

Pengembangan Aplikasi Layanan Kesehatan berbasis Web untuk Skrining Pendengaran menggunakan Arsitektur Clean (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya)

Harun Ulum Fajar¹, Agi Putra Kharisma², Adhitya Bhawiyuga³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹harun2650@student.ub.ac.id, ²agi@ub.ac.id, ³bhawiyuga@ub.ac.id

Abstrak

Pandemi Covid-19 telah memberikan dampak kepada masyarakat. Pembatasan interaksi menyebabkan aksesibilitas pelayanan publik, tidak terkecuali pelayanan kesehatan masyarakat. Saat ini, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya telah melakukan proses skrining kesehatan pendengaran secara daring. Namun, masih kurang memenuhi kebutuhan dokter. Penulis mencetuskan penelitian yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Layanan Kesehatan Berbasis Web untuk Skrining Pendengaran (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya)". Penulis memilih penggunaan Arsitektur Clean dengan mempertimbangkan kemudahan dalam mengembangkan aplikasi tanpa perlu berfokus pada framework tertentu. Aplikasi dikembangkan pada web sehingga dapat diakses melalui browser. Terdapat 3 pengujian, yaitu: pengujian fungsional, pengujian kompatibilitas, dan pengujian usabilitas. Pada pengujian fungsional telah tercapai 100% valid. Pengujian usabilitas aktor pasien mendapatkan *grade* A+, aktor dokter mendapatkan *grade* C, dan aktor Admin mendapatkan *grade* A. Pengujian kompatibilitas telah berjalan dengan baik pada *browser* Chrome, Safari, Edge dan Firefox.

Kata kunci: Pembatasan interaksi, gangguan pendengaran, skrining kesehatan pendengaran, Arsitektur Clean, Web.

Abstract

The COVID-19 pandemic has had an impact on society. Interaction restrictions lead to the accessibility of public services, including public health services. Currently, the Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya has conducted an online hearing screening process. However, it still does not meet the needs of doctors. The author initiated a research entitled "Development of Web-Based Health Service Applications for Hearing Screening (Case Study: Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya)". The author chooses to use Clean Architecture by considering the ease of developing applications without the need to focus on a particular framework. The application is developed on the web so that it can be accessed through a browser. There are 3 tests, namely: functional testing, compatibility testing, and usability testing. In functional testing has been achieved 100% valid. The patient actor usability test got an A+ grade, the doctor actor got a C grade, and the Admin actor got an A grade. Compatibility testing has been running well on Chrome, Safari, Edge and Firefox browsers.

Keywords: Interaction restrictions, hearing loss, hearing screening, Clean Architecture, Web

1. PENDAHULUAN

Pandemi Covid-19 telah memberikan dampak kepada masyarakat. Upaya untuk mencegah penularan virus melalui protokol kesehatan telah digalakkan oleh pemerintah. Eliminasi dilakukan untuk menghilangkan sumber bahaya secara fisik dengan melakukan desinfeksi, mencuci tangan sesuai prosedur, dan membatasi akses (Sovia, Nataliningrum, &

Susanti, 2021). Kekhawatiran terhadap penyebaran virus memberikan pengaruh terhadap sikap sosial setiap individu khususnya terhadap proses interaksi sosial yang dilakukan setiap individu (Harahap, 2020). Pembatasan interaksi tersebut menyebabkan aksesibilitas pelayanan publik, tidak terkecuali pelayanan kesehatan masyarakat (Rawinarno, Alynudin, & Shafira, 2021).

Organisasi kesehatan dunia (WHO)

memperkirakan pada tahun 2021 terdapat setidaknya 401 juta orang mengalami gangguan pendengaran di wilayah Asia Tenggara. 109,4 juta atau 5.5% diantaranya mengalami gangguan pendengaran tingkat menengah atau tingkat tinggi (hear-it, 2021). Pencegahan gangguan pendengaran dapat dilakukan dengan konsultasi kepada dokter. Salah satu langkah skrining kesehatan pendengaran ialah dengan dilakukannya Tes Audiometri. Tes Audiometri merupakan pemeriksaan yang dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan mendengar dan mendeteksi masalah pada pendengaran sejak dini kepada pasien yang dimulai dari masa bayi, dewasa, hingga lansia (Alodokter, 2020).

