

PENGEMBANGAN APLIKASI SELULER LINGKAR LENGAN ATAS IBU HAMIL BERBASIS ANDROID

Development of Upper Arm Circumference Mobile Applications for Pregnant Women Based on Android

M. Aris Rizqi^{1*}, Guswan Wiwaha^{2*}, Dewi Marhaeni Diah Herawati^{2**}

^{1*} Promosi Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung, i_am_are_is@yahoo.com

² Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, *guswan.w@gmail.com,
**dewimdh@yahoo.com

ABSTRACT

Chronic energy deficiency (CED) has a major impact on maternal health. Screening is carried out to prevent the risk of CED for the mother before and during pregnancy by measuring the upper arm circumference (MUAC). This study aims to explore, validate and analyze the sensitivity and specificity of the MUAC mobile application. his research is expected to help health cadres in measuring the MUAC of pregnant women. This study uses a mixed-method with a sequential exploratory strategy with a purposive sampling technique. Exploration was carried out on 3 nutritionists and 7 Posyandu cadres. Data collection was done using of in-depth interviews. The feasibility test was conducted on 5 informatics experts, 5 nutritionists and 30 Posyandu cadres using a questionnaire. Mobile apps sensitivity and specificity test LILA was performed on 37 pregnant women purposively and analyzed using Stata software. Mobile apps model exploration results MUAC for pregnant women consists of content, design, measurement techniques and accuracy. Expert test results and user tests show mobile apps MUAC pregnant women are valid and reliable. The results of the sensitivity test (91.2%) and specificity (33.3%). Mobile apps models MUAC for pregnant women was developed based on user needs. Mobile apps MUAC for pregnant women has very good sensitivity and poor specificity. Further research is required to conduct similar studies to obtain better sensitivity and specificity results.

Keywords: mobile apps MUAC, pregnant women CED, MUAC pregnant women, MUAC measurements.

ABSTRAK

Kurang energi kronis (KEK) memiliki dampak besar terhadap kesehatan ibu. Skrining dilakukan untuk mencegah terjadinya risiko KEK bagi ibu sebelum dan selama kehamilan dengan cara mengukur lingkaran lengan atas (LILA). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menganalisis sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA. Penelitian ini diharapkan dapat membantu kader kesehatan dalam pengukuran LILA ibu hamil. Penelitian ini menggunakan *mixed method* dengan strategi eksploratori sekuensial dengan teknik purposive sampling. Eksplorasi dilakukan terhadap 3 ahli gizi dan 7 kader Posyandu. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara mendalam. Uji kelayakan dilakukan kepada 5 ahli informatika, 5 ahli gizi dan 30 Kader Posyandu dengan menggunakan kuesioner. Uji sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA dilakukan kepada 37 ibu hamil secara purposif dan dianalisis menggunakan perangkat lunak Stata. Hasil eksplorasi model aplikasi seluler LILA ibu hamil terdiri dari konten, desain, teknik pengukuran dan akurasi. Hasil uji ahli dan uji pengguna menunjukkan aplikasi seluler LILA ibu hamil valid dan reliabel. Hasil uji sensitivitas (91,2 %) dan spesifisitas (33,3 %). Model aplikasi seluler LILA ibu hamil dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengguna. Aplikasi seluler LILA ibu hamil memiliki sensitivitas

yang amat baik dan spesifisitas yang kurang baik. Penelitian selanjutnya diperlukan penelitian serupa untuk mendapatkan hasil sensitivitas dan spesifisitas yang lebih baik

Kata kunci: aplikasi seluler LILA, ibu hamil KEK, LILA ibu hamil, pengukuran LILA

PENDAHULUAN

Kurang energi kronis (KEK) merupakan kurang asupan protein dan energi yang berlangsung lama dalam hitungan tahun yang dapat terjadi pada ibu sebelum dan saat hamil.^{1, 2} KEK dapat diketahui melalui pengukuran lingkaran lengan atas (LILA), dikatakan risiko KEK jika ukuran LILA <23,5 cm dan normal jika ukuran LILA \geq 23,5 cm.^{3,4}

Data riset kesehatan dasar (RISKESDAS) tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi KEK ibu hamil secara nasional di Indonesia sebesar 17,3%. Menurut wilayah prevalensi KEK di Provinsi dan Kota Bandung tidak jauh berbeda, namun demikian di Kota Bandung lebih tinggi (33,5%) dibandingkan dengan Provinsi Jawa Barat (14,1%).⁵

