaatkan untuk membuat suatu aplikasi yang bisa melakukan diagnosis penyakit stroke dengan cara menirukan kemampuan dari spesialis neurologi dalam melakukan diagnosis penyakit stroke dengan cara menganalisis gejala awal stroke yang sudah diinputkan oleh pengguna kedalam sistem. Pada proses transformasi digital berbasis pelayanan ini diharapkan dapat meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnostik sehingga meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pasien.

Aplikasi (*Mobile apps*) merupakan sarana termudah bagi orang awam untuk mendapatkan atau mengakses informasi kapan pun dan dimanapun. Pada saat ini, aplikasi mobile berbasis android paling banyak digunakan dan 82,83% masyarakat Indonesia mengakses internet menggunakan aplikasi berbasis android (Putra et al., 2019; Rahmawati dan Wibawanto, 2016). Berdasarkan uraian diatas, peneliti merancang kuesioner standar diagnosis stroke dan faktor risiko stroke yang akan ditransformasikan menjadi suatu modul Aplikasi Stroke RSUDZA - USK berbasis android yang dapat digunakan oleh pengguna (*user*) untuk mendiagnosis potensi seseorang terserang penyakit stroke dan memberikan keluaran atau *output* berupa suatu pernyataan atau kesimpulan potensi pasien terserang penyakit stroke sehingga dapat segera ke Rumah Sakit.

Aplikasi Stroke RSUDZA-USK merupakan aplikasi tidak berbayar yang dapat diunduh oleh seluruh masyarakat khususnya masyarakat Aceh yang dapat digunakan sebagai platform untuk memberikan pertolongan pertama pada masyarakat yang memiliki gejala awal serangan stroke. Peluncuran aplikasi ini juga merupakan suatu upaya edukasi untuk pencegahan dan penanganan terhadap penyakit stroke serta membantu masyarakat mendapatkan pengobatan yang maksimal pada onset stroke akut < 4,5 jam sehingga dapat menurunkan angka kesakitan, kecacatan dan kematian akibat stroke.

Aplikasi Stroke ini juga memiliki beberapa keunggulan berupa terhubungnya data pengguna aplikasi stroke dengan sistem stroke monitoring dashboard pada RSUD dr. Zainoel Abidin yang akan terintegrasi dengan aplikasi *whatsapp* dimana akan secara otomatis mengirimkan pesan kepada Dokter Jaga Onsite yang terdaftar pada aplikasi tersebut jika terdapat pasien yang mengisi aplikasi terindikasi stroke serta keunggulan yang lain nya adalah jika pasien telah mengisi kuisisioner pada aplikasi stroke maka pasien akan secara otomatis memiliki jalur khusus yang disebut dengan Code Stroke pada saat berada di IGD RSUD dr. Zainoel Abidin sehingga penanganan pasien menjadi lebih cepat.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian diagnostik dengan rancangan aplikasi berbasis android dengan Persetujuan Etik no.076/ETIK-RSUDZA/2023.

Metode pendekatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

#### A. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang memaparkan pengetahuan atau fakta serta penalaran untuk memecahkan suatu permasalahan oleh seorang ahli di bidang tertentu. Sistem pakar ini memiliki data berupa kuesioner standar untuk mendiagnosis stroke yang di ambil berdasarkan buku pedoman pengendalian stroke dari Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular Kementerian Kesehatan RI 2008/ ISBN 978-979-15129-5-4 dan telah dilakukan sosialisasi dengan slogan “**SeGeRa Ke RS.**”

Slogan tersebut memiliki makna :

- **Senyum** yang tidak simetris (mencong ke satu sisi), tersedak, sulit menelan air minum secara tiba-tiba.
- **Gerak** separuh anggota tubuh melemah secara tiba - tiba.
- **BicaRa** Pelo/ tidak dapat bicara / tidak mengerti kata- kata/ bicara tidak nyambung.
- **Kebas** atau baal atau kesemutan separuh tubuh.
- **Rabun**, pandangan mata kabur, terjadi secara tiba - tiba.
- **Sakit kepala** hebat muncul tiba - tiba dan tidak pernah dirasakan sebelumnya.

