

# RANCANG BANGUN APLIKASI KEPATUHAN PENGOBATAN TBC

<sup>1</sup>Ferdiana Yunita, <sup>2</sup>Ruth Ingrid Veronica, <sup>2</sup>Lilis Ratnasari, <sup>2</sup>Adang Suhendra, <sup>3</sup>Heru Basuki

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Gunadarma, <sup>2</sup>Fakultas Ilmu Komputer Universitas Gunadarma, <sup>3</sup>Fakultas Ilmu Psikologi Universitas Gunadarma

<sup>1</sup>Kampus F8 Jl. Komplek RTM Tugu Cimanggis Depok, <sup>2,3</sup>Kampus D Jl. Margonda Raya Depok

<sup>1</sup>[ferdiana.yunita@staff.gunadarma.ac.id](mailto:ferdiana.yunita@staff.gunadarma.ac.id), <sup>2</sup>[vruthinggris@gmail.com](mailto:vruthinggris@gmail.com)

, <sup>3</sup>[ratnasari@staff.gunadarma.ac.id](mailto:ratnasari@staff.gunadarma.ac.id),

<sup>4</sup>[adang@staff.gunadarma.ac.id](mailto:adang@staff.gunadarma.ac.id), <sup>5</sup>[amheru@staff.gunadarma.ac.id](mailto:amheru@staff.gunadarma.ac.id)

## Abstrak

Salah satu indikator program pengendalian Tuberkulosis (TB) adalah tingkat keberhasilan pengobatan. Berbagai faktor diduga menghambat keberhasilan pengobatan TB, diantaranya kegagalan terapi akibat ketidakpatuhan sebagai salah satu faktor utama. Pengembangan mHealth PATUH OAT, aplikasi berbasis android diharapkan sebagai solusinya dengan mengajak keluarga/teman, petugas kesehatan (dokter, perawat, petugas TB), kader kesehatan, pendidik sebaya dan bahkan psikolog untuk mendukung pasien TBC dalam memantau dan memotivasi pengobatannya sehingga dapat meningkatkan tingkat keberhasilan pengobatan. Pengguna mHealth PATUH OAT adalah pasien dan keluarga mereka, petugas kesehatan dan psikolog dengan tiga konten utama: obrolan, obrolan kelompok, artikel kesehatan terkait TB, pengingat pengobatan, laporan pengobatan dan tampilan konfirmasi. Aplikasi mHealth PATUH OAT masih perlu dikembangkan lebih lanjut agar fitur-fitur yang dikembangkan dapat berfungsi dengan optimal.

**Kata Kunci:** aplikasi pengobatan, kepatuhan, mHealth, perancangan dan pengembangan, TB.

## Abstract

One of the indicator of Tuberculosis (TB) control program is treatment success rate. Various factors allegedly inhibited the success of TB treatment, of which the failure of therapy due to non-adherence as one of the main factors. The development of mHealth PATUH OAT (adheres to OAT), an android-based application is expected for its solutions by inviting family/friends, health workers (doctors, nurses, TB officer), health cadres, peer educators and even psychologists to support TBC patients in monitoring/motivating their treatment to increase treatment success rate. The mHealth PATUH OAT user will be patients and their family, healthcare workers and psychologist with three main content: chat, group chat, TB related-health article, medication reminder, medication report and confirmation display. Still the mHealth application need further developed for its optimal feature and function.

**Keywords:** medication application, adherence, mHealth, design and development, TB.

## PENDAHULUAN

Keberhasilan program pengendalian Tuberkulosis (TBC) dilihat dari hasil pengobatan. Berbagai faktor disinyalir menghambat keberhasilan pengobatan TBC, dimana keterlambatan diagnosis/deteksi kasus TBC dan terapi serta

kegagalan terapi akibat ketidakpatuhan (non-adherence) sebagai salah satu faktor utama yang berkaitan erat dengan perilaku (Li et al., 2014; Wacker, 1990; Widjanarko, Gompelman, Dijkers, & van der Werf, 2009). Keberhasilan deteksi TBC dan pengobatan TBC membutuhkan perilaku

husus dari pasien dan petugas kesehatan secara sinergis (Waisbord, 2005). Penatalaksanaan TBC aktif membutuhkan kombinasi obat setiap hari selama minimal 6 bulan hingga 2 tahun atau lebih untuk kasus tertentu, hal ini menjadikan tantangan tersendiri untuk pasien maupun petugas kesehatan. Pasien diharapkan berobat dan menjalankan pengobatan hingga tuntas dengan tuntutan perilaku kepatuhan yang tinggi sedangkan petugas kesehatan diharapkan dapat mendeteksi kasus TBC dengan baik dengan melakukan skrining hingga pemantauan minum obat (PMO) (Falzon et al., 2016; Kementerian Kesehatan RI, 2014).

Definisi kepatuhan ini mengacu kepada istilah *adherence* dari WHO (2003) yaitu kemampuan dan kemauan (perilaku) seseorang untuk mematuhi rekomendasi terapi dari petugas kesehatan meliputi pengobatan, mengikuti anjuran diet sehat, menjalankan perubahan perilaku sehat, dimana pasien terlibat secara aktif dalam pengambilan keputusan pengobatannya (Barber, 2004; Cramer et al., 2008; Holmes, Hughes, & Morrison, 2014; Horne, Weinman, Barber, & Elliott, 2005; Vrijens et al., 2012; Weinman, n.d.)