Pengukuran LILA saat ini menggunakan pita LILA yang terbuat dari kertas berlapis plastik tipis dan memiliki tingkat ketelitian 1mm (0,1 cm). Penggunaannya dengan mengukur pertengahan lengan yaitu dari pangkal tulang lengan atas sampai dengan ujung tulang siku dengan posisi lengan 90° dan bebas dari lengan baju. Selanjutnya di ukur lingkaran lengan dari ukuran tengah lingkaran tersebut. Penggunaan pita LILA harus dalam keadaan baik dalam arti tidak kusut atau terlipat.^{6,7} Beberapa penelitian mengembangkan alat ukur LILA menggunakan teknologi telepon seluler dengan bantuan alat tambahan berupa rangkaian elektronik arduino sebagai alat ukur LILA. Teknologi android pada telepon seluler saat ini dapat dikembangkan karena bersifat terbuka serta di Indonesia pengguna android sangat banyak (93%)^{8,9,10, 11,12}

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan sebelumnya, maka dilakukan

penelitian pengembangan alat ukur LILA. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat ukur LILA berbasis android yang sudah tervalidasi. Variabel terikat penelitian ini adalah aplikasi LILA berbasis android yang mempengaruhi variabel bebas yaitu . Variabel bebas adalah aplikasi LILA yang tervalidasi.

METODE

Metode penelitian ini adalah *mixed methods* dengan strategi *sequential exploratory*.¹³ Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja UPT Puskesmas Garuda Kota Bandung dari bulan Juni sampai dengan Juli 2020. Penelitian pertama bertujuan untuk menggali model aplikasi seluler LILA dengan cara *in-depth interview* kepada ahli gizi, dan kader Posyandu dengan menggunakan pedoman wawancara. Responden mengisi lembar informed consent sebelum dilakukan *in-depth interview*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling sesuai dengan kriteria inklusi, antara lain ahli gizi, mampu mengoperasikan telepon seluler dan kader Posyandu aktif yang terdiri dari 3 ahli gizi dan 7 kader posyandu. Pengolahan data menggunakan coding dan kategori.

Penelitian kedua bertujuan untuk mengetahui validitas aplikasi seluler LILA dengan cara penilaian terhadap 5 ahli gizi, 5 ahli informatika dan 30 kader posyandu aktif. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner yang terdiri dari 11 pertanyaan, dengan 6 kategori diantaranya mudah dipelajari, efisien, kemudahan dalam mengingat, pencegahan kesalahan, kepuasan pengguna dan akurasi. Pengolahan data penilaian ahli menggunakan perangkat

lunak faset *version* 3.83.2 dan untuk uji pengguna menggunakan *winstep* 4.5.4

Penelitian ketiga bertujuan untuk mengetahui sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA dengan cara mengujikan dengan baku standar pengukuran LILA yaitu pita LILA. Uji sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA dilakukan kepada 37 ibu hamil secara purposif dan dianalisis menggunakan perangkat lunak Stata.

Penelitian ini telah mendapatkan ethical clearance dari Komisi Etik Universitas Padjadjaran dengan Nomor 429/UN6.KEO/EC/2020

HASIL

Hasil penelitian ini berupa prototype aplikasi seluler LILA yang telah divalidasi serta di ketahuinya sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA dalam pengukuran LILA ibu hamil.

Tahapan pengembangan aplikasi seluler LILA yang pertama yaitu menggali model aplikasi seluler LILA berdasarkan hasil wawancara mendalam kepada 3 ahli gizi dan 7 kader Posyandu didapatkan, karakteristik ahli gizi dirangkum pada tabel 1 sedangkan karakteristik kader posyandu dirangkum pada tabel 2. menunjukkan bahwa 4 kader posyandu dari 7 berusia 41 – 50 tahun dan sebagian besar berpendidikan sekolah SMA. Lama menjadi kader posyandu lebih dari 7 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Ahli Gizi

Karakteristik	(n=3)	%
Jenis Kelamin		
Laki – Laki	2	67
Perempuan	1	33
Usia		
<40 tahun	1	33,3
41 - 50 tahun	1	33,3
>51 tahun	1	33,3
Pendidikan		
Magister	3	100
Pekerjaan		
Dosen	3	100