Kuisisioner standar ini dapat di isi oleh pasien, keluarga atau petugas Kesehatan, dan kuisisioner ini akan diisi secara gratis. Apabila dalam pengisian terindikasi ada potensi mendapatkan serangan stroke, pasien, keluarga, teman atau petugas Kesehatan dapat menghubungi pusat informasi Rumah Sakit.

#### B. Diagnosis

Diagnosis adalah proses penentuan jenis penyakit dengan cara melihat dari gejala - gejala yang muncul. Diagnosis yang akan ditampilkan berupa diagnosis stroke akut yang harus segera dibawa ke Rumah Sakit atau kontrol sesuai tipe RS yang direkomendasikan.

#### C. Penyakit Stroke

Stroke adalah defisit neurologis fokal maupun global yang terjadi secara tiba - tiba berlangsung lebih dari 24 jam yang disebabkan oleh gangguan vaskular.

### 2.2. Rancangan Program

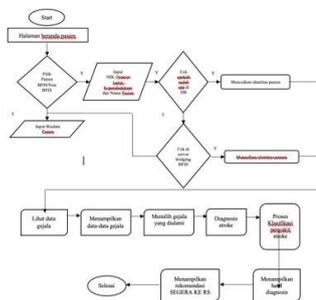
#### 1. Tahap Perancangan Data

Tahap awal dari perancangan aplikasi dengan merancang data yang diperlukan oleh aplikasi dari teori ilmu neurologi.

## 2. Tahap Perancangan Sistem

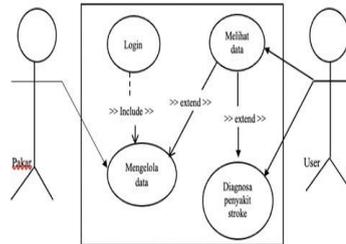
Pada perancangan sistem terdapat beberapa tahapan, diantaranya yaitu:

### a. Flowchart



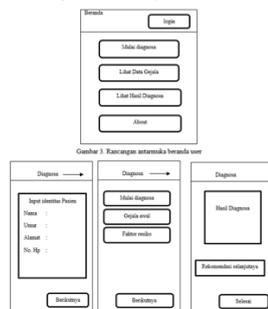
**Gambar 1.** Flowchart aplikasi

### B. Use case Diagram



**Gambar 2.** Use case Diagram

### b. Perancangan Antar Muka ( Use Interface )



**Gambar 3.** Perancangan beranda

## 3. Tahap Pengujian terhadap Sistem Pakar

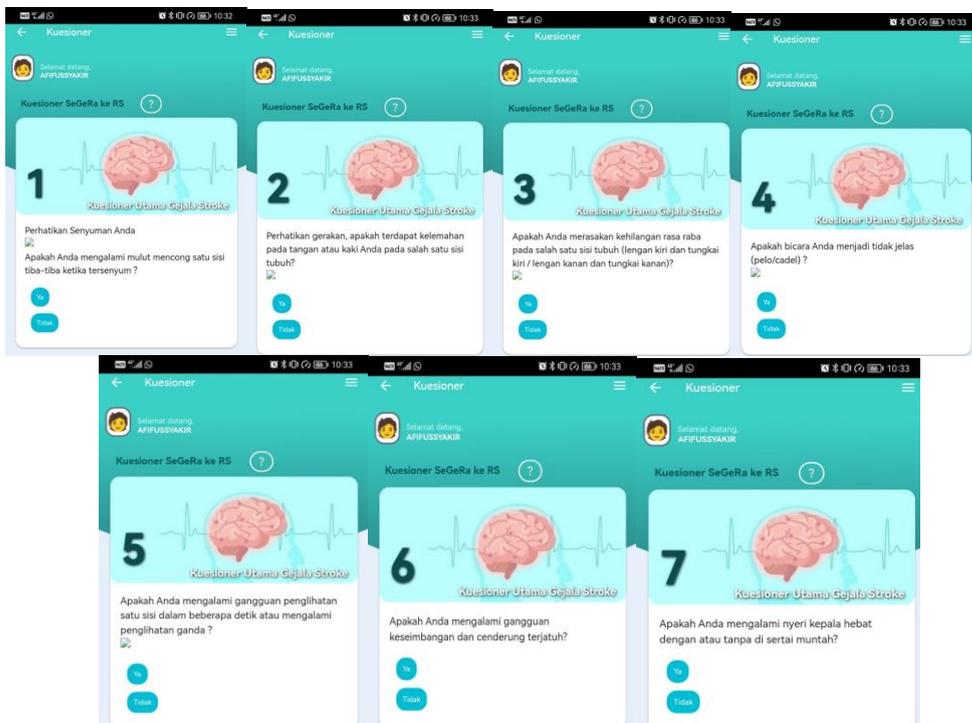
Tahapan pengujian terhadap sistem yang baru ini akan dilakukan setelah perancangan selesai dilakukan dan selanjutnya akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman yang akan digunakan. Setelah implementasi maka dilakukan pengujian sistem yang baru dimana akan dilihat kekurangan pada aplikasi yang baru untuk pengembangan sistem selanjutnya. Proses pengujian akan dilakukan dengan yang dilakukan dengan menggunakan *blackbox* dan *user acceptance test*. Pada uji *blackbox* akan terdapat beberapa skenario pengujian berupa apakah pengguna dapat melakukan diagnosis dengan menggunakan aplikasi ini, apakah pengguna dapat melihat data dan gejala dari penyakit nya, apakah pengguna dapat melihat hasil dari diagnosis yang dilakukan dan apakah pengguna dapat melihat informasi petunjuk cara menggunakan sistem aplikasi pakar tersebut. Pada uji *user acceptance test* bertujuan untuk mendapatkan data sebagai bukti bahwa sistem yang telah dibuat telah diterima atau tidak oleh pengguna. Untuk mengetahui hasil pengujian dari aplikasi diberikan pertanyaan/kuisisioner sebanyak 5 pertanyaan dalam bentuk *google form* kepada 100 pengguna aplikasi yang terdiri dari tenaga kesehatan dan masyarakat.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

Angka kejadian stroke di Provinsi Aceh semakin meningkat setiap tahun. Jumlah rawatan kasus stroke di RSUD dr. Zainoel Abidin selama tahun 2022 mencapai 1250 pasien, di dominasi oleh stroke iskemik (sumbatan) sebanyak 965 pasien dan stroke hemoragik (perdarahan) sebanyak 285 pasien. Dalam hal ini kasus stroke masih memiliki angka kesakitan, kecacatan dan kematian yang tinggi. Tingginya angka kejadian stroke yang terjadi saat ini, perlu dilakukan suatu inovasi dalam hal peningkatan kualitas penanganan stroke dengan cara menciptakan dan meluncurkan aplikasi berbasis android yang bernama “Aplikasi Stroke RSUDZA-USK”. Program ini menyediakan kemudahan bagi pasien dan keluarga dalam mengakses layanan kesehatan dalam penanganan stroke secara cepat dan tepat.

Program ini menggunakan sistem pakar ini yang memiliki data berupa kuisisioner standar untuk mendiagnosis stroke yang di ambil berdasarkan buku pedoman pengendalian stroke dari Direktorat Pengendalian Penyakit Tidak Menular Kementerian Kesehatan RI 2008/ ISBN 978-979-15129-5-4 sudah tersosialisasikan di Kementerian Kesehatan dengan slogan “ **SeGeRa Ke RS.**” Yang telah dimasukkan ke dalam sistem aplikasi penelitian (gambar 4 dan 5).

Aplikasi Stroke RSUDZA-USK merupakan aplikasi tidak berbayar yang dapat diunduh oleh masyarakat sebagai *platform* untuk memberikan pertolongan pertama pada masyarakat yang memiliki gejala awal serangan stroke. Peluncuran aplikasi ini juga merupakan suatu upaya edukasi untuk pencegahan dan penanganan terhadap penyakit stroke serta membantu masyarakat mendapatkan pengobatan yang maksimal pada onset stroke akut < 4,5 jam sehingga dapat meminimalisir angka kesakitan, kecacatan dan kematian akibat stroke. Hal ini juga dibahas pada Jurnal AHA tahun 2020 yang menyatakan bahwa pengenalan gejala awal stroke (diagnosis) secara cepat pada penanganan stroke dikaitkan dengan *outcome* (keluaran) yang baik pada pasien.