Widjanarko (2009) dan Shojaeezadeh (2015) mengungkapkan faktor yang berperan dalam terjadinya perilaku ketidakpatuhan terhadap pengobatan TBC di 18 negara berkembang termasuk Indonesia secara umum yaitu mencakup kurangnya biaya transportasi, dukungan keluarga serta komunikasi yang buruk dengan petugas kesehatan (Shojaeizadeh, Tola, Tol, Shojaeizadeh, & Garmaroudi, 2015). Oleh karena itu, perlu dilakukan strategi yang efektif dalam meningkatkan perilaku kepatuhan melalui dukungan keluarga dalam pemantauan kepatuhan pengobatan TBC serta meningkatkan komunikasi yang efektif dan efisien antara pasien dan atau keluarganya dengan petugas kesehatan (M. Robin DiMatteo, 2004; Matlin et al., 2012; T.A. Miller & DiMatteo, 2016)

dengan menggunakan metode perubahan perilaku melalui teknologi informasi dan komunikasi (TIK) *mHealth* (Michael J DiStefano, 2016).

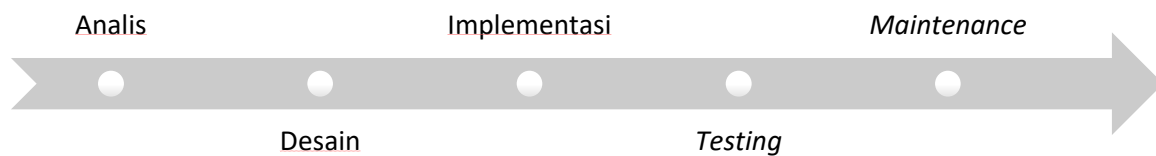
Penggunaan *mHealth* dapat memfasilitasi pertukaran informasi dua arah dari petugas kesehatan, keluarga dan ke pasien. Seiring dengan ekspansi koneksi internet global, penggunaan smartphone di dunia dalam satu dekade terakhir meningkat pesat termasuk di Indonesia. Sebanyak 84,3% rumah tangga memiliki smartphone yang setara dengan 54,8 juta rumah tangga, dimana sebagian besar penggunaannya adalah usia produktif dan pekerja dengan akses kesehatan dan pelayanan kesehatan sebesar 38,8% (Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, 2015). Dengan demikian produk kesehatan digital semakin mudah dijangkau oleh masyarakat, termasuk untuk mendukung program pengobatan dan pengendalian TBC. Penggunaan teknologi informasi pelayanan kesehatan *mHealth* telah dikembangkan dalam berbagai sektor kesehatan, tetapi penggunaannya untuk pemantauan perilaku kepatuhan pengobatan dengan dukungan keluarga terbatas di Indonesia. Aplikasi di smartphone ideal untuk memperbaiki kesehatan karena popularitasnya, konektivitas dan kecanggihannya.

Aplikasi *mHealth* tersebut dapat mendukung fungsi seperti komunikasi dan memungkinkan koneksi *real time*, dengan umpan balik, interaktif dan terhubung dengan jejaring sosial/media sosial sehingga memungkinkan intervensi perubahan perilaku kepatuhan terhadap pengobatan TBC dengan menggunakan media *mHealth* dengan pendekatan teori perubahan perilaku yang sesuai untuk intervensi via internet yaitu model intervensi perubahan perilaku melalui internet dan perubahan perilaku melalui komunikasi sosial (DiStefano & Schmidt, 2016; Ritterband, Thorndike, Cox, Kovatchev, & Gonder-Frederick, 2009). Perkembangan aplikasi *mHealth* untuk pemantauan pengobatan

dalam rangka meningkatkan kepatuhan pengobatan penyakit kronis seperti diabetes (Mulvaney et al., 2012), penyakit jantung (Gandapur et al., 2016), stroke, dan asma (de Jongh, Gurol-Urganci, Vodopivec-Jamsek, Car, & Atun, 2012) sangat pesat di dunia, sedangkan untuk penyakit TBC yang mudah menular masih terbatas.

*mHealth* patuh OAT, aplikasi berbasis android diharapkan dapat mengakomodir permasalahan yang telah dijabarkan diatas dengan mengajak keluarga/teman, petugas kesehatan (dokter, perawat, penanggung jawab program TBCC), kader kesehatan, pendidik sebaya bahkan psikolog untuk mendukung pasien TBCC dalam memantau pengobatannya dan diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan dalam pengobatan TBCC sehingga meningkatkan keberhasilan terapi TBCC hingga tuntas dan sehat kembali seperti sedia kala.

## METODE PERANCANGAN APLIKASI



Gambar 1. Siklus SDLC

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan

Perancangan merupakan tahapan selanjutnya dari hasil analisis kebutuhan. Pada proses perancangan terdiri dari beberapa tahapan yaitu perancangan basis data dan perancangan tampilan aplikasi.

#### a. Perancangan Basis Data

Aktivitas Sign Up atau Registrasi atau Daftar merupakan aktivitas memasukkan nilai identitas diri pengguna yang terdiri dari nilai username, alamat email, nomor

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah SDLC (*System Development Life Cycle*) yang terdiri dari tahapan analisis, desain, implementasi, *testing* dan maintenance (Pressman, 2001).

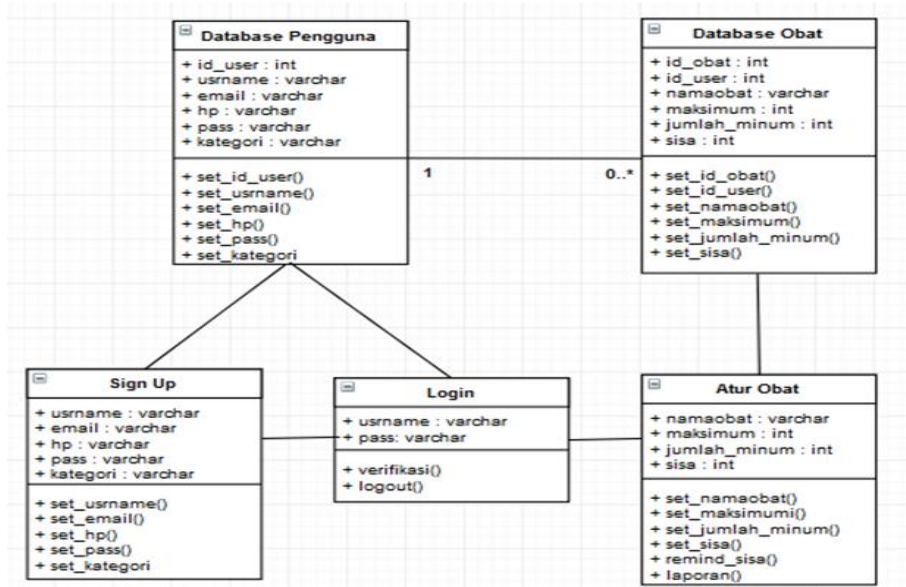
Dalam perancangan ini diawali dengan perencanaan untuk memperoleh data kebutuhan yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi. Analisis masalah adalah apakah data yang diperoleh untuk dilakukan kategorisasi menjadi analisis kebutuhan, analisis fungsional, maupun non-fungsional.