Tabel 2. Karakteristik Kader Posyandu

Karakteristik	(n=7)	%
Usia		
< 30 tahun	-	0
30 - 40 tahun	-	0
41 - 50 tahun	4	57
51 - 60 tahun	3	43
> 60 tahun	-	0
Pendidikan		
SD	2	29
SMP	-	0
SMA	3	43
Diploma	1	14
Sarjana	1	14
Pekerjaan		
ibu rumah tangga	6	86
Wiraswasta	-	0
Pedagang	1	14
Lama Menjadi Kader		
< 5 tahun	-	0
>5 tahun	7	100

Berdasarkan hasil wawancara mendalam didapatkan 4 tema yaitu konten, desain, teknik pengukuran, dan akurasi.

Konten

Konten pada aplikasi seluler LILA yang dibutuhkan oleh kader terangkum dalam hasil wawancara sebagai berikut.

“...kan ibu kan kader KIA, kalau ibunya belum pernah tau, tapi dari pengalaman cerita kader yang sudah ikut pelatihan gitu caranya gitu, trus dari buku KIA nya pernah baca gitu, itu mungkin lupa mungkin...” (A 3)

“...eee paling pengetahuan tentang LILA, cara pengukuran LILA ibu ...eee ibu hamil, manfaatnya atau kenapa harus...eee mengukur LILA, jadi apa manfaatnya gitu untuk kita kader diketahui apabila kurang energi kronis...eee atau sudah cukup gitu”(A1)

Desain

Penggunaan jenis huruf dan ukuran huruf dapat di gambarkan dari hasil wawancara sebagai berikut.

“... yang penting hurufnya itu... saran saya sih huruf balok... yang arial itu loh... huruf kecil tapi arial... jenis hurufnya arial kan mudah dibaca... dari pada jenis huruf yang lain.” (A2)

“... minimal pakai huruf ukuran...emmmm 14 biar ga terlalu kecil dan penuh di layarnya. Nanti tinggal disesuaikan antara huruf besar dan kecilnya biar enak di baca” (A1)

Teknik Pengukuran

Teknik pengukuran LILA menurut para ahli dari hasil wawancara sebagai berikut.

“...kemenkes pakai tangan kiri karena dikira orang Indonesia rata-rata ga ada yang kidal. Tapi pada saat kidal diukur sebelah kanan, knapa kalau yang di pakai terus menerus kan artinya volume ototnya lebih banyak dari pada yang tidak dipakai atau jarang dipakai” (A2)

“...tetapi aplikasinya seperti apa untuk menentukan lingkaran lengannya atasnya itu... apakah di tembak langsung lingkaran lengannya kelihatan... saya tidak tau apakah bisa langsung kelihatan atau tidak. Heee hee. Artinya tidak diukurkan ya, pakai aplikasi ya. jadi perlu jarak pada waktu pengukuran ya...” (A3)

