

BAB I. PENGEMBANGAN APLIKASI SIKRIBO (SISTEM SKRINING TUBERKULOSIS)

Sri Ratna Rahayu¹, Widya Hary Cahyati¹, Intan Zainafree², Eko Farida¹, Aufiena Nur Ayu Merzistya^{2,4}, Atika Aulia¹, Nur Wahidah¹, Anggun Dessita Wandastuti^{1,3}, Isbandi², Andreas Wilson Setiawan^{1,6}, Tatik Atmini², M. Anbiya Nur Islam⁵, Alvy Fajri⁵, Minhajul Mubarak⁵, Fitria Ningsih⁵, Mona Subagja⁵

¹Prodi Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

²Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

³Dinas Kesehatan Kota Semarang, Semarang, Indonesia

⁴Prodi Magister Epidemiologi, Universitas Diponegoro Semarang, Semarang, Indonesia

⁵Unit Pelaksana Teknis Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

⁶Rumah Sakit Siloam, Semarang, Indonesia

srratnarahayu@mail.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.15294/km.v1i2.73>

Abstrak

Angka penemuan kasus Tuberkulosis (TB) di Indonesia masih rendah. Rendahnya penemuan kasus secara dini akan menyebabkan peningkatan angka penularan TB di masyarakat. Untuk mencegah hal tersebut, maka diperlukan suatu pengembangan alat skrining (deteksi) dini TB dengan pemanfaatan teknologi untuk membantu dalam penemuan kasus TB di masyarakat. Belum adanya pengembangan aplikasi skrining TB di Kota Semarang. Tujuan penelitian ini untuk melakukan pengembangan aplikasi skrining Tuberkulosis berbasis *mobile*. Penelitian dengan metode *Design Science Research Methodology* (DSRM) ini mengembangkan produk penelitian ini berupa aplikasi SIKRIBO (Sistem Skrining Tuberkulosis) yaitu aplikasi deteksi dini terduga penyakit tuberkulosis berbasis *mobile*. Hasil penelitian ini

telah dikembangkan sebuah aplikasi berbasis android yang bertujuan untuk memudahkan masyarakat dalam membantu fasilitas kesehatan melakukan penemuan kasus TB di masyarakat yang dinamakan aplikasi SIKRIBO. Terdapat 4 menu utama dalam aplikasi SIKRIBO, meliputi 1) Temukan TB, 2) Edukasi TB, 3) Info Terkini, dan 4) Profil. Aplikasi ini terintegrasi dengan website yang digunakan oleh Puskesmas dan tim peneliti untuk menyunting konten, merekap data hasil skrining, dan memantau pelaksanaan skrining di masyarakat. Perlu pengembangan lebih merinci pada aplikasi ini tidak hanya sebagai alat skrining namun sebagai alat untuk menindaklanjuti pemeriksaan dan pengobatan bagi pasien yang terduga TB.

Kata kunci: Skrining Tuberkulosis, Sistem Informasi, SIKRIBO, Aplikasi *Android*

PENDAHULUAN

Terdapat 10 juta orang didunia yang tercatat oleh *World Health Organization* (WHO) terinfeksi penyakit Tuberkulosis (TB) di tahun 2019. Angka ini diiringi dengan jumlah kematian akibat TB yang tidak sedikit yaitu sebanyak 1,2 juta kematian (WHO, 2019b). Penyakit TB merupakan penyakit dengan penularan yang mudah dan cepat. Menurut Kementerian Kesehatan (Kemenkes) RI, tingkat penularan orang dengan TB-BTA positif mencapai 65%. Ini artinya bahwa, apabila terdapat satu orang yang terinfeksi TB, maka orang tersebut dapat menularkan 10-15 orang di sekitarnya, sehingga memungkinkan pada tahun selanjutnya terdapat 5,8 juta orang dengan TB (Kemenkes, 2014).

Indonesia merupakan negara dengan peringkat ke 3 penyumbang kasus TB terbesar di dunia, yaitu sebanyak 8,5% dari jumlah total kasus TB di dunia (WHO, 2019a). Berdasarkan laporan WHO dalam *Tuberculosis Global Report*, permasalahan Indonesia dalam pengendalian TB yaitu penemuan dan pelaporan kasus yang rendah. Rendahnya pelaporan dan penemuan kasus ini menjadi penyebab Indonesia sebagai negara yang juga tercatat menyumbang kesenjangan (gap) pelaporan kasus TB di dunia,

yaitu mencapai 10% kesenjangannya (WHO, 2019a). Dalam Strategi TB Nasional Indonesia, penemuan kasus TB adalah fokus utama dalam pengendalian TB (Mahendradhata *et al.*, 2017; USAID, 2021).

Penemuan kasus TB sedini mungkin di masyarakat merupakan upaya untuk pencegahan penularan TB di masyarakat. Apabila penemuan kasus TB di masyarakat lebih dini maka dapat segera ditangani dan dilakukan pengobatan. Namun, apabila pasien TB tidak segera mendapatkan tidak lanjut pengobatan yang berstandar akan menyebabkan penderitaan yang berkepanjangan bagi pasien (Akesa *et al.*, 2015). hingga terjadinya peningkatan penularan secara cepat ke lingkungan sekitar, utamanya anggota keluarga, serta terjadinya kematian (Orr, 2011).

Salah satu faktor kejadian kasus TB yang diterangkan oleh Rahayu, dkk dalam penelitian yaitu adanya ketidaktahuan pasien mengenai gejala TB serta cara pencegahan penularan TB, yang mana pasien terlambat dalam didiagnosis sehingga terlambat pula mendapatkan pengobatan (Rahayu *et al.*, 2015). Keterlambatan akibat ketidaktahuan pasien mengenai TB akan meningkatkan penularan TB di masyarakat. Temuan ini diperkuat dengan penelitian yang menunjukkan pasien TB yang memiliki pengetahuan sedang tentang TB dan pencegahannya, dimana pasien mengetahui gejala TB yaitu batuk hanya sebanyak 52,5% (Pai *et al.*, 2018). Oleh karena itu, selalu penemuan kasus untuk mengurangi penularan secara cepat di masyarakat, pengetahuan juga merupakan kunci pengendalian TB di masyarakat.

Laporan dari Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2018, angka penemuan kasus TB di Kota Semarang pada tahun 2019 yaitu sebanyak 1.653 kasus (Dinas Kesehatan Kota Semarang, 2020). Selama pandemi COVID-19, program TB banyak menemui kendala khususnya pada program penemuan kasus. Hal ini disebabkan selama pandemi harus menghindari kontak langsung terutama pada orang yang memiliki gejala batuk. Di sisi lain, era digital semakin mengakar kuat dalam segala aspek kehidupan masyarakat. Oleh sebab itu dibutuhkan pemanfaatan kemajuan teknologi digital sebagai solusi permasalahan menurunnya angka

penemuan kasus TB. Maka penelitian ini mencoba untuk mengembangkan inovasi teknologi digital berbasis mobile yaitu SIKRIBO (Aplikasi Skrining Tuberkulosis). SIKRIBO (Sistem Skrining Tuberkulosis) sebagai salah satu media penjarangan TB secara dini melalui peran aktif masyarakat. Tidak banyak informasi yang didapatkan mengenai pengembangan alat sejenis di Indonesia.