Layanan kesehatan berupa Tes Audiometri mampu bergerak ke arah digitalisasi. Hal ini didesak oleh adanya penetrasi digital melalui internet di Indonesia yang kian meningkat. Data yang disebutkan oleh Internet World Stats bahwa pada tahun 2021 telah mencapai 212,35 juta jiwa, hal ini telah membawa Indonesia menempati urutan ketiga dalam peningkatan pengguna Internet di Kawasan Asia (katadata, 2021). Kemudian, layanan kesehatan digital mampu membuka peluang untuk menjangkau daerah yang belum memiliki kualitas kesehatan yang baik. Dengan adanya pemanfaatan TIK ini maka akan tercipta pelayanan yang efisien dan efektif (Wibowo, Fitri, & Sentiya, 2018).

Saat ini, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya tengah mempersiapkan digitalisasi pada layanan kesehatan terkhusus pada skrining pendengaran. Tenaga medis menangani pasien dengan melakukan skrining secara daring dengan menggunakan layanan dari Google Form. Hasil skrining yang diterima dari pasien kepada dokter akan dicek terlebih dahulu. Kemudian, hasil diagnosa sementara akan dikirimkan melalui surel pasien yang telah tercatat oleh form. Sayangnya, layanan yang ada masih kurang memenuhi kebutuhan dokter dan tenaga medis yang bersangkutan. penggunaan lebih dari 1 aplikasi yang digunakan dalam menganalisa hasil skrining pasien menimbulkan kerumitan bagi dokter dan tenaga medis dalam pemberian diagnosa. Ketidaknyamanan ini menyebabkan skrining kesehatan yang tidak ramah penggunaannya.

Berdasarkan uraian di atas, solusi teknologi dapat ditawarkan untuk mewujudkan digitalisasi di sektor kesehatan. Penulis mencetuskan penelitian yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Layanan Kesehatan Berbasis Web untuk Hearing Screening (Studi Kasus: Fakultas

Kedokteran Universitas Brawijaya)”. Layanan ini berfokus pada tes kesehatan pendengaran. Serangkaian tes berbentuk kuesioner yang memiliki beragam tipe soal. Aplikasi yang dibutuhkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya harus mampu melakukan pembentukan soal dan paket ujian yang dinamis dengan sistem manajemen soal dalam form. Kemudian, penggunaan media audio sesuai frekuensi juga diperlukan dengan hanya menginputkan nilai angka dalam satuan Hz. Kemudian, aplikasi juga harus bisa menawarkan kemudahkn interaksi dari pasien ataupun dokter dalam satu aplikasi dengan pemberian diagnosa dari dokter terhadap kondisi kesehatan pendengaran terkini. Proses diagnosa juga harus didukung oleh sistem skoring yang mampu melakukan penyaringan apabila skor yang didapat oleh pasien dibawah nilai minimum. Penelitian ini diharapkan dapat membantu proses skrining kesehatan pendengaran yang telah ada di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Penulis mengambil informasi dari penelitian di masa lampau. Penelitian di masa lampau juga mendukung implementasi metode yang diadopsi penulis dalam penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh (Harris, et al., 2021) memberikan penjelasan terkait penggunaan teknologi dalam mendukung layanan kesehatan di negara-negara berkembang dengan sasaran pengguna adalah wanita, penduduk pedesaan dan masyarakat dengan penghasilan menengah dan rendah. Kehadiran gawai dapat membuka akses konsultasi tatap muka. Selama pandemi, teknologi memberikan peran penting dalam pengurangan kontak fisik yang juga ikut berkontribusi dalam perlindungan tenaga medis, pasien dan masyarakat yang rentan dengan penyakit. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem digital mampu memberikan dampak yang positif bagi layanan kesehatan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Chantler, et al., 2016) memberikan penjelasan terkait peran teknologi dalam melakukan pemantauan kondisi pasien secara berkala terhadap gejala gagal jantung. Terdapat 3 unsur penting yang mendorong penciptaan layanan digital ini, yaitu: (a) kemudahan koneksi antar pasien dan dokter;

(b) penggunaan yang dapat lebih rutin; (c) layanan yang personal. Selain itu, teknologi mampu mengedukasi pasien dengan pemberian instruksi dan tata cara manajemen kesehatan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemantauan gejala gagal jantung secara berkelanjutan dengan sistem digital yang mudah akan memberikan rasa aman, ketenangan dan kepuasan bagi seorang pasien.