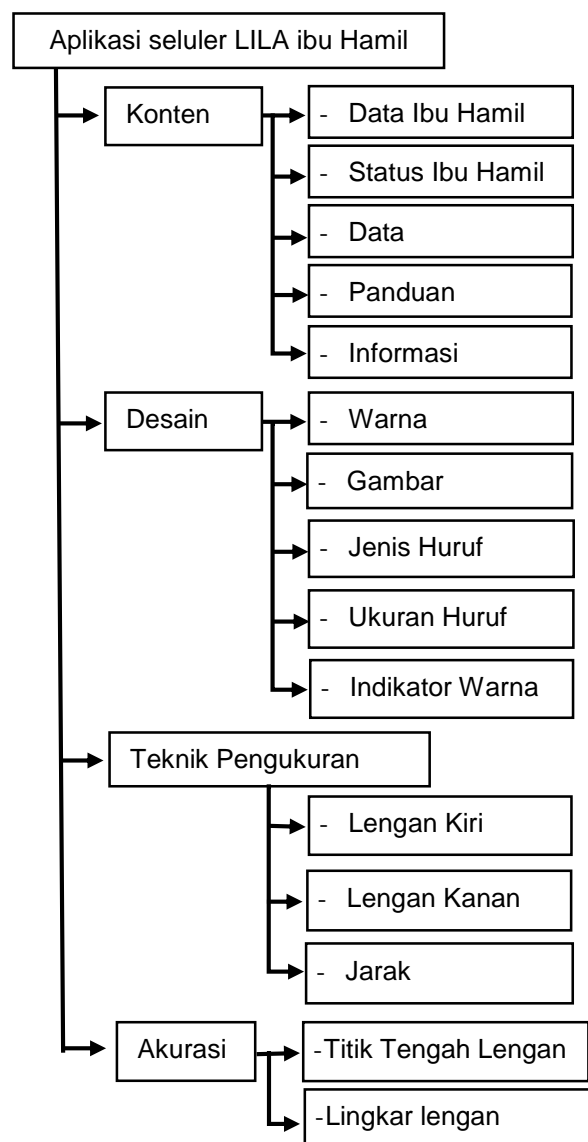
Akurasi

Akurasi pengukuran LILA menggunakan aplikasi berdasarkan ketentuan dalam pengukuran menggunakan pita LILA.

“...kalau bahasa mudahnya mah titik tulang bahu dan titik tulang siku., kalau menentukan titiknya itu sebenarnya

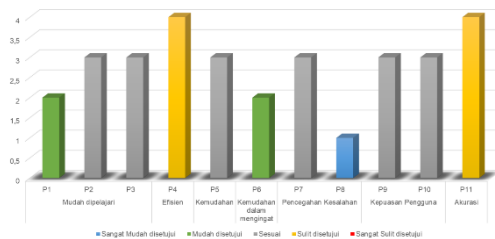
acromion sama processus olecranon itu bahasa ilmiahnya...kalau standarnya untuk menentukan titik tengahnya dari situ. Kalau kader bisanya langsung nembak titik tengahnya saja. Padahal itu titik kritisnya. Kadang bingung menentukan titik bahu nya kadang terlalu ke bawah kadang terlalu ke atas.” (A1)

Hasil analisis, interpretasi dapat digambarkan kerangka prototype aplikasi seluler LILA pada gambar 1 sebagai berikut:



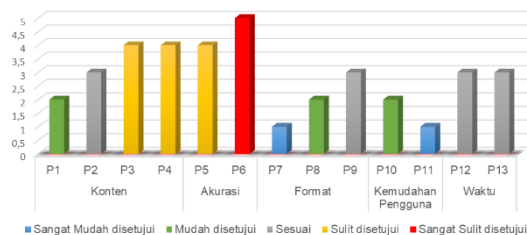
Gambar 1. Kerangka Prototype Aplikasi Seluler LILA

Tahap pengembangan aplikasi seluler LILA kedua yaitu uji kelayakan Aplikasi seluler oleh 5 ahli informatika pada gambar 2 dan 5 ahli gizi pada gambar 3, serta dilakukan uji pengguna terhadap kader Posyandu.



Gambar 2. Hasil Penilaian Aplikasi Seluler LILA ibu Hamil oleh Ahli Informatika

Gambar 2 menunjukkan hasil penilaian para ahli informatika yang berjumlah 5 orang dengan 11 pertanyaan dalam 6 aspek didapatkan: pada aspek mudah dipelajari P1 dan P2 mudah disetujui, P3 sesuai. Aspek efisiensi P4 susah disetujui. Aspek kemudahan dalam mengingat P5 sesuai. Aspek pencegahan kesalahan P6 mudah disetujui, P7 sesuai, P8 sangat mudah disetujui. Aspek kepuasan pengguna P9 dan P10 sesuai. Aspek akurasi P11 sulit disetujui. Melihat data peta sebaran maka terdapat 2 item yang perlu diperbaiki yaitu P4 dan P11 sesuai dengan saran ahli. Kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan hasil peta sebaran dan saran ahli.