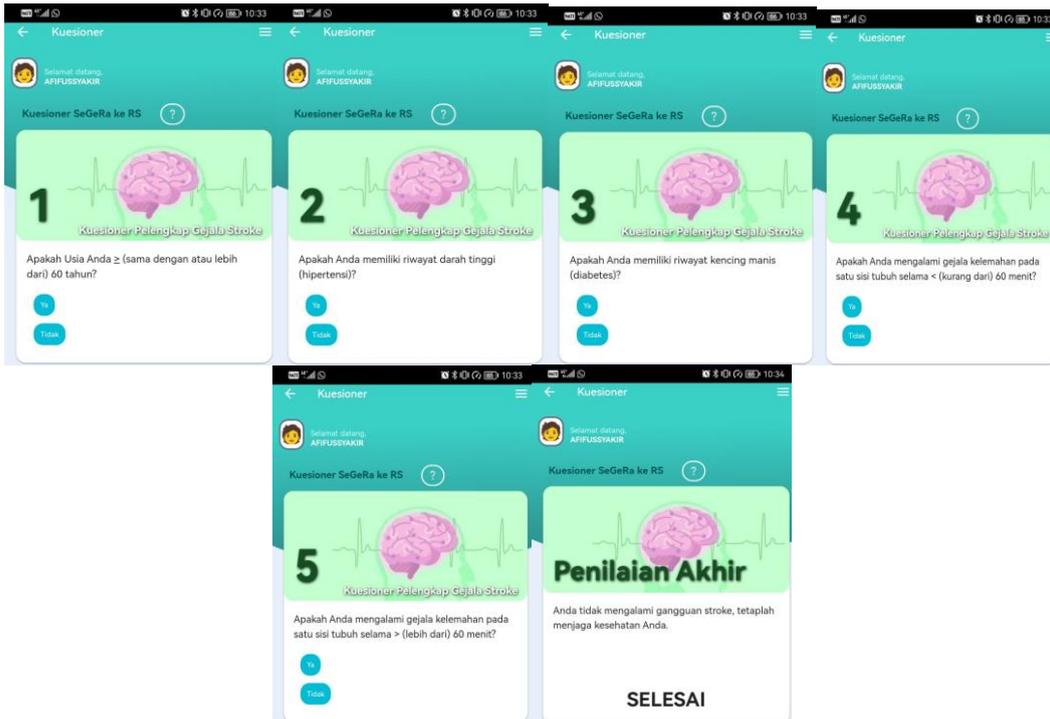


Gambar 4. Tujuh kuisisioner utama deteksi dini gejala stroke

Aplikasi ini memiliki cara yang sangat mudah dalam melakukan pendaftaran secara online baik oleh pasien maupun keluarga pasien yaitu dengan menggunakan NIK KTP dan nama pengguna sesuai dengan KTP. Aplikasi stroke ini dapat melakukan penilaian stroke secara mandiri oleh pasien maupun keluarga dengan mengenali gejala stroke yang terjadi yang disesuaikan dengan pertanyaan (kuisisioner) yang terdapat pada aplikasi. Aplikasi ini juga menggunakan gejala awal stroke yang dialami oleh pasien

atau anggota keluarga dengan bahasa yang sangat mudah dimengerti oleh masyarakat sehingga diharapkan pengisian kondisi pasien dapat dilakukan secara cepat dan tepat dan selanjutnya pasien mendapatkan tata laksana yang cepat dan tepat di RS yang dituju sesuai dengan arahan yang muncul dari aplikasi tersebut.

Aplikasi terdiri atas 7 (tujuh) kuisisioner utama dan 5 (lima) kuisisioner pelengkap dimana jika salah satu kuisisioner utama dialami oleh pasien atau pun keluarga maka akan muncul rekomendasi dari aplikasi stroke untuk segera ke IGD RSUD dr.Zainoel Abidin sehingga pasien dapat ditangani secara cepat dan tepat.