TUBERKULOSIS

Tuberkulosis yaitu penyakit infeksi yang ditularkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb). Penyakit ini umumnya menyerang paru-paru, namun tidak memungkinkan menyerang organ lainnya seperti mata, kulit, usus, dan sebagainya. Penularan TB dari pasien ke orang lain melalui percik renik (dahak pasien) yang terhisap orang lain ketika pasien bersin, meludah, ataupun batuk-batuk. Seseorang yang terinfeksi TB dalam satu kali batuk dapat menghasilkan kurang lebih sebanyak 3000 percikan dahak (Kemenkes, 2014; Zubaidah *et al.*, 2013). Setelah beberapa saat terinfeksi akan timbul gejala-gejala umum seperti batuk 2-3 minggu berturut-turut hingga disertai darah, nafsu makan menurun, malaise, dan demam (Kemenkes, 2014). Respon imun akan bekerja setelah 2-12 minggu setelah terinfeksi (Amir & Putro, 2012; Ban *et al.*, 2015). Tingkat penularan orang dengan TB-BTA positif mencapai 65%. Ini artinya bahwa, apabila terdapat satu orang yang terinfeksi TB, maka orang tersebut dapat menularkan 10-15 orang di sekitarnya. Tingkat penularan pada pasien TB-BTA negatif dengan kultur positif mencapai 26%, sedangkan tingkata penularan pada kasus pasien TB hasil kultur negatif dan foto toraks positif yaitu mencapai 17% (Kemenkes, 2014).

Diperkirakan terdapat seperempat orang di dunia yang memiliki TB laten, yang merupakan orang yang memiliki infeksi bakteri TB namun belum merasakan gejala atau rasa sakit akibat penyakit ini dan ini tidak dapat menularkan penyakitnya. Orang dengan infeksi bakteri TB inilah diperkirakan memiliki 5-15% risiko untuk menjadi sakit, sedangkan orang dengan kekebalan

tubuh terganggu (HIV, malnutrisi, konsumsi tembakau) memiliki risiko sakit lebih tinggi (WHO, 2018).

TANDA DAN GEJALA TUBERKULOSIS

Seseorang yang terinfeksi bakteri TB akan mengalami tanda-tanda dan gejala yang dapat menjadi sinyal bagi seseorang untuk segera melakukan pemeriksaan ke dokter.

- 1) Gejala umum (Serafino, 2013)
 - a. Batuk 2-3 minggu atau disertai dahak yang berkelanjutan dan menerus.
 - b. Menurunnya berat dan/atau hilang nafsu makan.
 - c. Mengalami perasaan tidak enak (malais) dan tubuh terasa sering lemas.
 - d. Demam berlangsung lama namun suhu tubuh tidak terlalu tinggi, seringnya demam terjadi saat malam hari dengan disertai keringat malam. Dalam beberapa kasus terjadi demam yang mirip influenza, dimana hilang timbul secara terus menerus.
- 2) Gejala khusus (Kemenkes, 2014)
 - a. Apabila terdapat sumbatan pada sebagian bronkus, yaitu saluran yang menuju ke paru-paru, dikarenakan adanya tekanan yang membesar pada kelenjar getah bening, dan ini menimbulkan suara "mengi" dengan suara nafas yang melemah disertai dada sesak.
 - b. Apabila terdapat cairan dirongga pleura (pembungkus paru-paru), dapat disertai dengan keluhan sakit dada

KATEGORI KASUS TUBERKULOSIS

Kategori penyakit TB setelah terdiagnosis TB dengan konfirmasi bakteriologis atau klinis berdasarkan riwayat pengobatan, sebagai berikut (Kemenkes, 2014):

- a. Kasus baru merupakan kasus pada pasien yang belum pernah mendapat pengobatan TB atau riwayat meminum OAT kurang dari 1 bulan (kurang dari 28 dosis bila memakai obat program).sebelumnya.

- b. Kasus dengan riwayat pengobatan merupakan kasus pada pasien sudah pernah mendapatkan pengobatan atau meminum OAT 1 bulan atau lebih (lebih dari 28 dosis bila memakai obat program).
- c. Kasus kambuh merupakan kasus pada pasien sudah pernah melakukan pengobatan TB atau meminum OAT dan dinyatakan sembuh pada pengobatan sebelumnya atau telah melakukan pengobatan lengkap pada akhir pengobatan dan saat ini terdiagnosis kembali TB (karena reaktivasi atau episode baru yang disebabkan reinfeksi).
- d. Kasus *loss to follow up* atau dropout/putus pengobatan merupakan kasus yang terjadi pada pasien sudah pernah melakukan pengobatan TB atau meminum OAT selama 1 bulan atau lebih dan tidak melanjutkan pengobatannya selama lebih dari 2 bulan berturut-turut.
- e. Kasus pengobatan gagal merupakan kasus pada pasien yang telah mendapatkan pengobatan atau minum OAT sebelumnya dan dinyatakan gagal pada akhir pengobatan.
- f. Kasus dengan riwayat pengobatan tidak diketahui adalah pasien yang tidak diketahui riwayat pengobatan sebelumnya sehingga tidak dapat dimasukkan dalam salah satu kategori diatas.
- g. Kasus lainnya merupakan kasus pada pasien TB yang sebelumnya telah melakukan pengobatan dan meminum OAT dengan hasil akhir pengobatannya tidak diketahui atau tidak terdokumentasi.

PENGOBATAN TUBERKULOSIS

Pengobatan TB merupakan upaya paling efektif dan efisien dalam pencegahan penyebaran lebih lanjut dari bakteri M.tb. Saat ini Indonesia menerapkan pengobatan TB dengan metode *Directly Observed Treatment Short-case* (DOTS). Dalam pengobatan TB harus berprinsip pada:

- a. Pengobatan TB yang diberikan kepada pasien harus dalam diberikan dalam bentuk panduan OAT yang tepat, dimana terdapat minimal 3 macam obat. Hal ini untuk mencegah

- terjadinya resistensi
- b. Pengobatan TB harus diberikan sesuai dosis yang tepat
 - c. Setiap pasien memiliki Pengawas Menelan Obat (PMO) secara langsung selama masa pengobatannya
 - d. Pengobatan TB merupakan pengobatan yang harus diberikan dalam jangka waktu cukup dan terbagi dalam tahap awal dan tahap lanjutan untuk mencegah terjadinya kekambuhan (Fauziyah, 2010; Kemenkes RI, 2014).