Gambar 3. Hasil Penilaian Aplikasi Seluler LILA ibu Hamil oleh Ahli Gizi

Gambar 3 menunjukkan penilaian para ahli gizi yang berjumlah 5 orang dengan 13 pertanyaan dalam 5 aspek didapatkan: pada aspek content P1 sangat mudah disetujui, P2 sesuai, P3 dan P4 sulit disetujui. Aspek akurasi P5

sudah disetujui dan P6 sangat sulit disetujui. Aspek format P7 sangat mudah disetujui, P8 mudah disetujui dan P9 sesuai. Aspek kemudahan pengguna P10 sangat mudah disetujui dan P11 mudah disetujui. Aspek waktu P12 dan P13 sesuai. Melihat data peta sebaran ini maka terdapat 4 item yang perlu diperbaiki yaitu P3, P4, P5, dan P6 sesuai dengan saran ahli. Kemudian dilakukan perbaikan berdasarkan hasil peta sebaran dan saran ahli

Uji pengguna dilakukan kepada 30 orang kader Posyandu aktif di Kelurahan Maleber Kota Bandung dan dapat dilihat pada sebaran tabel 3 ringkasan statistik *Pearson* dan item dibawah ini:

Tabel 3. Ringkasan Statistik *Pearson* dan Item Pada Uji Pengguna

Kategori	N	Indikator
Alpha Cronbach	0.89	Bagus sekali
Person Reliability	0.87	Bagus
Item Reliability	0.75	Cukup

Hasil dari tabel 3 simpulkan bahwa konsistensi jawaban dari responden bagus dan kualitas dari instrumen-instrumen cukup.

Hasil penelitian tahap ketiga yaitu membandingkan hasil pengukuran LILA menggunakan aplikasi seluler LILA ibu hamil dengan pita LILA sebagai baku emas. Pengukuran LILA dilakukan pada 37 ibu hamil dengan menggunakan aplikasi seluler LILA ibu hamil dan pita LILA oleh dua kader Posyandu yang telah diberikan pelatihan pengukuran menggunakan aplikasi seluler LILA ibu hamil dan pita LILA oleh tenaga kesehatan. Pelaksanaan pengukuran dilakukan satu kali waktu dengan bergantian pengukuran tanpa menyamakan hasil pengukuran sebelumnya. Hasil pengukuran didapatkan sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengukuran LILA Aplikasi Seluler dan Pita LILA

Alat Ukur	Status Gizi	Jumlah
Pita LILA	Normal	22
	KEK	3
Aplikasi Seluler	Normal	25
	KEK	1

Hasil pengukuran dari tabel 4 didapatkan bahwa, ibu hamil diukur atas LILA menggunakan pita LILA dengan status gizi normal sebanyak 22 ibu hamil dan status gizi KEK sebanyak 3 ibu hamil. Pengukuran menggunakan aplikasi seluler ibu hamil dengan status gizi normal sebanyak 25 ibu hamil dan ibu hamil dengan status gizi KEK sebanyak 1 orang.

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan pita LILA dan aplikasi seluler LILA ibu hamil maka didapatkan sensitivitas dan spesifisitas sebagai berikut:

Tabel 5. Sensitivitas dan Spesifisitas Aplikasi Seluler LILA ibu Hamil

Kategori	N
Sensitivity	91.2%
Specificity	33.3%
ROC area	.623
Nilai ramal positif	93.9%
Nilai ramal negatif	25%

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan sensitivitas aplikasi seluler LILA ibu hamil adalah 91,2% yang berarti amat Baik. Spesifisitas aplikasi seluler LILA ibu hamil adalah 33,3% yang berarti kurang baik.

PEMBAHASAN

Model aplikasi seluler LILA ibu hamil dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan pengalaman pengguna akhir atau *end user* melalui wawancara kepada pengguna akhir aplikasi yaitu kader Posyandu.⁴⁷ Konten, desain, teknik pengukuran dan akurasi merupakan tema yang didapatkan dalam pengembangan model aplikasi seluler LILA ibu hamil. Konten aplikasi seluler LILA ibu hamil berisikan panduan

aplikasi dalam bentuk tulisan dan video, jumlah ibu hamil dengan status ibu hamil KEK dan normal, bantuan yang berisikan pertanyaan yang sering di tanyakan dalam pengukuran LILA ibu hamil serta menu pengukuran. Menu bantuan tersebut berisi informasi mengenai pertanyaan-petanyaan yang mungkin banyak ditanyakan dalam pengukuran LILA ibu hamil. Pertanyaan pertanyaan tersebut berdasarkan hasil wawancara ahli gizi dan kader Posyandu. Menu bantuan dibuat agar pengguna lebih berinteraksi dengan aplikasi.⁵⁷ Penggunaan aplikasi seluler LILA ibu hamil dalam pengukuran di buat secara terstruktur, sehingga pengguna menggunakan aplikasi seperti melakukan pengukuran menggunakan alat sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yang Q dan Zimmerman J, dkk, mengenai perencanaan dalam membuat alur tampilan telepon pintar berdasarkan pengalaman.⁵⁸