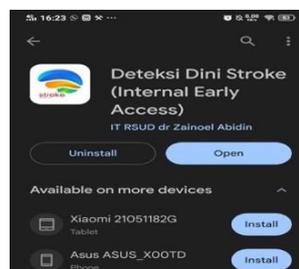


**Gambar 5.** Lima kuisisioner pelengkap deteksi dini gejala stroke

Rancangan Aplikasi Stroke RSUDZA - USK yang memiliki data gejala klinis stroke sesuai dengan slogan SeGeRa Ke RS telah dimasukkan ke dalam sistem aplikasi berbasis android dan akan muncul sebagai *icon* di Playstore yang dapat di *download* oleh masyarakat sebagai pengguna aplikasi (*user*)(gambar 6).



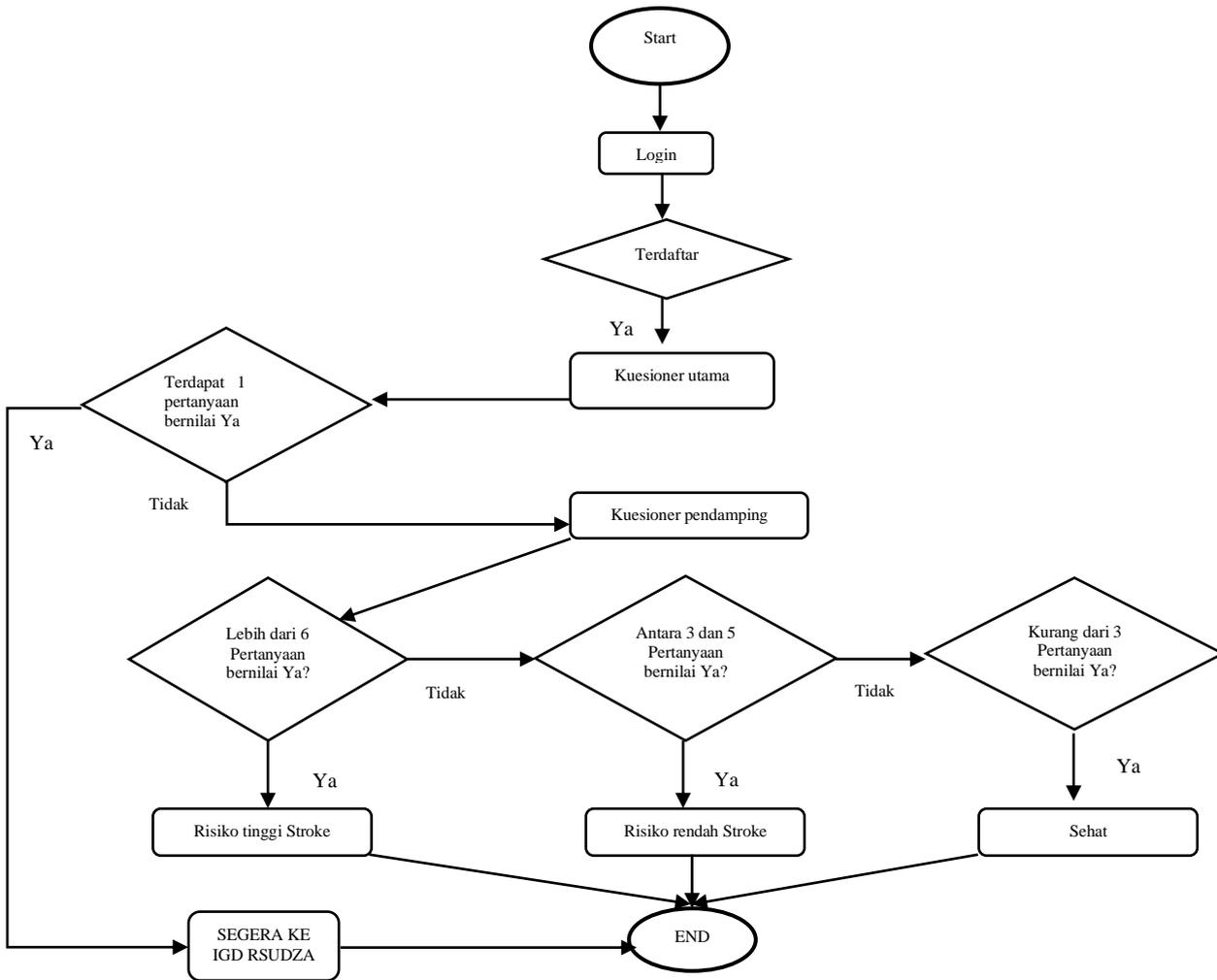
(a)