Tabel 1.1. Jenis OAT Lini Pertama(Kemenkes, 2014)

Jenis	Sifat	Efek samping
Isoniazid (INH)	Bakterisidal	Neuropati perifer, psikosi toksik, gangguan fungsi ginjal, kejang
Rifampisin (RIF)	Bakterisidal	<i>Flu syndrom</i> , gangguan gastrointestinal, urin berwarna merah, gangguan fungsi hati, trombositopeni, demam, <i>skinrash</i> , sesak nafas, anemia hemolitik
Pirazinamid (PZA)	Bakterisidal	Gangguan gastrointestinal, gangguan fungsi hati, gout artritis
Streptomisin (STP)	Bakterisidal	Nyeri ditempat suntikan, gangguan keseimbangan dan pendengaran, renjatan anafliaktik, anemia, agranulositosis, trombositopenia
Etambutol (EMB)	Bakterisidal	Gangguan penglihatan, buta warna, neuritis perifer

Terdapat 3 kategori dalam pengobatan TB melalui Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan metode *Directly Observed Treatment Short-case* (DOTS) yang diberikan kepada pasien TB selama pengobatan:

- 1) Kategori I (2 HRZE/4 H3R3) diberikan bagi pasien dengan klasifikasi kasus baru
- 2) Kategori II (2 HRZES/5 H3R3E3) diberikan untuk pasien ulangan (pasien dengan klasifikasi kasus gagal pada pengobatan kategori I atau kasus kambuh)

- 3) Kategori III (2HRZ/4 H3R3) diberikan untuk pasien baru dengan BTA negatif namun hasil rontgen positif
- 4) Sisipan (HRZE) adalah obat tambahan apabila pada pemeriksaan akhir tahap intensif dari pengobatan kategori I atau II ditemukan BTA positif.

Pengobatan TB meliputi 2 tahap:

- Tahap Awal (intensif)

Pengobatan diberikan setiap hari dan dengan pengawasan secara langsung. Panduan pengobatan pada tahap ini dengan tujuan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman dan membunuh kuman secepat-cepatnya. Jika pengobatan pada tahap ini diberikan dengan tepat, penderita BTA positif akan menjadi BTA negatif dalam waktu 2 bulan. Ini dikarenakan yang digunakan 4-5 obat sekaligus yaitu:

- Isoniasid (H) : 1 tablet (@300 mg)
- Rifampisin (R) : 1 kaplet (@450 mg)
- Pirazinamid (Z) : 3 tablet (@500mg)
- Etambutol (E) : 3 tablet (@250 mg)

Obat ini diminum sehari yang setiap hari secara intensif selama 56 hari.

- Tahap Lanjutan

Pasien pada tahap ini mendapat jenis obat lebih sedikit namun dalam waktu lama. Tujuan tahap ini yaitu untuk membunuh persister dan menghilangkan sisa-sisa kuman sehingga mencegah terjadinya kekambuhan.

Tahap ini diberikan 3x dalam seminggu selama 4 sebulan.

- Isoniasid (H) : 2 tablet (@300mg)
- Rifampisin : 2 kaplet (@450 mg)

Obat diminum 3 kali dalam seminggu selama 16 minggu atau 48 hari (Fauziyah, 2010; Kemenkes, 2014).

SKRINING TUBERKULOSIS

Skrining Tuberkulosis adalah kegiatan untuk mengidentifikasi individu yang tampak sehat, namun memiliki risiko terkena penyakit Tuberkulosis dari yang tidak

mungkin terkena penyakit Tuberkulosis atau mereka yang mengenali gejala namun karena alasan apapun tidak dapat mengakses fasilitas kesehatan (Kranzer *et al.*, 2013; WHO, 2015). Skrining bukan untuk mendiagnosis seseorang terinfeksi suatu penyakit, dalam hal ini Tuberkulosis, namun tetap perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh dokter untuk memperoleh diagnosis dan pengobatan yang dibutuhkan. Adanya kegiatan skrining Tuberkulosis untuk menemukan kasus secara aktif di masyarakat akan memungkinkan terjadinya penurunan penularan Tuberkulosis lebih dini karena seseorang akan didiagnosis lebih awal dan berpotensi mengurangi lamanya seseorang menularkan orang lain (Frascella *et al.*, 2021; Rieder, 1999).

Dalam epidemiologi, skrining adalah salah satu cara dalam penyaringan penyakit untuk menemukan penyakit secara aktif pada orang-orang tanpa gejala dan tampak sehat dan memiliki risiko tinggi untuk terkena penyakit (WHO, 2015). Umumnya, skrining dilakukan oleh petugas kesehatan atau pihak tertentu yang ingin mengetahui besarnya kejadian penyakit tertentu dan bukan dari kemauan penderita secara langsung. Terdapat 3 macam skrining:

1. *Mass Screening* (Skrining Massal)
Penyaringan penyakit tertentu yang melibatkan jumlah individu besar atau populasi keseluruhan.
2. Skrining *multiple*
Penyaringan yang meliputi penggunaan berbagai tes penyaringan yang diterapkan pada saat yang sama.
3. Skrining target kelompok tertentu
Penyaringan pada kelompok tertentu yang terkena paparan spesifik.
4. Skrining oportunistik
Penyaringan pada penemuan kasus secara terbatas pada penderita yang berkonsultasi dengan seorang praktisi kesehatan.

TEKNOLOGI DIGITAL BERBASIS *MOBILE APPLICATION*

Teknologi digital adalah suatu teknologi yang menggunakan sistem komputerisasi dalam pengoperasiannya. Dengan kata lain,

merupakan teknologi nirkabel yang memanfaatkan sinyal sebagai penghubung kepada penerima pesan. Di jaman serba digital saat ini, kemunculan teknologi digital, jaringan internet, sangat bermanfaat bagi manusia sehingga memudahkan manusia dalam melakukan pekerjaan di bidang apapun. Perubahan besar terjadi di dunia saat ini karena semakin canggihnya teknologi digital yang semakin maju bermunculan dengan berbagai macam bentuk. Selain itu, kemampuan era digital ini lebih memudahkan masyarakat dalam menerima informasi lebih cepat. Berbagai kalangan, termasuk dalam bidang kesehatan telah dimudahkan adanya kemajuan pesat teknologi digital saat ini. Manfaat yang diberikan adanya teknologi digital diantaranya dalam mengakses suatu informasi mengenai kesehatan yang semakin mudah dengan berbagai cara, selain itu dapat menikmati fasilitas dari teknologi digital dengan bebas dan terkendali (Ehmer & Khan, 2012)

Mobile application merupakan suatu perangkat lunak yang dijalankan melalui perangkat *mobile*, diantaranya yaitu *gadget*. Perangkat lunak ini dikenal juga sebagai aplikasi yang dapat diunduh dan memiliki fungsi tertentu sehingga menambah fungsionalitas dari perangkat *mobile*. Berasal dari kata *application* dan *mobile* yang artinya penerapan dan penggunaan. Aplikasi merupakan sebuah program siap pakai yang dapat digunakan oleh setiap pengguna sesuai fungsinya, sedangkan *mobile* merupakan sebagai perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya. Kata *mobile* mempunyai arti bergerak atau berpindah. Maka, diartinya secara keseluruhan *mobile application* merupakan sebuah aplikasi yang dijalankan melalui *mobile device* dengan menggunakan *mobile application* sehingga pengguna dapat secara mudah melakukan aktivitasnya (Ehmer & Khan, 2012; Pahwa & Miglani, 2015).