Desain aplikasi merupakan implementasi dari hasil tahapan sebelumnya. Rancangan aplikasi seluler LILA ibu hamil dibuat berdasarkan layout, warna dan kontrol sejalan dengan penelitian Muhammad Nauval El Ghiffary bahwa pemilihan layout, warna, icon, dan text berpengaruh terhadap kemudahan dalam penggunaan aplikasi.⁵⁹ Layout aplikasi seluler LILA dibuat agar gambar dan ukuran yang ditampilkan sesuai dengan ukuran gambar sesungguhnya. Gambar aplikasi seluler LILA ibu hamil di gunakan untuk mempermudah pengguna dalam memahi halaman yang di lihat serta sebagai keterangan tambahan dalam panduan penggunaan aplikasi seluler LILA ibu hamil. Penggunaan gambar disesuaikan dengan ruang dan ukuran pixel gambar.⁶⁰ Data ibu hamil dan status gizi ibu hamil di persepsikan seperti catatan kader Posyandu dalam bentuk manual tetapi dalam aplikasi seluler LILA sudah dapat direkap secara otomatis, sehingga memudahkan kader Posyandu dalam mencari data ibu hamil.³⁷ Dinamis dan responsif merupakan gambaran

tampilan aplikasi seluler yang mudah digunakan oleh pengguna.⁶⁰

Pengguna aplikasi seluler LILA ibu hamil adalah perempuan. Pemilihan warna di ambil berdasarkan karakteristik pengguna aplikasi, sehingga memiliki daya tarik tersendiri bagi penggunanya.⁶¹ Indikator warna dalam status gizi ibu hamil disesuaikan dengan indikator sebelumnya, sesuai dengan indikator pita LILA yaitu warna hijau untuk status gizi normal dan warna merah untuk status gizi KEK.⁷ Penggunaan icon sebagai tombol perintah seperti icon penggaris, icon tambah dan icon kamera, di fungsikan sebagai tombol cepat dalam penggunaan aplikasi. Pemilihan teks yang digunakan jelas bagi pembaca, warna teks nyaman untuk dibaca, menu yang ada mudah untuk di fahami dan kalimat yang mudah untuk di fahami yang disesuaikan dengan pengguna.

Data pengukuran LILA ibu hamil dicatat dalam bentuk manual. Pemantauan status gizi ibu hamil memerlukan kecepatan dan ketepatan. Hal ini sesuai dengan penelitian Yuni Wahyuni yang menyatakan bahwa kecepatan, ketepatan, mudah, efektif dan efisien dapat membantu dalam pengambilan keputusan.⁶² Aplikasi seluler LILA di desain untuk dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam menentukan keputusan dari data yang tersimpan di aplikasi. Data ibu hamil didapatkan dari isian data sebelum dilakukan pengukuran LILA sesuai dengan format isian kohort ibu seperti nama ibu hamil, nama suami, tanggal lahir ibu hamil, RT, RW, Kelurahan, Kecamatan, Puskesmas binaan, tanggal pengukuran LILA, kehamilan ke, umur kehamilan, riwayat penyakit dan konseling.³²

Uji Ahli dan Pengguna Aplikasi Seluler LILA ibu Hamil

Uji ahli dan pengguna merupakan tahapan kedua dari pengembangan aplikasi seluler LILA ibu hamil. Tahapan ini bertujuan untuk menguji aplikasi sebelum aplikasi di gunakan secara

umum oleh pengguna. Pengujian aplikasi dilakukan kepada ahli yang kompeten dibidangnya, sehingga dapat memberikan masukan terhadap temuan kesalahan sistem yang terdapat dalam aplikasi seluler LILA ibu hamil. Uji ini biasanya disebut uji *alpha*.⁶³ Uji ahli digunakan untuk melihat kelayakan aplikasi seluler LILA ibu hamil yang dilihat dari segi sistem yang di nilai oleh ahli informatika, segi isi dinilai oleh ahli gizi dan kader Posyandu sebagai pengguna. Hal ini diperkuat dengan penelitian Christian Quesada dalam pengembangan produk aplikasi diperlukan validasi oleh ahli.⁶⁴

