

## LITERATUR REVIEW

### How to cite:

Minjahuddin Andi, Yusuf Saldy, Syam Yuliana. Penggunaan Smartphone dalam Pengkajian Luka Kaki Diabetes, *Jurnal luka Indonesia*. 2018, 4(3): 164-175

### Conflict of interest:

Nothing

### Funding resources:

Nothing

### Corresponding authors:

andi.minhajuddin@gmail.com

### Note:

# PENGUNAAN SMARTPHONE DALAM PENGKAJIAN LUKA KAKI DIABETES

Andi Minhajuddin<sup>1</sup>, Saldy Yusuf<sup>1,2</sup>, Yuliana Syam<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Magister Ilmu Keperawatan Universitas Hasanuddin

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Hasanuddin

## ABSTRACT

**Latar belakang:** Luka kaki diabetes (LKD) adalah komplikasi terbanyak yang disebabkan oleh penyakit Diabetes Mellitus (DM). Pengkajian LKD yang tepat dapat memberikan gambaran luka yang tepat, sehingga penanganan dapat diberikan dengan tepat. Saat ini Pengkajian LKD yang umum digunakan adalah pengkajian berupa paper based. Pengkajian LKD dengan menggunakan aplikasi pada smartphone belum digunakan secara luas. Namun demikian penggunaan aplikasi smartphone pada pengkajian LKD sudah mulai dikembangkan. Tujuan dari literature review ini adalah untuk mengidentifikasi penggunaan aplikasi smartphone pada pengkajian LKD.

**Metode:** literature review dilakukan pada database Pubmed, Science Direct, Cochrane, Google Scholar. Pencarian artikel dibatasi tahun 2007-2017. Dalam penyusunan literature review ini digunakan checklist PRISMA 2009.

**Hasil:** Didapatkan sebanyak 37 artikel penelitian yang dipublikasikan antara tahun 2010-2017 dari database yang digunakan. Sebanyak 29 artikel kemudian dieksklusi, dan menyisakan sebanyak 8 artikel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan smartphone pada pengkajian LKD valid dan dapat digunakan, namun terdapat 1 artikel yang mengemukakan hasil validitas rendah. Hal ini dapat disebabkan karena kesalahan pasien LKD saat mengambil gambar dan mengirimkan dari rumah.

**Kesimpulan:** Pengkajian dengan menggunakan aplikasi smartphone pada LKD valid, akurat, mudah digunakan, dan konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi smartphone untuk pengkajian LKD sangat memungkinkan untuk dilakukan

**Kata kunci:** Smartphone, Pengkajian, Luka Kaki Diabetes

## LATAR BELAKANG

Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang kompleks dan memerlukan perawatan medis berkelanjutan. Selain pengendalian kadar gula darah, strategi pengurangan risiko multifaktorial menjadi fokus perawatan (American Diabetes Association, 2017). Prevalensi DM diseluruh dunia pada seluruh kelompok umur diperkirakan 2.8% pada tahun 2000 dan pada tahun 2030 menjadi 4.4% (Wild, Roglic, Green, Sicree, & King, 2004). Secara keseluruhan prevalensi DM diperkirakan mengalami peningkatan dari 171 juta pada tahun 2000 menjadi 366 juta pada tahun 2030 (Dunstan et al., 2002; Wild et al., 2004). Setiap penderita DM dapat mengalami komplikasi bila tidak tertangani dengan tepat, baik itu komplikasi akut maupun komplikasi kronis (American Diabetes Association, 2017).

Salah satu komplikasi yang dapat terjadi pada pasien DM adalah terjadinya luka kaki diabetes (LKD). LKD dapat terjadi sekitar 15% dari penderita DM. Penyebab terjadinya luka kaki diabetes adalah keadaan hiperglikemia yang terus-menerus, adanya neuropati, vaskularisasi yang buruk dan menurunnya sistem kekebalan tubuh (Lim, Ng, & Thomas, 2017). Prevalensi LKD tidak jauh berbeda dengan yang ditemukan di Indonesia bagian timur, yaitu sebesar 12% dari total penderita DM (Yusuf et al., 2016).

Untuk menilai keadaan LKD pada pasien DM dapat dilakukan pengkajian pada kaki pasien dengan menggunakan instrument penilaian. Salah satu instrument penilaian kaki diabetes adalah The New Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale (DFUAS). DFUAS dirancang untuk menilai status LKD dari waktu ke waktu, tujuannya agar praktisi dapat mengevaluasi intervensi yang telah dilakukan (Arisandi et al., 2016; Chaiteerakij et al., 2016).

Selain penilaian LKD dengan menggunakan paper based, saat ini juga mulai dikembangkan beberapa aplikasi pada smartphone terkait penilaian LKD. Literature review ini bertujuan untuk mengumpulkan dan mengidentifikasi artikel penelitian tentang penggunaan smartphone dalam melakukan pengkajian LKD.

## METODE PENELITIAN

Literature review ini menggunakan teknik pencarian PICOT. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian PICOT adalah P: (diabetic mellitus "OR" diabetic ulcer "OR" diabetic wound "OR" diabetic foot ulcer), I: (assessment "OR" scale "OR" tool "OR" score) C: (information technology "OR" microcomputers "OR" smartphone "OR" android) O: (healing "OR" heal "OR" cure) T: -. Dilakukan pembatasan tahun publikasi 2010-2017. Dalam penyusunan literature review ini menggunakan check list PRISMA 2009.