DESAIN DAN PENGEMBANGAN PRODUK SIKRIBO

Desain dan pengembangan aplikasi SIKRIBO melalui beberapa tahapan proses pengembangan. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Analisa Kebutuhan

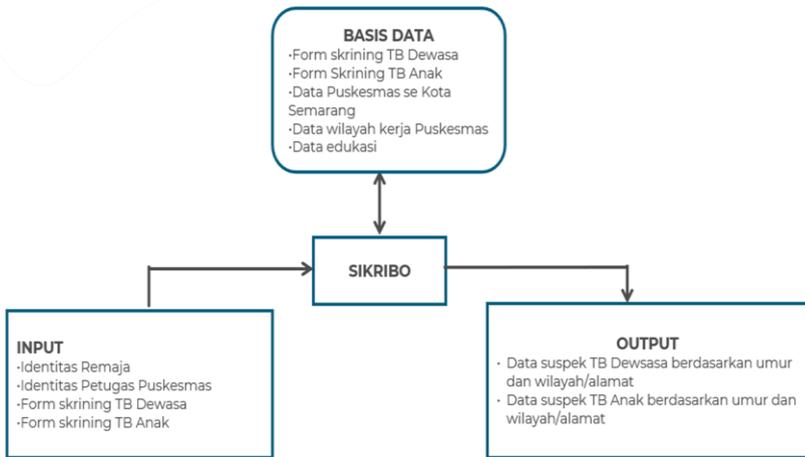
Perancangan dan pengembangan aplikasi SIKRIBO ini didasarkan pada angka penemuan kasus Tuberkulosis (TB) di Indonesia yang masih rendah. Sementara rendahnya penemuan kasus secara dini akan berdampak pada tingginya angka penularan TB di masyarakat. Pengembangan aplikasi SIKRIBO dengan sasaran remaja sebagai agen untuk melakukan skrining TB didasarkan pada remaja sebagai generasi muda yang sudah mampu beradaptasi dengan dunia digital.

2) Desain Aplikasi

Sistem Skrining Tuberkulosis (SIKRIBO) yang dikembangkan oleh tim peneliti adalah aplikasi berbasis *mobile* yang didesain ramah pengguna, khususnya kelompok umur kurang dari 19 tahun yaitu remaja, yang bertujuan untuk melakukan skrining TB secara dini dalam menemukan kasus suspek TB di masyarakat melalui peran aktif Remaja

SIKRIBO terdiri dari dua platform, SIKRIBO admin berbasis web dan SIKRIBO *client* berbasis android. SIKRIBO web digunakan untuk mengelola data dan konfigurasi aplikasi, sedangkan aplikasi SIKRIBO android digunakan untuk mengumpulkan data skrining. Pada SIKRIBO, terdapat 3 level pengguna (*user*) yaitu:

- **Admin Puskesmas**
Admin puskesmas yaitu perwakilan dari puskesmas setempat yang bertanggungjawab atas tindak lanjut data skrining yang dikumpulkan agen remaja.
- **Agen SIKRIBO**
Agen SIKRIBO adalah sukarelawan yang berasal dari masyarakat di bawah pengawasan fasilitas kesehatan (Puskesmas), dimana bertugas mengumpulkan data skrining dari responden.
- **Administrator**
Administrator adalah bagian dari peneliti yang menentukan instrument skrining, mengelola konten, dan persoalan administrasi lainnya.
Basis data pada aplikasi SIKRIBO dapat terlihat dalam gambar di bawah ini.



(a)



(b)

Gambar 1.1. (a) dan (b) Basis Data pada Aplikasi SIKRIBO

Pada platform SIKRIBO *client* berbasis android, terdapat beberapa menu utama yang disajikan. Tampilan muka aplikasi SIKRIBO akan menampilkan 4 menu utama meliputi:

a. Temukan TB

Menu yang menyajikan form skrining dini TB untuk diisi oleh para remaja saat melakukan skrining TB di masyarakat. Saat user (remaja) menekan menu Temukan TB, maka akan tersajikan form skrining berupa data diri orang yang diskruining oleh remaja, meliputi: nama lengkap, NIK, jenis

kelamin, tanggal lahir, nomor HP aktif, dan alamat. Selanjutnya, user mengisi form kuesioner sebanyak 10 pertanyaan untuk skrining TB. Form kuesioner ini berisikan pertanyaan-pertanyaan berupa gejala-gejala yang dirasakan responden selama 2 minggu kebelakang. Selain itu, pertanyaan juga meliputi kontak erat responden dengan pasien TB di sekitarnya. Dari hasil skrining ini, user dapat mengetahui apakah responden termasuk terduga (suspek) TB, setelah melakukan klik submit hasil skrining setelah melakukan wawancara 10 pertanyaan tersebut. Hasil skrining ini yang menjai dasar puskesmas melakukan tindak lanjut kepada responden untuk dilakukan tes dahak TB bagi responden yang tercatat suspek.

b. Edukasi TB

Menu yang menyajikan edukasi mengenai TB, pencegahan, penularan, dan cara skrining TB. Menu ini diharapkan mampu memberikan wawasan dan pengetahuan bagi user (agen SIKRIBO) mengenai penyakit TB, pencegahan, penularan, dan cara skrining TB untuk diri sendiri dan sekitarnya. Apabila agen SIKRIBO sudah memahami dan lebih tahu tentang TB, maka saat melakukan skrining, dapat pula memberikan informasi dan edukasi kepada masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang penyakit TB.

c. Info Terkini

Menu ini akan menampilkan berbagai macam informasi terkini seputar penyakit TB. Informasi tersebut diperoleh dari berbagai sumber terpercaya, yang harapannya akan memberikan update-an informasi tentang TB dan mengurangi informasi hoax di masyarakat.

d. Profil

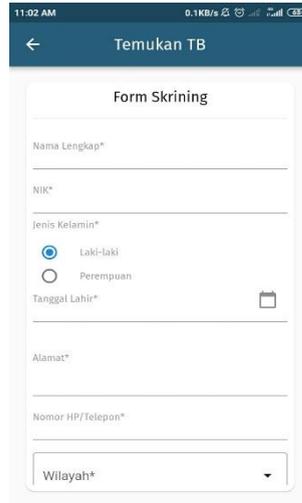
Setiap pengguna (*user*) yang *login* dengan akun Google, secara otomatis akan muncul data pengguna berupa nama dan alamat email pada menu Profil. Di menu profil pula, pengguna dapat melakukan edit profil berupa nama, jenis kelamin, alamat domisili, wilayah Posyandu Remaja, dan nomor HP.

Pembaharuan profil ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Puskesmas terkait data diri penginput data (user) yang bertujuan untuk menjaga komunikasi di waktu mendatang berkaitan dengan tindak lanjut skrining TB yang dilakukan.

Tampilan di setiap menu-menu tersebut dapat dilihat dalam gambar-gambar di bawah ini.