(b)

**Gambar 6.** Logo aplikasi (splash screen) (a), dan Icon aplikasi yang akan diinstall oleh *user* (b).

Selanjutnya pada tahap perancangan sistem (*flow chart* dan perancangan antar muka atau beranda) terdapat tombol yang dimulai dari petunjuk untuk dimulainya aplikasi hingga menampilkan tombol hasil akhir kuisisioner apakah pasien perlu segera ke IGD RSUDZA atau kontrol ke poli neurologi (Gambar 7).



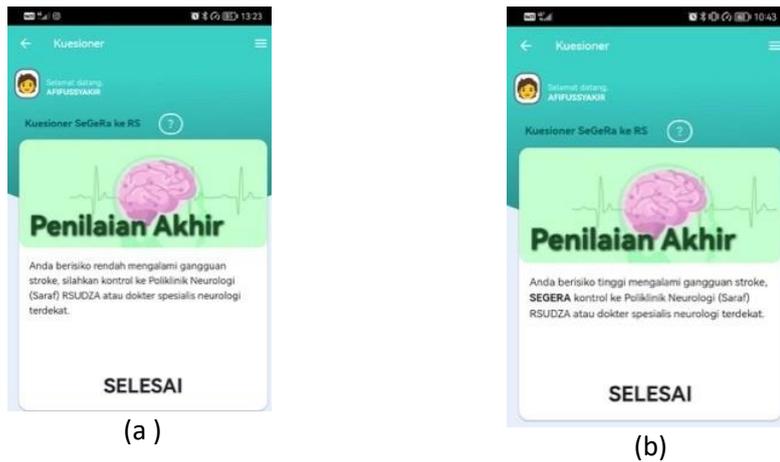
Gambar 7. Flowchart aplikasi

Jika pasien memilih tombol “Ya” pada salah satu dari 7 (tujuh) kuisisioner utama deteksi gejala dini stroke tersebut, maka pasien memiliki potensi untuk mengalami STROKE, sehingga pada aplikasi akan muncul peringatan untuk SEGERA membawa pasien ke IGD RSUD dr.Zainoel Abidin.



Gambar 8. Halaman kuisisioner keputusan diagnosa Segera Ke RS

Jika pada kuisisioner pelengkap gejala dini stroke menekan tombol “Ya” pada 3 (tiga) dari 5 (lima ) pertanyaan yang tersedia, maka akan muncul pada layar “ Anda berisiko rendah mengalami gangguan stroke “ dan mendapatkan rekomendasi bagi pengguna (user) untuk kontrol ke Poliklinik Neurologi RSUDZA. Jika pada kuisisioner pelengkap gejala dini stroke menekan tombol “Ya” pada 4 (empat) atau 5 (lima) dari 5 (lima ) pertanyaan yang tersedia, maka akan muncul pada layar “ Anda berisiko tinggi mengalami gangguan stroke “ dan mendapatkan rekomendasi bagi pengguna (user) untuk kontrol ke Poliklinik Neurologi RSUDZA.