Penelitian yang berjudul (Byrne, et al., 2021) memberikan penjelasan tentang penggunaan gawai dalam mengukur kesehatan mental pengguna. Pengguna yang turut berpartisipasi dalam penelitian ini adalah 27 orang dewasa. Data yang diterima adalah sebuah teks, kemudian data tersebut akan dipelajari. Fitur yang diambil adalah jumlah kata positif, jumlah kata negatif dan total kalimat efektif. Hasil dari pembelajaran terhadap pola dan kebiasaan menulis dari pengguna adalah tampilan level stres terkini dari pengguna gawai.

2.2 Hearing Screening

Hearing Screening atau skrining pendengaran merupakan prosedur menemukan gangguan pendengaran sedini mungkin sehingga dapat dilakukan habilitasi segera (Azwar, 2013). Skrining dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu dengar seperti headphones. Pasien yang terlibat akan diberikan suara dengan rentang frekuensi yang berbeda. Pasien dapat memberikan respon apabila suara yang diberikan mampu didengar dengan baik.

2.3 Arsitektur Clean

Arsitektur *Clean* adalah konsep perancangan sistem yang dicetuskan oleh Bob Martin. Arsitektur ini mengedepankan 5 prinsip, yaitu : Arsitektur yang tidak tergantung terhadap *framework* tertentu, Arsitektur yang layak diuji walau tidak tersedia basis data, Arsitektur yang tidak terbatas pada antarmuka, Arsitektur yang tidak terbatas pada basis data, Sistematisa bisnis di dalam suatu arsitektur yang mampu berdiri sendiri. Pembentukan arsitektur akan didefinisikan sesuai dengan tugasnya (Martin, 2012).

2.4 Supabase

Supabase adalah layanan *Backend* dengan sumber kode yang terbuka. Supabase memiliki 4 fitur, yaitu: basis data, penyimpanan berkas, otentikasi pihak ketiga dan *Auto Generated API* (Supabase, 2019). Layanan Basis data yang

diterapkan oleh Supabase merupakan tipe basis data relasional atau SQL. Kemudian, layanan penyimpanan berkas oleh Supabase telah menyediakan tempat berukuran 1 Gigabyte bagi pengembang untuk menyimpan segala jenis berkas.

2.5 Docker

Docker adalah alat yang membantu dalam proses menjalankan aplikasi di peladen. Alat ini mampu menjalan aplikasi pada container dengan konfigurasi yang sama walaupun pada lingkup yang berbeda. Penggunaan teknologi container juga diterapkan pada penelitian lain yang berisi tentang pengimplementasian Virtual Data Center dengan menggunakan container berbasis Docker pada sistem operasi Linux (Cahyaningrum & Widiyari, 2020).

2.6 Waterfall

Waterfall merupakan salah satu bagian dari Software Development Life Cycle (SDLC) yang membantu dalam mengatur strategi pengembangan perangkat lunak. Seluruh langkah pada SDLC ini dilakukan secara linear. Contohnya, Rangkaian langkah kedua akan dikerjakan hanya apabila langkah pertama selesai dan seterusnya (GHARAJEH, 2019).

2.7 Web Audio API

Web Audio API adalah library pendukung untuk mengontrol audio di Web. Library ini memungkinkan pengembang untuk menciptakan suara tertentu dan menambahkan efek dalam suara (Mozilla, 2021).

3. METODOLOGI



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Terdapat 6 tahapan dalam penelitian ini. Diawali dengan melakukan studi literatur yang melakukan penggalian informasi dari penelitian yang terkait. Langkah ini bertujuan untuk memperdalam pemahaman sesuai dengan topik penelitian.