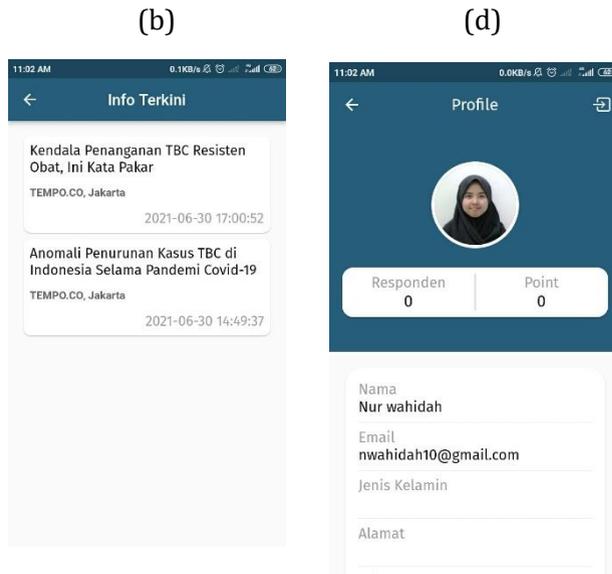


(a)



(b)

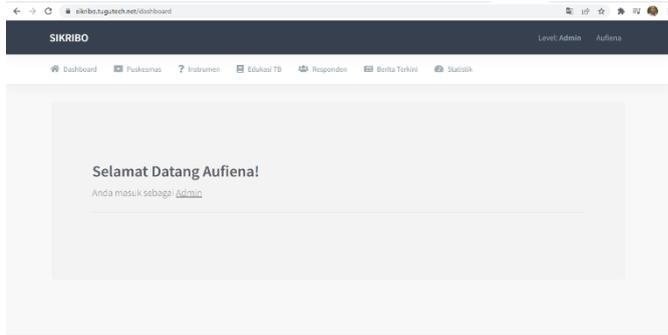




(e) (f)
Gambar 1.2. Tampilan Menu-menu SIKRIBO
 Aplikasi Berbasis *Mobile*, meliputi: (a) Menu Utama; (b) Temukan TB, (c) Form Skrining TB (d) Edukasi TB; (e) Info Terkini; (f) Profil



Gambar 1.3. Pedoman Penggunaan Aplikasi SIKRIBO Berbasis *Mobile*



Gambar 1.4. Tampilan *Dashboard* pada *Platform* Web SIKRIBO

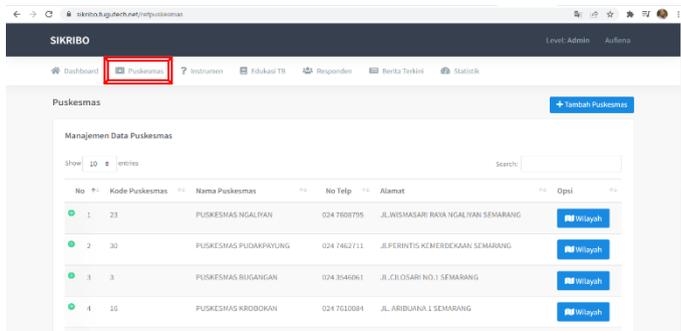
Tampilan pada Gambar 1.2. merupakan tampilan menu aplikasi SIKRIBO pada *smartphone* berbasis android. Sedangkan, apabila *user* dari Puskesmas maupun tim peneliti dan pengembang aplikasi ingin mengelola aplikasi pengguna (*user*), maka dapat dilakukan pada *platform* web, seperti dalam Gambar 1.3 di atas. Pada tampilan tersebut merupakan tampilan pengelolaan pengguna, seluruh pengguna mulai dari Admin Puskesmas, Agen Remaja, dan Administrator diatur melalui menu ini.

a. Menu Puskesmas

Fungsi pada menu *User*, meliputi:

- Menambah nama Puskesmas
- Mengubah detail informasi Puskesmas dan wilayah kerja Puskesmas
- Menghapus nama Puskesmas yang ditambahkan

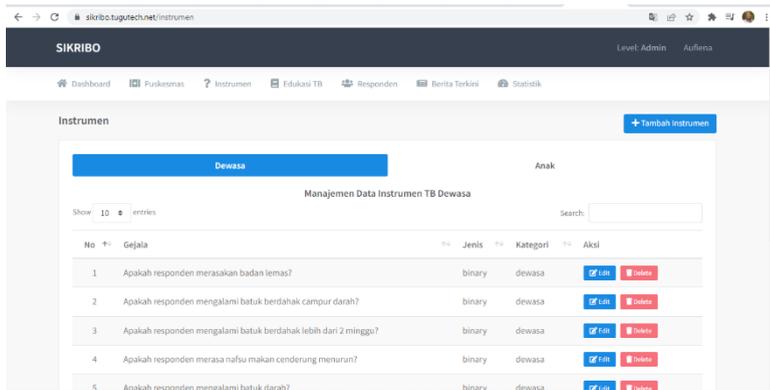
Tampilan menu Puskesmas seperti dalam Gambar 1.4. berikut ini.



Gambar 1.5. Tampilan pada menu Puskesmas

b. Menu Instrumen

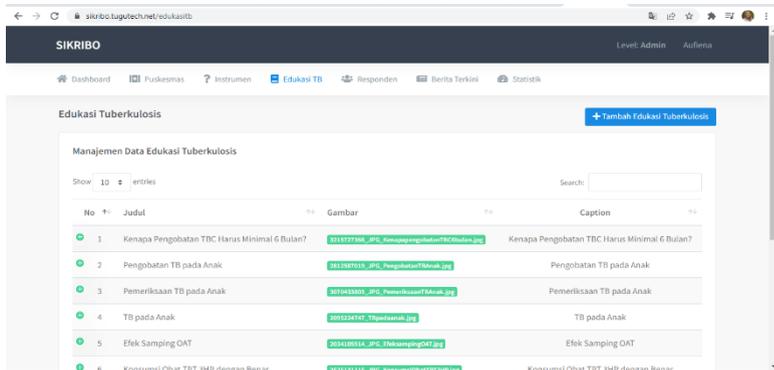
Pada menu instrumen, seperti dalam Gambar 1.5., berfungsi untuk mengatur pertanyaan yang tampil pada aplikasi SIKRIBO, instrument kuesioner terbagi menjadi dua yaitu Instrumen Dewasa dan Instrumen Anak. Pada menu ini administrator dan admin puskesmas dapat melakukan penambahan pertanyaan, perubahan pertanyaan dan menghapus pertanyaan.