Langkah selanjutnya adalah membuat perancangan aplikasi, yang terdiri dari perancangan alur dan perancangan antarmuka. Implementasi dilakukan dengan menggunakan sistem operasi Android. Pengujian aplikasi akan dilakukan setelah merancang dan membuat aplikasi, dan menggunakan *smartphone* sebagai alat bantu pengujian. Tahap paling akhir adalah pemeliharaan, dilakukan setelah aplikasi selesai dibuat dan digunakan.

telepon genggam, *password* atau kata sandi dan kategori *user* (pasien, keluarga atau dokter). Aktivitas *Login* atau masuk merupakan aktivitas verifikasi data atau nilai yang dimasukkan user yaitu username dan password user. Terdapat juga aktivitas *Logout* atau keluar dari aplikasi. Aktivitas atur obat merupakan aktivitas yang berhubungan dengan tabel obat. Pada aktivitas Atur Obat, user dapat memasukkan nama obat yang dikonsumsi, jumlah maksimum yang diminum oleh pasien setiap hari, jumlah obat yang diminum oleh pasien, dan sisa obat yang tersedia. Pada aktivitas

atur obat, akan ada aktivitas pengingat stok obat yang tersisa dan pengingat waktu mium obat.

Rancangan konseptual basis data dijabarkan seperti gambar 2 sebagai berikut:



Gambar2 Flow Diagram PemantauanPengobatan TBC

**b. Perancangan Tampilan Aplikasi**

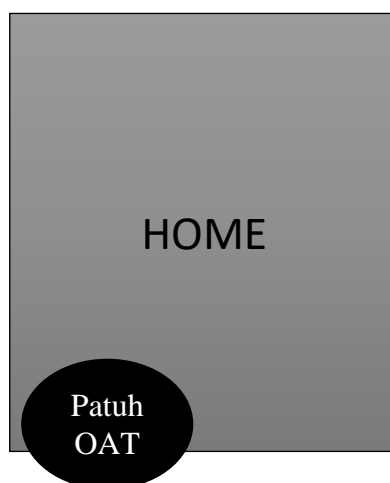
Perancangan tampilan aplikasi meliputi tampilan ikon, notifikasi, splash screen **PATUH OAT**, sign up/registrasi, log in/masuk, pengaturan, laporan kepatuhan pasien, log out/keluar. Perancangan tampilan pengguna pasien berupa tampilan beranda pasien, tampilan artikel sedangkan rancangan tampilan pengguna keluarga berupa

tampilan beranda keluarga dengan dengan tampilan atur obat, tampilan edit atau penyunting atur obat, dan tampilan konfirmasi.

- Tampilan *Icon* atau Ikon Aplikasi



Tampilan *Icon* merupakan tampilan yang terdapat di menu ponsel pintar android perangkat cerdas *user*.

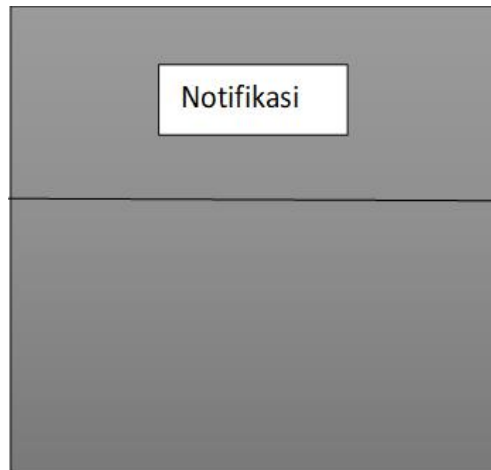


Gambar3. Rancangan Tampilan Icon Patuh OAT

- Tampilan Notifikasi

Tampilan Notifikasi merupakan tampilan yang muncul pada bagian pemberitahuan di perangkat cerdas

android yang disertai dengan getaran dan/atau suara, notifikasi ini muncul jika sudah masuk pada waktu pasien minum obat.



Gambar 4. Rancangan Tampilan Halaman Notifikasi

- Tampilan *Splashscreen* Aplikasi *mHealth*

Tampilan *splashscreen* merupakan

tampilan pertama program yang muncul sementara sebelum masuk ke aplikasi *mHealth*.



Gambar 5. Rancangan Tampilan *Splashscreen*

- Tampilan *Sign Up* atau Registrasi

Tampilan *Sign Up* atau registrasi atau daftar adalah tampilan untuk membuat

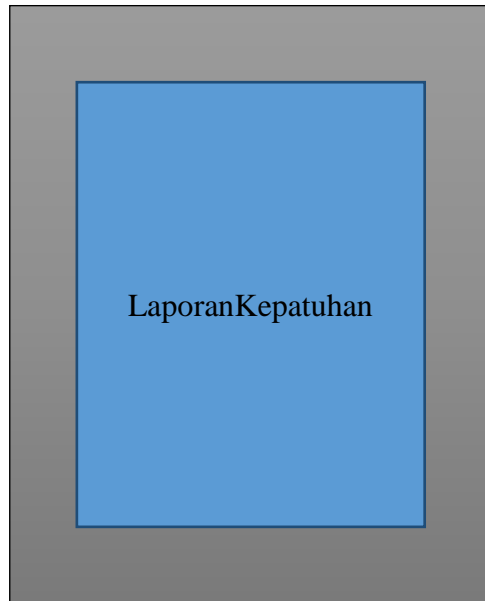
akun baru. Halaman ini akan muncul saat *user* mengklik *Daftar* pada halaman kedua setelah halaman *Login* atau *Masuk*.