Tahap Kedua, melakukan analisis kebutuhan. Bagian ini bertujuan untuk menggali masalah yang sedang terjadi. Peneliti mendapatkan dokumen dari Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang berisi kebutuhan sistem yang diinginkan. Dokumen yang telah didapatkan akan menghasilkan daftar kebutuhan fungsional, *use case* diagram dan *use Case* scenario.

Tahap Ketiga, melakukan perancangan sistem. Bagian ini bertujuan untuk membentuk konsep aplikasi. Didalamnya akan terdefinisi sejumlah *activity* diagram, *sequence* diagram, *class* diagram, perancangan data, perancangan operasi, dan perancangan antarmuka

Tahap Keempat, melakukan implementasi sistem. Implementasi merupakan bagian untuk menerapkan hasil perancangan. Didalamnya terdapat implementasi basis data, implementasi

kode program, dan implementasi antarmuka.

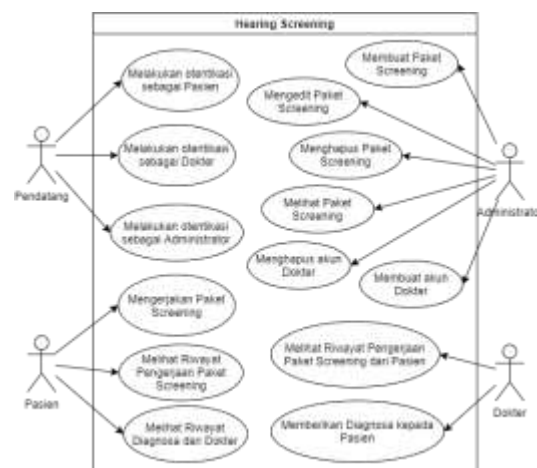
Tahap Kelima, melakukan pengujian sistem. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aplikasi setelah proses implementasi. Di dalamnya terdapat pengujian fungsional dengan metode *Blackbox*, pengujian kompatibilitas, dan pengujian Usabilitas.

Tahap Keenam, membentuk kesimpulan. Di dalamnya berisikan informasi yang menjawab masalah pada rumusan masalah. Kemudian, mendapatkan saran sebagai bahan evaluasi dalam pengembangan lebih lanjut di masa depan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan bagian dalam pengembangan perangkat lunak dengan tujuan untuk mendapatkan penjelasan dari beragam kebutuhan yang ada dalam sistem. Penggalian kebutuhan didapatkan pada dokumen yang telah diberikan oleh pihak Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Kota Malang. Kemudian, terdapat penentuan fungsionalitas yang disesuaikan dengan melihat kebutuhan pengguna. Fungsionalitas yang telah didapatkan akan diilustrasikan menjadi sebuah diagram *use case* dengan tujuan untuk melihat interaksi antar aktor yang telah terdefinisi dalam sistem. Dan bagian berikutnya adalah skenario *use case* dengan tujuan untuk memperjelas kejadian yang dapat terjadi dalam sistem.



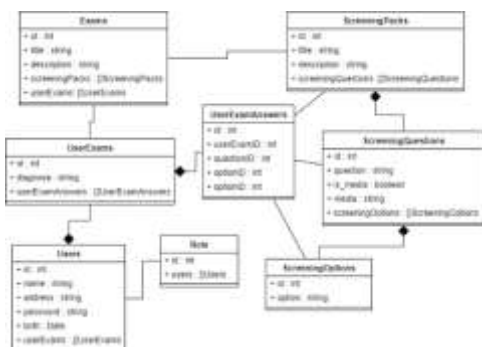
Gambar 2. Use Case Diagram

Tabel 1. Contoh Use Case Scenario Pendatang Mendaftarkan Diri sebagai Pasien.