Gambar 1.6. Tampilan pada menu Instrumen

c. Menu Edukasi TB

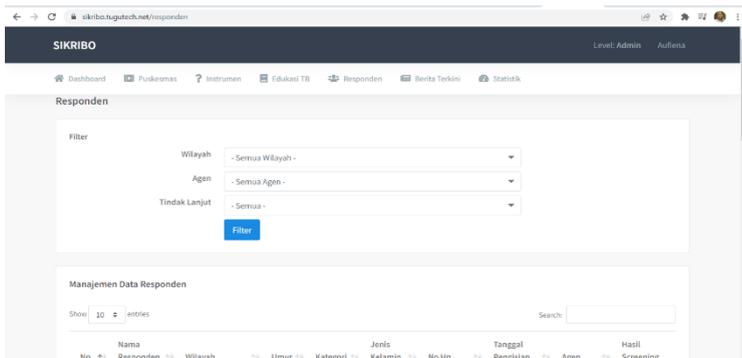
Aplikasi SIKRIBO ini memiliki fasilitas untuk mengupload konten edukasi seputar TB (Tuberkulosis), yang berupa teks dan Gambar. Untuk bisa mengelola konten edukasi TB pada aplikasi Sikribo ini bisa dilakukan oleh administrator dan admin puskesmas.



Gambar 1.7. Tampilan pada menu Edukasi TB

d. Menu Responden

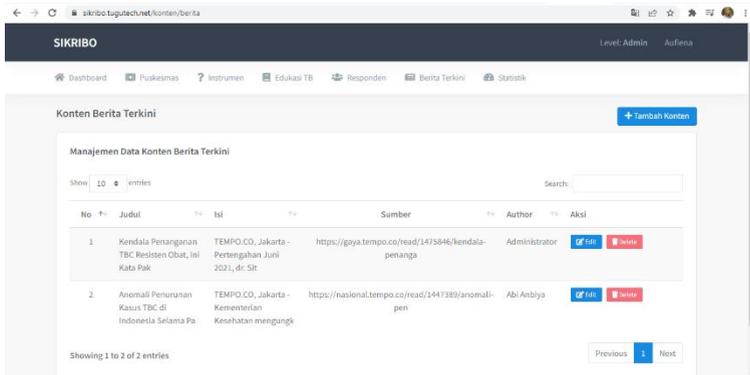
Aplikasi sikribo memiliki menu responden yang berfungsi untuk melihat data responden yang telah diinput oleh agen remaja saat melakukan survei. Data responden yang telah terkumpul dapat dengan mudah disortir melalui menu filter, dengan menu filter ini kita dapat mencari sesuai dengan wilayah, agen yang mensurvei, dan tindak lanjutnya.



Gambar 1.8. Tampilan pada menu Responden

e. Menu Berita Terkini

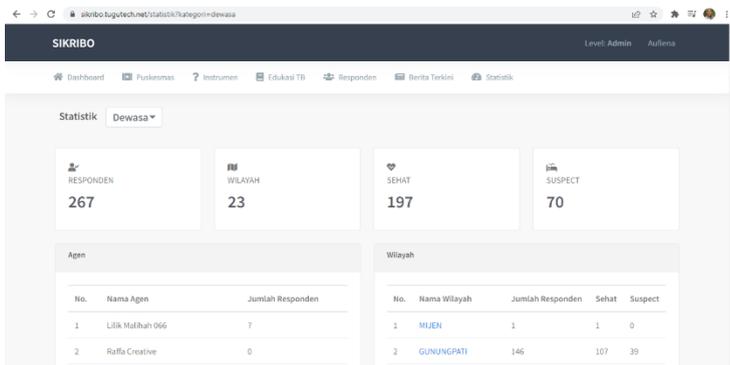
Aplikasi Sikribo bukan hanya bisa mengupload konten edukasi kan tetapi bisa untuk share berita terkini seputar tuberculosis, hal ini dapat dilakukan oleh admin puskesmas dan administrator.



Gambar 1.9. Tampilan pada menu Responden

f. Menu Statistik

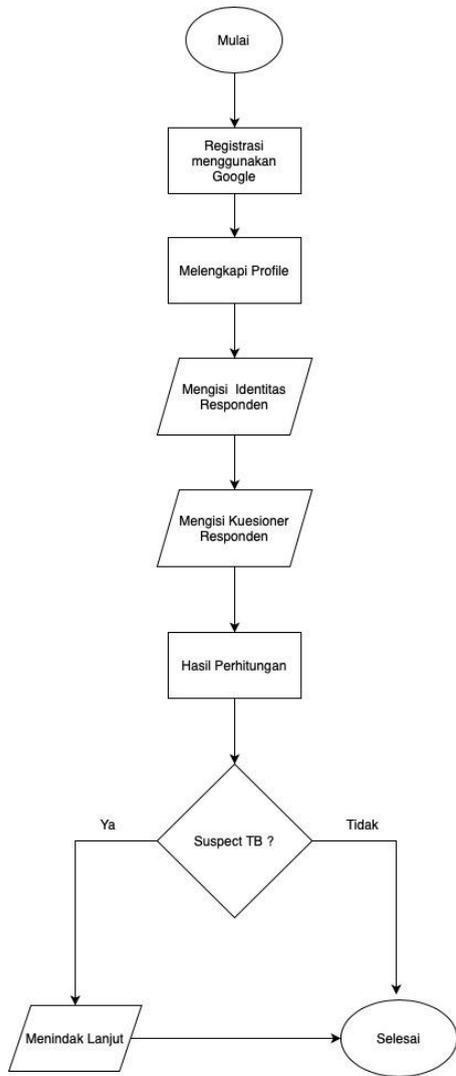
Menu statistik ini berfungsi untuk melihat seberapa banyak data yang telah disurvei seperti, jumlah responden, wilayah, jumlah yang sehat, dan jumlah yang suspek.



Gambar 1.10. Tampilan pada Menu Statistik

Uji Coba Aplikasi (*White Box Testing*)

Uji coba aplikasi dengan metode white box testing ini merupakan uji coba yang dilakukan dengan metode desain uji kasus menggunakan struktur kontrol dari desain sistem secara prosedural. Pada uji coba ini, kesalahan implementasi sistem seperti *key management* yang buruk dengan menganalisis cara kerja internal dan struktur dari sebuah perangkat lunak dapat diketahui dan terlihat setelahnya (Ehmer & Khan, 2012; Gunawan, 2019). Dalam desain dan pengembangan SIKRIBO, uji coba ini dilakukan dengan melakukan pengecekan pada tiap detail perancangan serta penggunaan struktur kontrol dari desain sistem secara prosedural untuk membagi pengujian terhadap beberapa kasus pengujian yang dibuat dalam bentuk *flowchart* dengan teknik *basis path*, seperti dalam Gambar 1.4. di bawah ini.