Pengujian oleh pengguna disebut dengan *beta testing*. Pengujian ini bertujuan untuk menguji aplikasi seluler LILA ibu hamil dari fungsi, kegunaan dan uji reliabilitasnya. Uji ini bertujuan untuk menilai aplikasi dari penggunanya sendiri, sehingga kekurangan dari aplikasi tersebut dapat di perbaiki sebelum di gunakan secara luas.⁶³ Prototipe aplikasi seluler LILA ibu hamil juga diuji cobakan kepada pengguna sebagai pengguna akhir, hal ini seperti dalam penelitian Jeanette Melin menilai aplikasi dari segi kepuasan pengguna menggunakan rasch model.⁶⁵

Pengembangan aplikasi seluler LILA diharapkan dapat dipersepsikan sama atau lebih dari alat ukur yang biasa digunakan dalam pengukuran LILA sebelumnya. Penilaian oleh ahli dan pengguna dijadikan bahan perbaikan agar aplikasi seluler LILA ibu hamil dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan sistem dan pengguna. Penilaian aplikasi sejalan dengan penelitian Nurhadryani mengenai pengujian *usability* untuk meningkatkan antarmuka aplikasi seluler dengan melibatkan pengguna secara langsung.⁵⁷

Uji Sensitivitas dan Spesifisitas

Uji sensitivitas dan spesifisitas menunjukkan adanya perbedaan sensitivitas dan spesifisitas aplikasi seluler LILA ibu hamil dengan pita LILA. Perbedaan hasil pengukuran LILA dapat

dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jarak yang di persyaratkan dalam pengukuran dan penentuan lebar dan tinggi yang diwakili oleh sebuah penanda garis di aplikasi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Jheanel bahwa, pengukuran antropometri tubuh manusia menggunakan android ditentukan dari jarak ukur dengan objek.⁶⁶ Jarak yang digunakan pada pengukuran LILA sejalan dengan penelitian Yang J, Zhao Q, mengenai pengukuran otomatis tiga dimensi menggunakan CCD dari berbagai sudut, menggunakan jarak ukur dengan objek 50 cm. Pengukuran lingkaran pada aplikasi seluler menggunakan rumus jari jari.⁶⁷

Keakuratan dalam penentuan titik ukur dalam penelitian Jheanel, di tentukan oleh latar belakang objek yang diukur. Penggunaan warna latar belakang objek yang di ukur mempengaruhi ketepatan dalam penentuan titik ukur.⁶⁶ Aplikasi seluler LILA ibu hamil tidak menggunakan persyaratan seperti dalam penelitian Jheanel. Penelitian ini menggunakan persyaratan sesuai yang digunakan dalam pengukuran LILA menggunakan pita LILA, yaitu saat pengukuran lingkaran lengan atas ibu hamil tidak tertutup oleh lengan baju. Penggunaan aplikasi seluler LILA menggunakan prinsip sederhana, tanpa menggunakan alat bantu lain selain menggunakan telepon pintar.³⁴

Penelitian serupa mengenai pengukuran antropometri seperti dalam penelitian Noviardi, mengembangkan antropometri dewasa dengan bantuan perangkat lunak yang terinstal pada telepon pintar berbasis android dengan tambahan alat bantu rangkaian elektronik berbasis arduino.¹⁷ Penelitian lainnya oleh Fletcher, dkk mengenai pengukuran LILA menggunakan telepon pintar yang terinstal perangkat lunak berbasis android dengan tambahan alat bantu berupa pita LILA yang sudah disesuaikan dengan perangkat lunak.⁶⁸ Pengembangan aplikasi tersebut masih memerlukan alat bantu lain selain

telepon pintar, sehingga alat yang digunakan masih terbatas dalam penggunaannya.