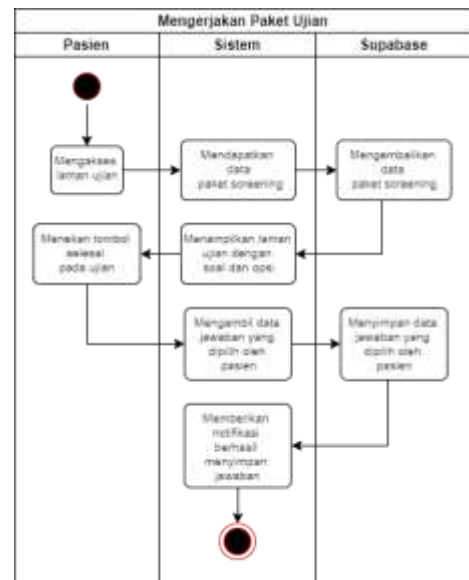
Use Case	Pendatang mendaftar diri sebagai Pasien.
Aktor	Pendatang.
Tujuan	Pendatang melakukan otentikasi ke dalam sistem.
Pra-Kondisi	Pendatang menempati halaman otentikasi
Alur Utama	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendatang mengisi data diri berupa nama, nomor induk kependudukan, email dan kata sandi 2. Pendatang menekan tombol daftar 3. Pendatang memasuki halaman <i>dashboard</i>
Alur Alternatif	Otentikasi gagal : <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem Menampilkan pesan “Terjadi galat pada sistem, coba beberapa saat lagi”
Paska-Kondisi	Sistem menampilkan halaman <i>dashboard</i> Pasien.

4.2 Perancangan Sistem

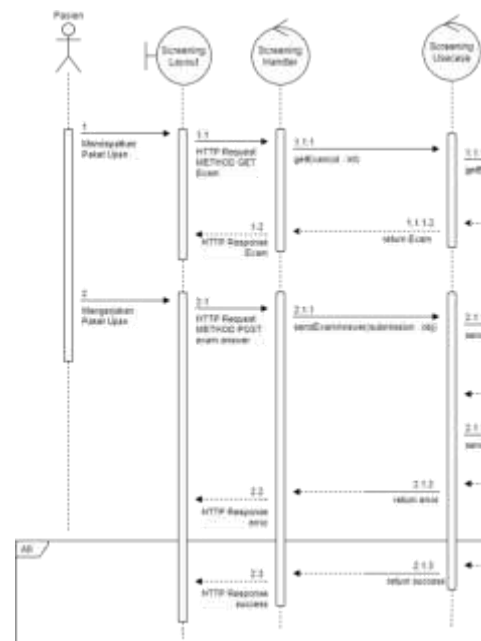
Perancangan sistem merupakan fase pembentukan konsep aplikasi dengan melihat kebutuhan yang telah diambil sebelumnya. Didalamnya terdapat diagram *activity*, diagram *sequence*, diagram *class*, perancangan operasi, perancangan data dan perancangan antarmuka.



Gambar 3. Class Diagram Untuk Model



Gambar 4. Activity Diagram Mengerjakan Paket Ujian



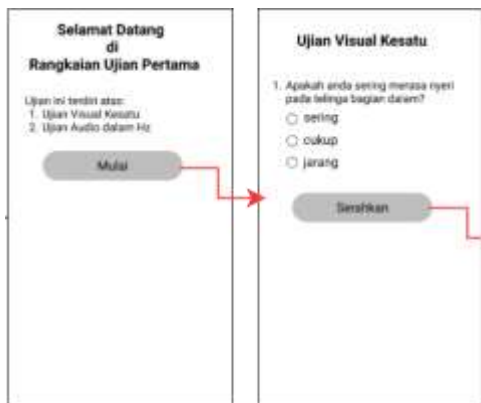
Gambar 5 Sequence Diagram Mengerjakan Paket Ujian