1

2

3

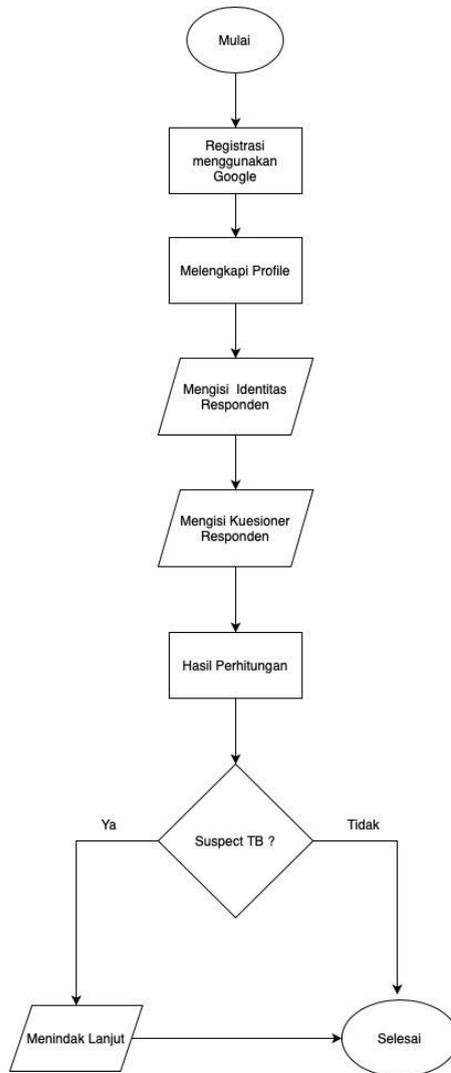
4

5

6

7

8



Gambar 1.11. *Basis Path* Menu Sikribo

Basis path digunakan sebagai acuan *cyclometric complexity* (kompleksitas siklomatis). Kompleksitas ini memiliki tujuan untuk mengukur jalur pada *source code* menu aplikasi (Utomo *et al.*, 2018).

Kompleksitas siklomatis diperoleh dengan rumus (Gunawan, 2019):

$$V(G)=(E-N)+2$$

V(G) = Jumlah Region

E = Jumlah sisi ditentukan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir ditentukan gambar lingkaran

Sehingga didapat:

$$V(G) = (9-9)+2$$

$$V(G) = 2$$

Dari hasil perhitungan diperoleh 2 jalur yaitu:

- a. 1-2-3-4-5-6-7-8-9
- b. 1-2-3-4-5-6-7-9

Uji Coba Aplikasi (*Black Box Testing*)

Uji coba black-box merupakan pengujian pada *software* yang dilakukan tanpa pengetahuan atau pengamatan kerja internal dan hanya melakukan pengamatan pada aspek fundamental dari sistem (Ehmer & Khan, 2012). Pada pengujian black-box, hanya dilakukan evaluasi pada tampilan dari luar aplikasi SIKRIBO dan fungsionalitas aplikasi SIKRIBO tanpa mengetahui prosesnya secara detail (hanya input dan output) (Gunawan, 2019). Berdasarkan Purwanto & Dalis (2018), secara spesifik metode *black box testing* bertujuan untuk mencari kesalahan pada:

- a. Fungsi yang salah/hilang
- b. Kesalahan pada interface
- c. Kesalahan pada struktur data/akses database
- d. Kesalahan performa
- e. Kesalahan instalasi dan tujuan akhir

Berikut ini hasil uji Black-box yang dilakukan oleh tim peneliti dengan Puskesmas secara internal.

Tabel 1.2. Pengujian Menu Utama

No.	Data Masukan	Tahap Pengujian	Harapan Keluaran	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Tombol Temukan TB	Memilih dan menekan tombol temukan TB pada menu utama	Menampilkan form skrining yang terdiri dari nama lengkap, NIK, jenis kelamin, tanggal lahir, alamat, no hp/telepon, wilayah	Tampilan form skrining muncul	Sesuai
2.	Tombol Edukasi TB	Memilih dan menekan tombol edukasi TB pada menu utama	Menampilkan tampilan Sikribo Edu	Tampilan Sikribo Edu muncul	Sesuai
3.	Tombol InfoTerkini	Memilih dan menekan tombol info terkini pada menu utama	Menampilkan tampilan info terkini mengenai TB	Tampilan info terkini muncul	Sesuai
4.	Tombol Profil	Memilih dan menekan tombol profil pada menu utama	Menampilkan tampilan profil yang terdiri dari biodata user remaja yaitu nama, email, jenis kelamin, alamat	Tampilan profil muncul	Sesuai

Tabel 1.3. Pengujian Form Skrining pada Tampilan Temukan TB

No	Data Masukan	Tahap Pengujian	Harapan Keluaran	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Tombol nama lengkap	Menginput dan menyimpan nama lengkap	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan nama lengkap dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input nama lengkap tersimpan	Sesuai
2.	Tombol NIK	Menginput dan menyimpan NIK	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan NIK dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input NIK tersimpan	Sesuai
3.	Tombol jenis kelamin	Menginput dan menyimpan jenis kelamin	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan jenis kelamin dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input jenis kelamin tersimpan	Sesuai
4.	Tombol tanggal lahir	Menginput dan menyimpan tanggal lahir	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan tanggal lahir dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input tanggal lahir tersimpan	Sesuai
5.	Tombol alamat	Menginput dan menyimpan alamat	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan alamat dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input alamat tersimpan	Sesuai
6.	Tombol no hp/telepon	Menginput dan menyimpan no hp/telepon	<i>Keyboard</i> dapat tampil dan no hp/telepon dapat tersimpan	Keyboard tampil dan input no hp/telepon tersimpan	Sesuai
7.	Tombol wilayah	Menginput dan menyimpan wilayah	Menampilkan daftar wilayah skrining	Daftar wilayah untuk dilakukan skrining tampil dan input	Sesuai

wilayah
tersimpan

Tabel 1.4. Pengujian Pertanyaan Skrining TB

No.	Data Masukan	Tahap Pengujian	Harapan Keluaran	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
1.	Pertanyaan nomer 1 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 1 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 2	Jawaban tersimpan dan pertanyaan nomer 2 tampil	Sesuai
2.	Pertanyaan nomer 2 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 2 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 3	Jawaban tersimpan dan pertanyaan nomer 3 tampil	Sesuai
3.	Pertanyaan nomer 3 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 3 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 4	Jawaban tersimpan dan pertanyaan nomer 4 tampil	Sesuai
4.	Pertanyaan nomer 4 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 4 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 5	Jawaban tersimpan dan pertanyaan nomer 5 tampil	Sesuai
5.	Pertanyaan nomer 5	Memilih dan menekan	Input jawaban untuk	Jawaban tersimpan	Sesuai

	mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	pertanyaan nomer 5 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 6	dan pertanyaan nomer 6 tampil	
6.	Pertanyaan nomer 6 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 6 tersimpan dan menampilkan pertanyaan nomer 7	Jawaban tersimpan dan pertanyaan nomer 6 tampil	Sesuai
7.	Pertanyaan nomer 7 mengenai tanda dan gejala TB untuk skrining TB	Memilih dan menekan tombol ya atau tidak, kemudian menekan tombol simpan	Input jawaban untuk pertanyaan nomer 7 tersimpan dan menampilkan kesimpulan suspek atau bukan suspek	Jawaban tersimpan dan kesimpulan tampil	Sesuai

Keseluruhan fungsi pada aplikasi SIKRIBO memenuhi hasil yang diharapkan pada pengujian *black box*. Aplikasi SIKRIBO berjalan optimal dan dapat digunakan sesuai fungsinya.