Gambar 6 Rancangan Tampilan Halaman Daftar

- Tampilan *Login* atau Masuk  
Tampilan *Login* atau masuk adalah tampilan untuk validasi user.
- Tampilan ini merupakan tampilan yang pertama kali muncul saat *user* mengakses *website*.

Gambar 7. Rancangan Tampilan Halaman Masuk

- Tampilan Laporan Kepatuhan Pasien  
Tampilan Laporan Kepatuhan Pasien adalah tampilan yang berisi persentase tingkat kepatuhan pasien dalam mengonsumsi obat. Pada tampilan ini terdapat juga informasi jumlah obat yang diminum dan jumlah obat yang terlewatkan oleh pasien.



Gambar 8. Rancangan Tampilan Halaman Laporan Kepatuhan Pasien

- Tampilan Pengaturan

Tampilan Pengaturan adalah tampilan halaman dimana user dapat mengatur teks pengingat, nada pengingat, volume

pengingat Bahasa yang digunakan, lalu melihat tentang aplikasi yang berisi penjelasan mengenai aplikasi tersebut dan juga button Logout.



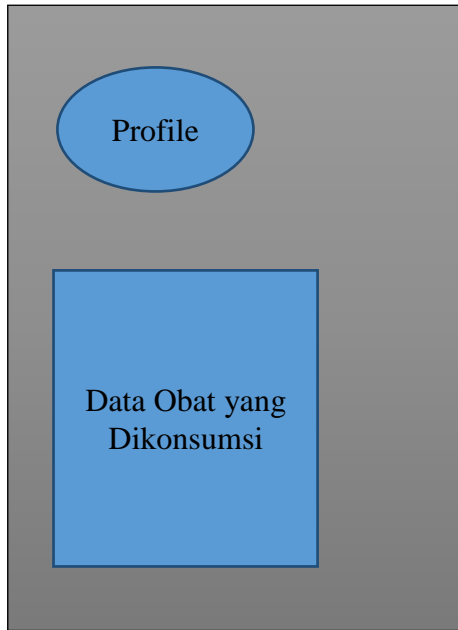
Gambar 9. Rancangan Tampilan Halaman Pengaturan

- Perancangan Tampilan *Layout User* Pasien

- Tampilan Beranda Pasien

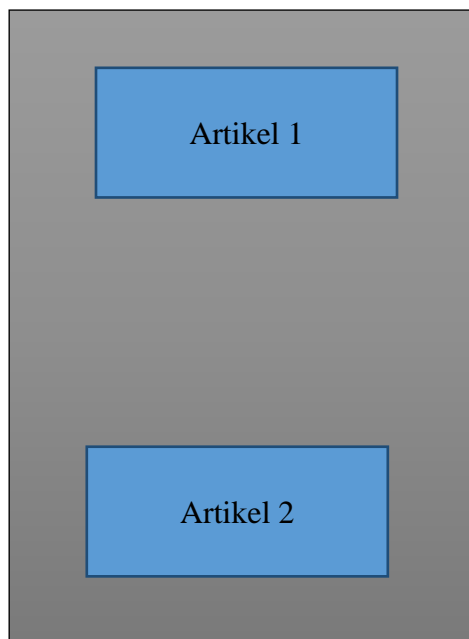
Tampilan Beranda adalah tampilan utama yang berisi daftar

obat yang dikonsumsi pasien. Tampilan ini merupakan tampilan yang pertama kali muncul saat *user* mengakses aplikasi *MHealth*.



Gambar 10. Rancangan Tampilan Halaman Beranda Pasien

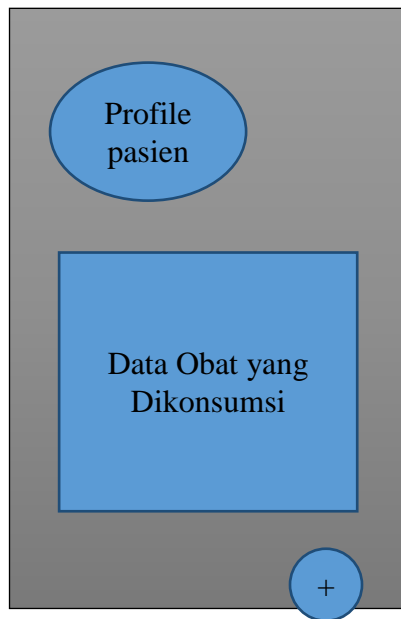
- Tampilan Artikel yang berisi kumpulan artikel yang diambil dari wordpress secara *up to date*.  
Tampilan Artikel adalah tampilan



Gambar 11 Rancangan Tampilan Artikel

Perancangan Tampilan *Layout User* Keluarga





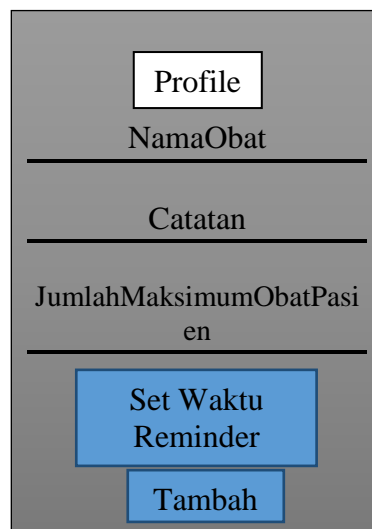
Gambar 12. Rancangan Tampilan Halaman Beranda Keluarga

- Tampilan Beranda

Tampilan Beranda adalah tampilan utama yang berisi daftar obat yang dikonsumsi pasien. Tampilan ini merupakan tampilan yang pertama kali muncul saat *user* mengakses aplikasi *mHealth*.