**Gambar 9.** Nilai akhir kuiser deteksi dini gejala stroke dengan risiko tinggi (a), dan risiko rendah (b).

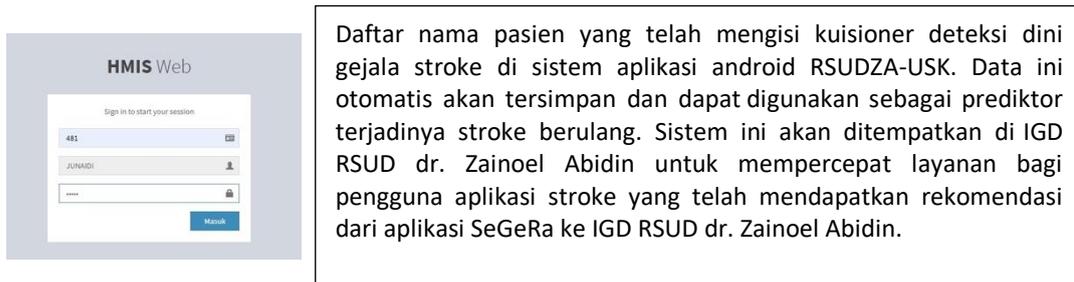
Langkah akhir dari program ini adalah tahap pengujian sistem pakar pada aplikasi dilakukan dengan cara memberikan kuiser berupa *Google Form* kepada 100 pengguna aplikasi stroke RSUDZA-USK yang terdiri dari tenaga kesehatan dan masyarakat umum.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa 100 pengguna aplikasi stroke RSUDZA-USK menyatakan bahwa aplikasi ini memiliki tampilan yang menarik sekitar 98%, menu diagnosis yang terdapat pada sistem aplikasi bermanfaat sekitar 96%, informasi gejala penyakit mudah dipahami dan informatif sekitar 99%, setuju jika aplikasi dipublikasikan ke dalam Playstore sekitar 99%, dan aplikasi stroke ini mudah digunakan sekitar 98% (gambar 10). Hal ini sesuai dengan tujuan aplikasi ini dirancang untuk dapat membantu pengguna mengenali gejala stroke yang dapat menimpa keluarga atau teman melalui fitur gejala SeGeRa ke RS dengan mudah dan cepat.



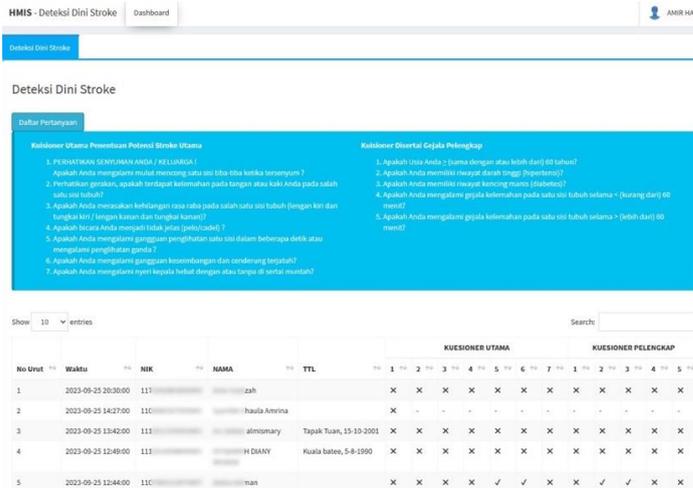
**Gambar 10.** Karakteristik responden kepada 100 pengguna aplikasi berdasarkan jenis kelamin(a), dan pekerjaan(b)

Aplikasi Stroke ini juga memiliki keunggulan berupa terhubungnya data pengguna aplikasi stroke dengan sistem stroke monitoring dashboard pada RSUD dr. Zainoel Abidin yang akan terintegrasi dengan aplikasi *whatsapp* dimana akan secara otomatis mengirimkan pesan kepada Dokter Jaga Onsite yang terdaftar pada aplikasi tersebut jika terdapat pasien yang mengisi aplikasi terindikasi stroke (gambar 11 dan 12). Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kecepatan dalam penanganan pasien pada saat pasien tiba di RSUD dr. Zainoel Abidin.



Daftar nama pasien yang telah mengisi kuiser deteksi dini gejala stroke di sistem aplikasi android RSUDZA-USK. Data ini otomatis akan tersimpan dan dapat digunakan sebagai prediktor terjadinya stroke berulang. Sistem ini akan ditempatkan di IGD RSUD dr. Zainoel Abidin untuk mempercepat layanan bagi pengguna aplikasi stroke yang telah mendapatkan rekomendasi dari aplikasi SeGeRa ke IGD RSUD dr. Zainoel Abidin.

**Gambar 11.** Viewer pengguna aplikasi stroke



Gambar 12. Dashboard aplikasi pasien yang telah mendaftar dan mengisi aplikasi stroke.