SIMPULAN

Aplikasi Skrining Tuberkulosis yang diberi nama SIKRIBO (Sistem Skrining Tuberkulosis) merupakan aplikasi berbasis *mpbile* yang diciptakan untuk mempermudah petugas kesehatan dalam meningkatkan penemuan kasus Tuberkulosis melalui skrining dini di masyarakat. Aplikasi ini memiliki 2 platform yaitu berbasis *mobile* dan web. Aplikasi *mobile* dikembangkan bertujuan untuk melakukan skrining suspek TB di masyarakat melalui peran aktif agen SIKRIBO yang cukup dapat diunduh melalui *smartphone*. Terdapat 4 menu utama yang disajikan yaitu, 1) Temukan TB, 2) Edukasi TB, 3) Info Terkini, 4) Profil. Pengguna aplikasi dapat memanfaatkan setiap menu selain sebagai alat skrining TB pada menu

Temukan TB, namun dapat untuk menambah informasi dan pengetahuan tentang TB pada menu Edukasi TB dan info-info terkini tentang TB pada menu Info Terkini. Platform web dikembangkan yang berfungsi mengelola aplikasi SIKRIBO berbasis *mobile* oleh para tim peneliti, Puskesmas, dan pengembang aplikasi. Dari web, pengguna dapat melakukan penyuntingan, penambahan, penghapusan konten-konten yang ada di aplikasi SIKRIBO. Selain itu, Puskesmas dapat memnatau hasil skrining yang dilakukan oleh agen SIKRIBO untuk dapat ditindaklanjuti lebih dini pada responden yang masuk kategori suspek TB. Aplikasi SIKRIBO mempermudah petugas kesehatan, maka diharapkan aplikasi ini dapat digunakan oleh seluruh Puskesmas dalam melakukan penemuan kasus secara dini melalui peran aktif masyarakat secara langsung sehingga masyarakat dapat berpartisipasi dalam penemuan kasus TB di masyarakat.

Daftar Pustaka

- Akessa, G.M., Tadesse, M., & Abebe, G., 2015. Survival Analysis of Loss to Follow-Up Treatment among Tuberculosis Patients at Jimma University Specialized Hospital, Jimma, Southwest Ethiopia. *International Journal of Statistical Mechanics*, 2015, pp.1-7.
- Amir, L., & Putro, S.G., 2012. Tuberkulosis Nosokomial. *Jurnal Tuberkulosis Indonesia*, 8, pp.30-35.
- Ban, A., Sanou, A., Anh, N.T.V., & Godreuil, S., 2015. Mycobacterium Tuberculosis : Ecology and Evolution of a Human Bacterium. *Journal of Medical Microbiology*, 64, pp.1261-69.
- Dinas Kesehatan Kota Semarang., 2020. *Rekapitulasi Kasus Tuberkulosis Di Kota Semarang Tahun 2019*. Semarang.
- Ehmer, M., & Khan, F., 2012. A Comparative Study of White Box, Black Box and Grey Box Testing Techniques. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 3.
- Fauziyah, N., 2010. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Drop Out Pengobatan Pada Penderita TB Paru Di Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) Salatiga. Universitas Negeri Semarang.

- Frascella, B., Alexandra, S., Sossen, R.B., Emery, J.C., Odone, A., Law, I., Onozaki, I., Esmail, H., & Houben, R.M.G.J., 2021. Subclinical Tuberculosis Disease-A Review and Analysis of Prevalence Surveys to Inform Definitions, Burden, Associations, and Screening Methodology. *Clinical Infectious Diseases*, 73(3), pp.e830–41.
- Gunawan, W., 2019. Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Pengenalan Huruf Hijaiyah. *Jurnal Informatika*, 6(1), pp.69–76.
- Kemkes., 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemkes RI., 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
- Kranzer, K., Afnan-Holmes, H., Tomlin, K., Golub, J.E., Shapiro, A.E., Schaap, A., Corbett, E.L., Lönnroth, K., & Glynn, J.R., 2013. The Benefits to Communities and Individuals of Screening for Active Tuberculosis Disease: A Systematic Review. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*, 17(4), pp.432–46.
- Mahendradhata, Y., Trisnantoro, L., Listyadewi, S., Soewondo, P., Marthias, T., Harimurti, P., & Prawira, J., 2017. *The Republic of Indonesia Health System Review*, 7.
- Orr, P., 2011. Adherence to Tuberculosis Care in Canadian Aboriginal Populations Part 2 : A Comprehensive Approach to Fostering Adherent Behaviour. *International Journal of Circumpolar Health*, 70(2), pp.128–40.
- Pahwa, P., & Miglani, R., 2015. Test Case Design Using Black Box Testing Techniques for Data Mart. *International Journal of Computer Applications*, 109(3), pp.18–22.
- Pai, M., Delavallade, C., Huddart, S., Bossuroy, T., Pons, V., & Baral, S., 2018. Knowledge about Tuberculosis and Infection Prevention Behavior: A Nine City Longitudinal Study from India. *PLoS One*, 13(10), pp.1–15.
- Purwanto, H., & Dalis, S., 2018. E-Pelayanan Konsultasi Kesehatan Peduli Remaja Pada Puskesmas Bekasi. *Simetris: Jurnal Teknik*

- Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), pp.147–60.
- Rahayu, S.R., Katsuyama, H., Demura, M., Katsuyama, M., Ota, Y., Tanii, H., Higashi, T., Semadi, N.P.D., & Saijoh, K., 2015. Factors Associated with Tuberculosis Cases in Semarang District, Indonesia: Case-Control Study Performed in the Area Where Case Detection Rate Was Extremely Low. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 20(4), pp.253–61.
- Rieder, H.L., 1999. *Epidemiologic Basis of Tuberculosis Control: First Edition*. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease.
- Serafino, W.R.L., 2013. Clinical Manifestations of Pulmonary and Extra-Pulmonary Tuberculosis. *South Sudan Medical Journal*, 6(3), pp.52–56.
- USAID., 2021. *Indonesia Tuberculosis Roadmap Overview, Fiscal Year 2021*.
- Utomo, D.W., Kurniawan, D., & Astuti, Y.P., 2018. Teknik Pengujian Perangkat Lunak Dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji Pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(2), pp.731–46.
- WHO., 2015. *Systematic Screening for Active Tuberculosis: Principles and Recommendations*. Geneva: World Health Organization.
- WHO., 2018. Tuberculosis. *Media Centre: Fact Sheets*. Retrieved February 11, 2018
- WHO., 2019a. *Global Tuberculosis Report: Executive Summary 2020*. Geneva: World Health Organization.
- WHO., 2019b. *Global Tuberculosis Report 2019*. Geneva: World Health Organization.
- Zubaidah, T., Setyaningrum, R., & Ani, F.N., 2013. Faktor Yang Mempengaruhi Penurunan Angka Kesembuhan TB Di Kabupaten Banjar Tahun 2013. *Jurnal Epidemiologi Dan Penyakit Bersumber Binatang*, 4(4), pp.192–99.