- Tampilan Atur Obat

Tampilan Atur Obat adalah tampilan yang akan terbuka jika *user* mengklik *button plus* atau tambah yang berwarna hijau pada halaman beranda keluarga.



Gambar 13. Rancangan Tampilan Halaman Atur Obat

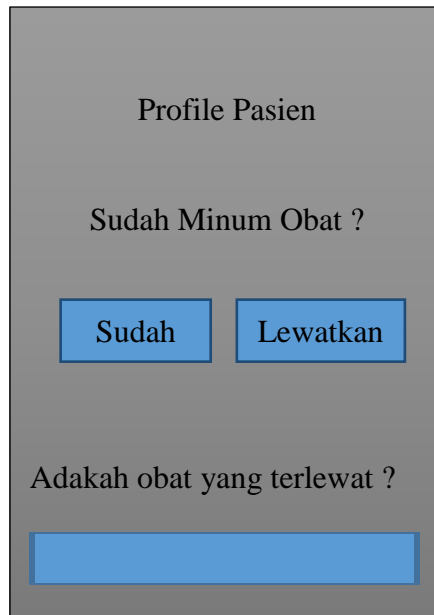
- Tampilan Konfirmasi

Tampilan Konfirmasi pada akun keluarga merupakan tampilan yang muncul ketika *user* mengklik notifikasi.

Akan terdapat pertanyaan apakah pasien sudah minum obat atau tidak minum sama sekali. Jika sudah minum namun ada obat yang terlewatkan

dapat mengisi di kolom Jumlah Obat Terlewat agar data masuk ke dalam

database dan sebagai data laporan kepatuhan pasien.



The image shows a confirmation screen design with a grey background. At the top, it says "Profile Pasien". Below that is the question "Sudah Minum Obat ?". There are two blue buttons: "Sudah" and "Lewatkan". Below these buttons is another question "Adakah obat yang terlewat ?" followed by a blue rectangular input field.

Gambar 14. Rancangan Tampilan Halaman Konfirmasi

Aplikasi yang sedang dikembangkan ini masih dalam tahap penyempurnaan dengan menambahkan fitur chat berkelompok yang memungkinkan pasien untuk berinteraksi antara dokter, mantan pasien dan bahkan psikolog yang kesemuanya diharapkan memberi dukungan penuh untuk keberhasilan pengobatannya serta fitur pemantauan melalui video *real time* yang dikirim pasien TBC saat minum obat kepada petugas kesehatan dan akan diujicoba kelaikannya serta pemanfatannya kepada pengguna yaitu pasien TBC dan keluarganya dan akan dilanjutkan untuk riset eksperimental.

Gandapur et al (2016) dalam *systematic review* riset eksperimental murni tahun 1966 hingga 2015 menyatakan penggunaan *mHealth* mampu meningkatkan kepatuhan pengobatan pada penyakit jantung dengan saran peningkatan jumlah sampel dan durasi intervensi dengan menerapkan uji klinis sebagai pembandingan perawatan rutin, begitu pula

intervensi menggunakan pesan singkat sebagai pengingat (*Short Message Service/SMS*) menunjukkan efektivitas pada kepatuhan pengobatan diabetes, penurunan berat badan, aktivitas fisik/olahraga, berhenti merokok dan terapi anti-retrovirus (Hall, Cole-Lewis, & Bernhardt, 2015). Sama halnya dengan penggunaan alat monitor elektronik (*Medication Events Monitoring System/MEMS*) yang menunjukkan rata-rata tingkat kepatuhan 95% (SD 7,7) (van den Boogaard, Lyimo, Boeree, Kibiki, & Aarnoutse, 2011), namun disayangkan harganya yang mahal membuat penggunaannya untuk masyarakat luas terbatas (Ahmed, Skarbek, Codlin, Khan, & Mohaupt, 2012). Lie et al (2014) menjelaskan melalui database Cochrane pada pemantauan pengobatan TB dengan menggunakan sistem pengingat jadwal control pasien TB melalui telepon seluler menunjukkan jumlah kunjungan control ke klinik dan ketuntasan pengobatan lebih tinggi pada kelompok

eksperimen dibandingkan control meskipun dengan *risk ratio* yang beragam dari 1,1 hingga 5,0 (Liu et al., 2014), begitu pula dengan program SIMmed di Afrika Utara sebagai media pemantauan minum obat melalui SMS dan *Interactive Reminders* berupa pesan SMS pengingat minum obat TB secara interaktif yang disebut mDOT di Pakistan, Tajikistan dan Nepal menunjukkan hasil yang cukup baik dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan TB (Ahmed et al., 2012). Meskipun telah dicanangkan oleh WHO, pemanfaatan *mHealth* untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan TB belum diterapkan secara menyeluruh dan penelitian masih berupa studi pendahuluan (*pilot study*) seperti di Kenya (Hoffman et al., 2009).

Sebagian besar penggunaan *mHealth* baik secara luas oleh masyarakat (Falzon et al., 2016; World Health Organization, 2015) maupun perorangan (de Jongh et al., 2012; Iribarren, Schnall, Stone, & Carballo-Diéguez, 2016) lebih menekankan kepada dimensi perilaku kepatuhan pengobatan TB saja dan belum ada yang mengemukakan perlunya meningkatkan dimensi perilaku preventif dan promotif untuk meningkatkan keberhasilan program TB secara menyeluruh meliputi perubahan gaya hidup tidak sehat, etiket pembuangan dahak, penggunaan masker selama periode infeksius/menular, ventilasi ruangan dan sebagainya (Li et al., 2014). Hal tersebut mendasari perancang aplikasi untuk lebih mengoptimalkan penggunaan *mHealth* sebagai media komunikasi sosial/massa untuk perubahan perilaku sehat (SBCC) (Welfare, 2013) dengan menggunakan TIK (Mistry et al., 2015; Riley et al., 2011; Webb, Joseph, Yardley, & Michie, 2010) di bidang kesehatan dalam upaya meningkatkan keberhasilan program pemberantasan TB melalui aplikasinya (DeMaio, Schwartz, Cooley, & Tice, 2001; Iribarren et al., 2016; Wade, Karnon, Elliott, & Hiller, 2012; Zhao, Freeman, Li, & Building, 2016) baik

dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan (Dayer, Heldenbrand, Anderson, Gubbins, & Martin, 2013), upaya promotif dan preventif (DiStefano & Schmidt, 2016), serta bidang psikologi kesehatan (Amico & Approach, 2016; Morisky et al., 2001) dengan intervensi perubahan perilaku (Holmes et al., 2014; Ritterband et al., 2009; Shumaker, Ockene, & Riekert, 2009) berbasis kognitif yang tidak hanya merubah kognisi individu tetapi juga afektif serta pendekatan motivasi (Fisher, Fisher, & Harman, 2003) dan tentunya diperkuat oleh adanya dukungan keluarga sebagai bagian dari dukungan social (Matlin et al., 2012; Paz-Soldán, Alban, Jones, & Oberhelman, 2013; Rosland et al., 2008).

Modul intervensi dukungan keluarga mempertimbangkan 4 faktor penyebab ketidakpatuhan terhadap pengobatan TB dengan memfokuskan kepada dukungan keluarga seperti yang diungkapkan Dimatteo (2010) dalam *3 factor model*, dimana keluarga sangat berperan dalam (1) meyakinkan pasien untuk mendapatkan informasi yang benar terkait TB (dukungan informasi) dan mengetahui bagaimana cara agar patuh terhadap pengobatan TB (dukungan praktikal) termasuk mendengarkan pertimbangan pasien (dukungan emosional), memacu partisipasi dan kerjasama pasien dalam membuat keputusan terkait penyakitnya, membangun kepercayaan, empati dan memperkuat pemahaman akan penyakit TB (dukungan penghargaan), (2) membantu meyakinkan pasien akan pengobatan yang didapat dan memotivasinya, (3) membantu pasien untuk mengatasi hambatan praktis terhadap kepatuhan pengobatan TB dan mengembangkan strategi untuk manajemen/penatalaksanaan penyakit TB dalam jangka waktu yang panjang termasuk memperkuat dukungan keluarga, mengidentifikasi dan mengatasi kondisi depresi dan membantu pasien dalam mengatasi permasalahan finansial selama pengobatan (M. Robin DiMatteo,

Haskard-Zolnierrek, & Martin, 2012; M R DiMatteo, Haskard, & Williams, 2007; Haskard Zolnierrek & DiMatteo, 2009; Tricia A. Miller & DiMatteo, 2013).

## SIMPULAN DAN SARAN

Rancang bangun aplikasi android untuk kepatuhan pengobatan TBC yang sedang dikembangkan ini diharapkan dapat menjawab permasalahan terkait kepatuhan pengobatan TBC dengan melibatkan keperdulian berbagai pihak mulai dari keluarga/teman. Petugas kesehatan (dokter, perawat, pemegang program TBC), kader dan pendidik sebaya (mantan pasien yang membaktikan dirinya untuk mendukung keberhasilan pengobatan TBC) bahkan psikolog yang mampu memberi motivasi kuat akan merubah perilaku pasien untuk menjadi patuh dalam pengobatan TBC yang menunjang keberhasilan eliminasi dan eradikasi TBC di Indonesia, masing-masing pada tahun 2030 dan 2050.

Kedepannya diharapkan aplikasi ini tidak hanya diujicobakan dalam riset terbatas namun dapat digunakan secara luas di berbagai fasilitas kesehatan yang bekerjasama dengan dinas kesehatan setempat sehingga memberikan manfaat yang luas seperti yang telah disampaikan di atas.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, J., Skarbek, S., Codlin, A., Khan, A., & Mohaupt, D. (2012). mHealth To Improve TB Care. *Interactive Research Development Stop TB Partnership*, 1, 85.

Amico, K. R., & Approach, I. (2016). *Conceptual models and behavioral frameworks in adherence : Needs assessment , interventions and quality improvement Conceptual models and behavioral frameworks in adherence : Needs assessment , interventions and quality.*

Barber, N. (2004). Patients' problems with new medication for chronic conditions. *Quality and Safety in*

*Health Care*, 13(3), 172–175.  
<https://doi.org/10.1136/qshc.2003.005926>

Cramer, J. A., Roy, A., Burrell, A., Fairchild, C. J., Fuldeore, M. J., Ollendorf, D. A., & Wong, P. K. (2008). Medication compliance and persistence: Terminology and definitions. *Value in Health*, 11(1), 44–47.  
<https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2007.00213.x>

Daye, L., Heldenbrand, S., Anderson, P., Gubbins, P. O., & Martin, B. C. (2013). Smartphone medication adherence apps: Potential benefits to patients and providers. *Journal of the American Pharmacists Association*, 53(2), 172–181.  
<https://doi.org/10.1331/JAPhA.2013.12202>

de Jongh, T., Gurol-Urganci, I., Vodopivec-Jamsek, V., Car, J., & Atun, R. (2012). Mobile phone messaging for facilitating self-management of long-term illnesses. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).  
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD007459.pub2>

DeMaio, J., Schwartz, L., Cooley, P., & Tice, a. (2001). The application of telemedicine technology to a directly observed therapy program for tuberculosis: a pilot project. *Clinical Infectious Diseases : An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 33(12), 2082–2084.  
<https://doi.org/10.1086/324506>

DiMatteo, M. Robin. (2004). Social Support and Patient Adherence to Medical Treatment: A Meta-Analysis. *Health Psychology*, 23(2), 207–218.  
<https://doi.org/10.1037/0278-6133.23.2.207>