Aplikasi Stroke RSUDZA-USK menambah aplikasi tentang stroke dan diharapkan mampu meningkatkan kecepatan dan ketepatan diagnosis stroke pada masyarakat dalam rangka melengkapi adanya Program Layanan Unggulan pada rumah sakit merupakan terobosan baru dalam menyediakan layanan berkualitas untuk pasien stroke. Aplikasi stroke dengan fitur yang mudah dan efisien bagi pasien yang mengalami serangan stroke.

Kelebihan aplikasi stroke RSUDZA-USK adalah jika pasien telah mengisi kuisisioner pada aplikasi stroke maka pasien akan secara otomatis memiliki jalur khusus yang disebut dengan Code Stroke pada saat berada di IGD RSUD dr. Zainoel Abidin sehingga penanganan pasien menjadi lebih cepat.

Fitur lengkap aplikasi stroke RSUDZA-USK sudah dapat diunduh oleh pengguna aplikasi android melalui Google Play Store. Pengguna aplikasi *non-android* dapat langsung diberikan *link* untuk melakukan registrasi dengan melakukan *Scan QR Code* yang terhubung ke aplikasi *mobile web based*.

#### 4. KESIMPULAN

Terciptanya Aplikasi Stroke RSUDZA-USK untuk deteksi dini gejala stroke yang menjadi terobosan baru. Dengan adanya aplikasi stroke yang dapat diunduh tanpa membayar dan memiliki fitur yang mudah dipahami sehingga diharapkan dapat meningkatkan kecepatan waktu kunjungan pasien dengan gejala stroke ke Rumah Sakit, sehingga onset stroke akut < 4,5-6 jam dapat tercapai dan akan menurunkan angka kesakitan, kecacatan dan kematian akibat stroke.

#### DAFTAR PUSTAKA

Boehme, A. K., Esenwa, C., & Elkind, M. S. V. (2017). Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. In *Circulation Research* (Vol. 120, Issue 3, pp. 472–495). Lippincott Williams and Wilkins.

Boot, E., Ekker, M. S., Putaala, J., Kittner, S., de Leeuw, F. E., & Tuladhar, A. M. (2020). Ischaemic stroke in young adults: A global perspective. In *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* (Vol. 91, Issue 4, pp. 411–417). BMJ Publishing Group.

Bonura, A., et.all. (2022). Smartphone App in Stroke Management: A Narrative Updated Review. *JoS*, 24(3): 323–334

Capirossi, C., et.all. (2023). Epidemiology, organization, diagnosis and treatment of acute ischemic stroke. *Euro J Rad Open*, 11

Engel, M. M. (2018). Android Based Thesis Mentoring System Using Google Firebase. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 9(2), 73.

Huh, S. (2014). Coding practice of the Journal Article Tag Suite extensible markup language. *Science Editing*, 1(2), 105–112.

- Fernández, J.A.C., et al. (2023). The cardiovascular polypill as baseline treatment improves lipid profile and blood pressure regardless of body mass index in patients with cardiovascular disease. The Bacus study. *PLOS ONE* <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290544>
- Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 50, 12
- Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: 2021 Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 52, 7
- Huh, S. (2014). Coding practice of the Journal Article Tag Suite extensible markup language. *Science Editing*, 1(2), 105–112.
- Martin, S.S. (2024). 2024 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association. *Circulation*, 149:e347–e913.
- Putra, D. A., Dimas, M., Sanapiah, S., Hanifah, A. I., & Afirianto, T. (2019). SEED (Stroke Disease Early Detection Application)-Rancang Bangun Aplikasi Mobile Berbasis Android Untuk Mendiagnosis Gejala Dini Penyakit Stroke Menggunakan K-Nearest Neighbor (K-Nn). 6(3), 287–294.
- Rahmawati, E., Wibawanto, D.H. (2018). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining*. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Sacco, R. L., et al. (2013). An updated definition of stroke for the 21st century: A statement for healthcare professionals from the American heart association/American stroke association. *Stroke*, 44(7), 2064–2089.
- Wald, J., Law, M.R. (2003). A strategy to reduce cardiovascular disease by more than 80%. *BMJ*, 326
- Zhang, M.N., et.al. (2020). The current status of stroke-related smartphone applications available to adopt in China. A systematic review study. *Medicine*, 99(27): e20656