Tabel 2. Perancangan Operasi Mengerjakan Paket Ujian

Operasi Mengerjakan Paket Ujian
Input: Exam data
Output: -
Start
goToScreeningLayout
showScreenings
chooseOptionsInsideExam

```

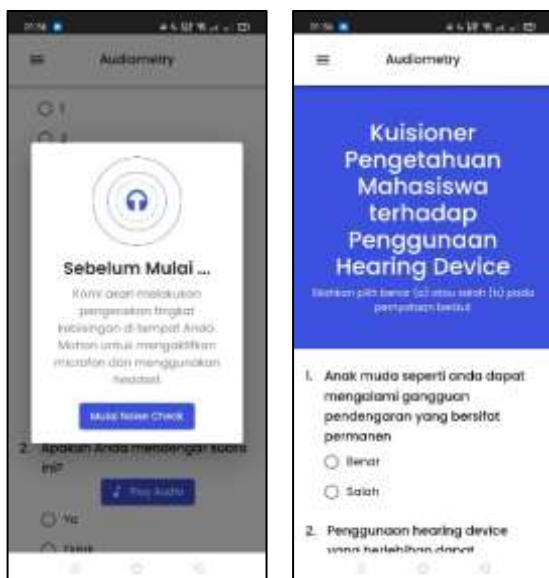
If
ScreeningOptionHasChosen==false
  showWarning
else
  submitScreening(examAnswers)
End
    
```



Gambar 6. Perancangan Antarmuka Mengerjakan Paket Ujian

4.3 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan bagian yang menjelaskan tentang bentuk penerapan konsep yang telah disusun berdasarkan analisis kebutuhan. Bagian yang tersusun ialah spesifikasi lingkungan pengembangan perangkat lunak, implementasi basis data, implementasi kode program serta implementasi antarmuka.



Gambar 7. Implementasi Antarmuka Mengerjakan Paket Ujian

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kebutuhan fungsional yang telah terkumpul mencakup Pasien mengerjakan screening, Pasien melihat riwayat pengerjaan screening, Pasien melihat diagnosa yang diberikan dokter, Dokter melihat riwayat dan detail pengerjaan screening yang telah dilakukan oleh pasien, Dokter memberikan diagnosa kepada pasien berdasarkan screening yang telah dilakukan, Administrator membuat paket screening, Administrator mengedit paket screening, Administrator menghapus paket screening, Administrator melihat paket screening, Administrator membuat akun dokter, Administrator menghapus akun dokter, Pendaftar melakukan otentikasi sebagai pasien, Pendaftar melakukan otentikasi sebagai dokter, Pendaftar melakukan otentikasi sebagai administrator, Pendaftar melakukan pendaftaran sebagai pasien. Kebutuhan fungsional yang ada didapatkan dari dokumen yang telah diberikan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Kemudian, kebutuhan non fungsional dapat didefinisikan menjadi 2 bagian penting. Bagian yang pertama adalah kompatibilitas yang bertujuan untuk mengetahui tingkat ketangguhan aplikasi dalam gawai yang berbeda. Bagian yang kedua adalah usability untuk mengetahui tingkat keramahan penggunaan aplikasi dari sudut pandang pengguna yang terbagi menjadi 3 aktor, yaitu Pasien, Dokter dan Admin.

Pengujian yang telah dilakukan terhadap bagian kebutuhan fungsional dan non fungsional. Pengujian pada kebutuhan fungsional telah dilakukan dengan menerapkan metode Blackbox dengan hasil akhir 100% valid. Berikutnya, pengujian kebutuhan non fungsional mencakup pengujian kompatibilitas dan pengujian usability. Pengujian kompatibilitas dilakukan pada 2 gawai dengan sistem operasi Android dan IOS. Hasil pengujian kompatibilitas adalah aplikasi mampu berjalan dengan baik pada browser Safari, Chrome, dan Firefox di sistem operasi IOS dan browser Chrome, Firefox, dan Edge pada sistem operasi Android. Sedangkan untuk pengujian usability menggunakan metode SUS telah menghasilkan rata-rata skor pada 3 aktor yang berbeda. Pengujian

SUS pada Pasien menghasilkan rata-rata skor 93,3 yang tergolong dalam *grade A+* atau *Best Imaginable*. Pengujian SUS pada Dokter menghasilkan rata-rata skor 67,5 yang tergolong dalam *grade C* atau *Ok*. Pengujian SUS pada Admin menghasilkan rata-rata skor 82,5 yang tergolong dalam *grade A* atau *Excellent*