DiMatteo, M. Robin, Haskard-Zolnierrek,

- K. B., & Martin, L. R. (2012). Improving patient adherence: a three-factor model to guide practice. *Health Psychology Review*, 6(1), 74–91.  
<https://doi.org/10.1080/17437199.2010.537592>
- DiMatteo, M R, Haskard, K. B., & Williams, S. L. (2007). Health beliefs, disease severity, and patient adherence. *Medical Care*, 45(6), 521–528.  
<https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e318032937e>
- DiStefano, M. J., & Schmidt, H. (2016). mHealth for Tuberculosis Treatment Adherence: A Framework to Guide Ethical Planning, Implementation, and Evaluation. *Global Health, Science and Practice*, 4(2), 211–221.  
<https://doi.org/10.9745/GHSP-D-16-00018>
- Falzon, D., Timimi, H., Kurosinski, P., Migliori, G. B., Van Gemert, W., Denkinger, C., ... Raviglione, M. C. (2016). Digital health for the end TB strategy: Developing priority products and making them work. *European Respiratory Journal*, 48(1), 29–45.  
<https://doi.org/10.1183/13993003.00424-2016>
- Fisher, W. A., Fisher, J. D., & Harman, J. (2003). *The Information – Motivation – Behavioral Skills Model : A General Social Psychological Approach to Understanding and Promoting Health Behavior*.
- Gandapur, Y., Kianoush, S., Kelli, H. M., Misra, S., Urrea, B., Blaha, M. J., ... Martin, S. S. (2016). The role of mHealth for improving medication adherence in patients with cardiovascular disease: a systematic review. *European Heart Journal - Quality of Care and Clinical Outcomes*, 2(4), 237–244.  
<https://doi.org/10.1093/ehjqcco/qcw018>
- Hall, A. K., Cole-Lewis, H., & Bernhardt, J. M. (2015). Mobile text messaging for health: a systematic review of reviews. *Annual Review of Public Health*, 36, 393–415.  
<https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031914-122855>
- Haskard Zolnierrek, K. B., & DiMatteo, M. R. (2009). Physician Communication and Patient Adherence to Treatment. *Medical Care*, 47(8), 826–834.  
<https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31819a5acc>
- Hoffman, J., Dekker, D., Suleh, A. J., Sundsmo, A., Cunnungham, J., Vago, F., ... Glassman, J. H. (2009). *Mobile Direct Observation Treatment ( MDOT ) of Tuberculosis Patients Pilot Feasibility Study in Nairobi , Kenya*.
- Holmes, E. A. F., Hughes, D. A., & Morrison, V. L. (2014). Predicting adherence to medications using health psychology theories: A systematic review of 20 years of empirical research. *Value in Health*, 17(8), 863–876.  
<https://doi.org/10.1016/j.jval.2014.08.2671>
- Horne, R., Weinman, J., Barber, N., & Elliott, R. (2005). Concordance, adherence and compliance in medicine taking. *Report for the National Co-ordinating Centre for NHS Service Delivery and Organisation R & D (NCCSDO)*, (February 2015), 1–331.  
[https://doi.org/10.1007/SpringerReference\\_64584](https://doi.org/10.1007/SpringerReference_64584)
- Iribarren, S. J., Schnall, R., Stone, P. W., & Carballo-Diéguez, A. (2016). Smartphone Applications to Support Tuberculosis Prevention and Treatment: Review and Evaluation. *JMIR MHealth and UHealth*, 4(2),

- e25.  
<https://doi.org/10.2196/mhealth.5022>  
 Kementerian Kesehatan RI. (2014).  
*Strategi nasional pengendalian  
 tuberculosis di Indonesia 2010-2014.*  
 Kementerian Komunikasi dan Informatika  
 Republik Indonesia. (2015). *Buku  
 saku hasil survei indikator TIK 2015  
 rumah tangga dan individu.* Pusat  
 Penelitian dan Pengembangan  
 Penyelenggaraan Pos dan  
 Informatika Badan Penelitian dan  
 Pengembangan Suber Daya Manusia  
 Kemenkominfo.
- Li, Y., Ehiri, J., Hu, D., Zhang, Y., Wang,  
 Q., Zhang, S., & Cao, J. (2014).  
 Framework of behavioral indicators  
 for outcome evaluation of TB health  
 promotion: a Delphi study of TB  
 suspects and Tb patients. *BMC  
 Infectious Diseases, 14*, 268.  
[https://doi.org/10.1186/1471-2334-  
 14-268](https://doi.org/10.1186/1471-2334-14-268)
- Liu, Q., Abba, K., Alejandria, M. M.,  
 Sinclair, D., Balanag, V. M., &  
 Lansang, M. A. nn D. (2014).  
 Reminder systems to improve patient  
 adherence to tuberculosis clinic  
 appointments for diagnosis and  
 treatment. *The Cochrane Database  
 of Systematic Reviews, 11*(11).  
[https://doi.org/10.1002/14651858.C  
 D006594.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD006594.pub3)
- Matlin, O., Shrank, W., Scheurer, D.,  
 Choudhry, N., Swanton, K. a,  
 Matlin, O., & Shrank, W. (2012).  
 Association between different types  
 of social support and medication  
 adherence. *The American Journal of  
 Managed Care, 18*(12), e461-7.  
 Retrieved from  
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubme  
 d/23286676](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23286676)
- Michael J DiStefano, H. S. (2016).  
 mHealth for Tuberculosis Treatment  
 Adherence : and Evaluation. *Global  
 Health: Science and Practice 2016,*  
*4*(2), 211–221.
- Miller, T.A., & DiMatteo, M. R. (2016).  
 Health Beliefs and Patient  
 Adherence to Treatment.  
*Encyclopedia of Mental Health, 2,*  
 298–300.  
[https://doi.org/10.1016/B978-0-12-  
 397045-9.00042-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397045-9.00042-2)
- Miller, Tricia A., & DiMatteo, M. R.  
 (2013). Importance of family/social  
 support and impact on adherence to  
 diabetic therapy. *Diabetes,  
 Metabolic Syndrome and Obesity:  
 Targets and Therapy, 6*, 421–426.  
[https://doi.org/10.2147/DMSO.S363  
 68](https://doi.org/10.2147/DMSO.S36368)
- Mistry, N., Keepanasseril, A.,  
 Wilczynski, N. L., Nieuwlaat, R.,  
 Ravall, M., & Brian Haynes, R.  
 (2015). Technology-mediated  
 interventions for enhancing  
 medication adherence. *Journal of the  
 American Medical Informatics  
 Association, Vol. 22*, pp. e177–e193.  
<https://doi.org/10.1093/jamia/ocu047>
- Morisky, D. E., Malotte, C. K., Ebin, V.,  
 Davidson, P., Cabrera, D., Trout, P.  
 T., & Coly, A. (2001). Behavioral  
 interventions for the control of  
 tuberculosis among adolescents.  
*Public Health Reports,*  
*116*(December), 568–574.  
[https://doi.org/10.1093/phr/116.6.56  
 8](https://doi.org/10.1093/phr/116.6.568)
- Mulvaney, S. A., Rothman, R. L.,  
 Dietrich, M. S., Wallston, K. A.,  
 Grove, E., Elasy, T. A., & Johnson,  
 K. B. (2012). Using mobile phones  
 to measure adolescent diabetes  
 adherence. *Health Psychology,*  
*31*(1), 43–50.  
<https://doi.org/10.1037/a0025543>
- Paz-Soldán, V. A., Alban, R. E., Jones, C.  
 D., & Oberhelman, R. A. (2013).  
 The provision of and need for social  
 support among adult and pediatric  
 patients with tuberculosis in Lima,  
 Peru: a qualitative study. *BMC  
 Health Services Research, 13*(1),

290. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-13-290>
- Pressman, R. S. (n.d.). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (5th ed.). New York: McGraw-Hill Book Company.
- Riley, W. T., Rivera, D. E., Atienza, A. A., Nilsen, W., Allison, S. M., & Mermelstein, R. (2011). Health behavior models in the age of mobile interventions: Are our theories up to the task? *Translational Behavioral Medicine*, 1(1), 53–71. <https://doi.org/10.1007/s13142-011-0021-7>
- Ritterband, L. M., Thorndike, F. P., Cox, D. J., Kovatchev, B. P., & Gonder-Frederick, L. A. (2009). A behavior change model for internet interventions. *Annals of Behavioral Medicine*, 38(1), 18–27. <https://doi.org/10.1007/s12160-009-9133-4>
- Rosland, A. M., Kieffer, E., Israel, B., Cofield, M., Palmisano, G., Sinco, B., ... Heisler, M. (2008). When is social support important? The association of family support and professional support with specific diabetes self-management behaviors. *Journal of General Internal Medicine*, 23(12), 1992–1999. <https://doi.org/10.1007/s11606-008-0814-7>
- Shojaeizadeh, D., Tola, H. H., Tol, A., Shojaeizadeh, D., & Garmaroudi, G. (2015). Tuberculosis treatment non-adherence and lost to follow up among TB patients with or without HIV in Developing countries: A Systematic Review. *Iranian Journal of Public Health*, 44(1), 1–11.
- Shumaker, S. A., Ockene, J. K., & Riekert, K. A. (2009). The Handbook of Health Behavior Change. In *New York* (Vol. 31). <https://doi.org/10.1097/00005768-199904000-00023>
- van den Boogaard, J., Lyimo, R. A., Boeree, M. J., Kibiki, G. S., & Aarnoutse, R. E. (2011). Electronic monitoring of treatment adherence and validation of alternative adherence measures in tuberculosis patients: A pilot study. *Bulletin of the World Health Organization*, 89(9), 632–639. <https://doi.org/10.2471/BLT.11.086462>
- Vrijens, B., De Geest, S., Hughes, D. A., Przemyslaw, K., Demonceau, J., Ruppard, T., ... Urquhart, J. (2012). A new taxonomy for describing and defining adherence to medications. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 73(5), 691–705. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2012.04167.x>
- Wacker, R. R. (1990). The Health Belief Model and preventive health behavior : an analysis of alternative models of causal relationships. *Retrospective Theses and Dissertations*, 9417, 1–173.
- Wade, V. A., Karnon, J., Elliott, J. A., & Hiller, J. E. (2012). Home Videophones Improve Direct Observation in Tuberculosis Treatment: A Mixed Methods Evaluation. *PLoS ONE*, 7(11), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050155>
- Waisbord, S. (2005). *Behavioral Barriers in Tuberculosis Control, A literature review*. 1–14.
- Webb, T. L., Joseph, J., Yardley, L., & Michie, S. (2010). Using the internet to promote health behavior change: a systematic review and meta-analysis of the impact of theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *Journal of Medical Internet Research*, 12(1), 1–18. <https://doi.org/10.2196/jmir.1376>
- Weinman, J. (n.d.). *Adherence to medical*

- treatment : Introduction and theoretical perspective.*
- Welfare, F. (2013). *Social and Behavior Change Communication ( SBCC ) Training for Information , Education , and Communication ( IEC ) Officers.*
- Widjanarko, B., Gompelman, M., Dijkers, M., & van der Werf, M. J. (2009). Factors that influence treatment adherence of tuberculosis patients living in Java, Indonesia. *Patient Preference and Adherence*, 3, 231–238.  
<https://doi.org/10.2147/PPA.S6020>
- World Health Organization. (2015). *Digital Health in the TB response. 2.*
- Zhao, J., Freeman, B., Li, M., & Building, E. F. (2016). *Can Mobile Phone Apps Influence People ' s Health Behavior Change ? An Evidence Review Corresponding Author :18,* 1–12.  
<https://doi.org/10.2196/jmir.5692>