Pengembangan aplikasi seluler LILA ibu hamil berbeda dengan penelitian Nelly Apriningrum, dkk membangun aplikasi kuesioner praskrining perkembangan (KPSP) berbasis android bagi anak balita sampai pra sekolah. Aplikasi ini digunakan untuk deteksi perkembangan anak balita, dengan mengisikan jawaban pada pertanyaan kuesioner yang terdapat pada aplikasi.⁶⁹ Penelitian selanjutnya adalah penelitian oleh Tri Wahyuni, dkk., mengembangkan aplikasi *mother cares* (MOCA) berbasis telepon pintar berbasis android untuk deteksi dini risiko penyimpangan perkembangan balita. Perangkat lunak ini digunakan untuk melihat hasil pengukuran berat lahir dari timbangan dan wawancara. Hasil uji diagnostik didapatkan sensitivitas sebesar 83,33% dan spesifitas sebesar 97,92%, sehingga dinyatakan memenuhi validitas dan reliabilitas sebagai alat ukur perkembangan balita.⁷⁰ Pengembangan aplikasi tersebut tidak menggunakan alat bantu lain selain telepon pintar dan perangkat lunak, sehingga tingkat kerumitan dalam penentuan status gizi masih taraf mudah, penentuan status gizi diperoleh dari masukan data yang dimasukan secara manual.

Teknologi tepat guna lainnya yang memanfaatkan kamera sebagai alat ukur adalah radiografi digital, merupakan teknologi tepat guna yang dikembangkan oleh tim riset dari grup riset fisika citra jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Gadjah Mada. Teknologi tepat guna ini mengubah teknologi analog yang semula menggunakan film radiografi sebagai media penangkap citra menjadi digital menggunakan *intensifying* screen berbasis kamera digital. Kelebihan alat tersebut dapat menghemat litrik, mengurangi dosis radiasi yang diterima pasien, mengurangi waktu paparan, dapat menghasilkan citra objek dengan

resolusi lebih tinggi. Alat ini dapat dirakit didalam negeri dengan biaya operasi dan biaya pemasangan yang murah dan terjangkau bagi Rumah Sakit atau Puskesmas serta biaya pemeriksaan murah bagi pasien. Kekurangan alat ini masih memerlukan bantuan alat lain selain menggunakan kamera digital.¹⁴

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, pengembangan aplikasi LILA berbasis android berdasarkan konten, desain, teknik pengukuran, dan akurasi. Aplikasi LILA berbasis android dapat diujicobakan dalam kalangan terbatas. Penelitian ini perlu dilakukan uji sensitivitas dan spesifitas terhadap aplikasi LILA berbasis android

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Semoga dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya promosi kesehatan.

DAFTAR RUJUKAN

1. Shaheen R, Lindholm LJHP. Quality of life among pregnant women with chronic energy deficiency in rural Bangladesh. 2006;78(2-3):128-34.
2. Kemenkes RI. Petunjuk Pelaksanaan Surveilans Gizi Indikator Perbaikan Gizi Masyarakat. 2018.
3. Ayu Rahma Putri AM. Hubungan Lingkar Lengan Atas Ibu Hamil Dengan Berat Badan Lahir Bayi Di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara Dan Rumah Sakit Tk IV IM.07.01 Lhokseumawe Tahun 2015. 2015.
4. Indonesia KKR. Penilaian Status Gizi. Kes B, editor2017.
5. Kementrian Kesehatan R. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018.
6. Kemenkes RI. Pedoman Penggunaan Alat Ukur Lingkar Lengan Atas (LILA) pada Wanita Usia Subur2017.
7. PERMENDAGRI RI. PERMENDAGRI Nomor 19 Tahun 2011. 2011.
8. Brusco JMJAj. Using smartphone applications in perioperative practice. 2010;92(5):503-8.
9. Cummiskey MJJoPE, Recreation, Dance. There's an app for that smartphone use in health and physical education. 2011;82(8):24-30.
10. Yoon J-Y. Smartphone based medical diagnostics: Elsevier Science & Technology; 2019.
11. Swakarma IK, Setiawan R, Wibowo EJFI. Kajian Sistem Radiografi Digital sebagai Pengganti Sistem Computed Radiography yang Mahal (Halaman 40 sd 43). 2013;17(50).
12. Databoks. Pengguna Smartphone di Indonesia 2016-2019. 2016; Available from: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019>.
13. Creswell JW, Creswell JD. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches: Sage publications; 2017.
14. Mayhew DJ. User Efficiency: Evaluation and Design. 2008.
15. Rustan S. Layout: Gramedia Pustaka Utama; 2013.