Pengembangan Aplikasi Layanan Kesehatan Berbasis Web untuk Hearing Screening Menggunakan Arsitektur *Clean* (Studi Kasus: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya) telah diberi sejumlah saran yang dapat menjadi perbaikan dalam fase pengembangan berikutnya. Saran yang ditampung di antaranya adalah Pengguna aplikasi membutuhkan buku pedoman penggunaan. Buku pedoman penggunaan bertujuan untuk memberikan arahan kepada calon pengguna yang masih awam dalam teknologi. Selain itu Dokter membutuhkan informasi yang lebih detail untuk memberikan diagnosa kepada pasien. Hal ini bertujuan untuk pemberian rekomendasi pengobatan yang lebih tepat sasaran. Dan yang terakhir, Administrator ingin memberikan pesan singkat kepada calon pasien yang hendak mengikuti ujian. Oleh karena itu, perlu ditambahkan pesan singkat yang ditampilkan saat pasien mengakses kuisisioner tertentu.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alodokter. (2020). *Alodokter: Tes Audiometri untuk Cek Fungsi Pendengaran*. Retrieved 12 23, 2021, from alodokter.com/lakukan-tes-audiometri-untuk-cek-fungsi-pendengaran-anda
- Azwar. (2013). DETEKSI DINI GANGGUAN PENDENGARAN PADA ANAK. *JURNAL KEDOKTERAN SYIAH KUALA*, 13, 62.
- Byrne, M. L., Lind, M. N., Horn, S. R., Mills, K. L., Nelson, B. W., Barnes, M. L., . . . Allen, N. B. (2021). Using mobile sensing data to assess stress: Associations with perceived and lifetime stress, mental health, sleep, and inflammation. *Sage Journals*, 7, 1-11.
- Cahyaningrum, Y., & Widiyanti, I. R. (2020). Analisis Performa Container Berplatform Docker atas Serangan Malicious Software (Malware). *Jurnal Buana Informatika*, 11, 48.
- Chantler, T., Paton, C., Velardo, C., Triantafyllidis, A., Shah, S. A., Stoppani, E., . . . Rahimi, K. (2016). Creating connections the development of a mobile-health monitoring system for heart failure: Qualitative findings from a usability cohort study. *Sage Journals*, 2, 1-11.
- GHARAJEH, M. S. (2019). Waterative Model: an Integration of the Waterfall and Iterative Software Development Paradigms. *Database Systems Journal*, X, 76.
- Harris, B., Ajisola, M., Alam, R. M., Watkins, J. A., Arvanitis, T. N., Bakibinga, P., . . . Griffiths, F. (2021). Mobile consulting as an option for delivering healthcare services in low-resource settings in low-and middle-income countries: A mixed-methods study. *Sage Journals*, 7, 1-24.
- hear-it. (2021). *hear-it: Hearing Loss in Asia*. Retrieved 12 23, 2021, from hear-it.org/low-public-awareness-of-hearing-loss
- Martin, R. C. (2012). *The Clean Architecture*. Retrieved 08 31, 2021, from <https://blog.cleancoder.com/uncle-bob/2012/08/13/the-clean-architecture.html>
- Mozilla. (2021). *MDN Web Docs: Web Audio API*. Retrieved 12 23, 2021, from developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Web_Audio_API
- Rawinarno, T., Alynudin, S., & Shafira, N. (2021). DAMPAK COVID-19 TERHADAP PELAYANAN PUBLIK (Studi Kasus pada Pelayanan Keluarga Berencana di DKI Jakarta). *Jurnal Ilmiah Niagara*, 13, 29.
- Sovia, E., Nataliningrum, R. M., & Susanti, A. L. (2021). PELAKSANAAN PROTOKOL KESEHATAN PADA MASA PANDEMI COVID-19 DI FASILITAS PELAYANAN KESEHATAN KOTA CIMAHU JAWA BARAT INDONESIA. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4, 320.
- Supabase. (2019). *Supabase: Docs*. Retrieved 12

23, 2021, from supabase.com/docs

Wibowo, A. W., Fitri, W. Y., & Sentiya, M. (2018). PELAYANAN PUBLIK BERBASIS E- HEALTH DALAM PENYELENGGARAAN PELAYANAN KESEHATAN DI INDONESIA. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.