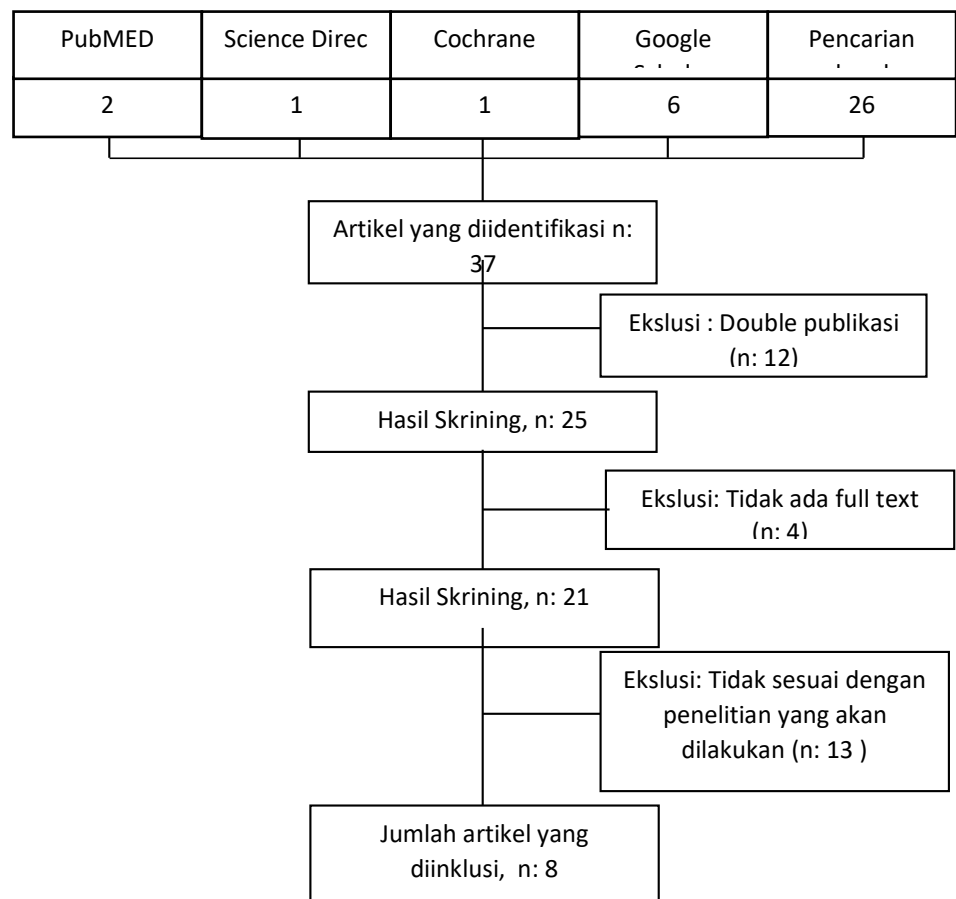
Database yang digunakan adalah Pubmed, Science Direct, Cochrane, dan Google Scholar. Hasil pencarian setiap database adalah Pubmed: 2 artikel, Science Direct: 1 artikel, Cochrane: 1 artikel, dan Google Scholar: 6 artikel. Dilanjutkan dengan penelusuran pencarian sekunder, dengan cara menelusuri sumber citasi artikel yang telah terpilih. Hasil pencarian sekunder ditemukan sebanyak 26 artikel, sehingga jumlah keseluruhan artikel yang ditemukan sebanyak 37 artikel. Tidak semua artikel yang ditemukan dapat digunakan, terdapat 29 artikel diinklusi karena terdapat duplikasi, tidak ditemukan full

teks, dan tidak sesuai dengan tujuan literature review, sehingga total artikel yang digunakan sebanyak 8 artikel.

Tabel 1. PICOT

P	I	C	O	T
Diabetes Mellitus	Assessment	Information Technology	Healing	
Diabetic ulcer	Scale	Microcomputers	Heal	
Diabetic wound	Tool	Smartphone	Cure	
Diabetic foot ulcer	Score	Android		

Gambar 1. Algoritme Pencarian Literatur



## HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelusuran literatur didapatkan sebanyak 8 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dapat digunakan pada literature review ini. 8 artikel tersebut merupakan hasil penelitian terkait penggunaan smartphone pada perawatan LKD. Penelitian pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Wang et al., (2016) untuk merancang dan mengevaluasi sistem penilaian luka untuk membantu klinik luka dalam menilai pasien dengan luka kaki dengan cara itu dapat melengkapi pemeriksaan visual dan pengukuran manual luka kaki yang telah ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

algoritma pengolahan gambar dengan bantuan smartphone sangat efisien, hemat biaya, serta memenuhi kebutuhan klinis.

Beberapa artikel lainnya merupakan hasil penelitian yang difokuskan pada penggunaan dan pengembangan aplikasi kamera pada smartphone berbasis android pada pengkajian LKD. Diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Dalya & Shedge, (2017) penelitian yang dilakukan adalah mengembangkan aplikasi kamera pada smartphone berbasis android untuk penilaian dan menganalisis luka kaki diabetes, dari gambar yang telah diambil dengan melibatkan pasien atau perawat. Hasilnya penilaian luka dengan aplikasi (gambar) memiliki akurasi yang baik (80%), konsistensi dan presisi. Pengaturan perangkat memungkinkan seseorang untuk dapatkan resolusi optimal dengan mudah dan nyaman. Produk ini adalah perangkat yang terjangkau dan dapat dibeli oleh pasien, dan pada akhirnya dapat membantu mengurangi biaya dan frekuensi kunjungan klinik luka. Gobin & Louison, (2017) juga melakukan penelitian aplikasi smartphone berbasis android dengan penggunaan kamera. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan metode yang akurat, mudah digunakan, non-intrusif untuk penilaian diri LKD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa analisis citra awal telah mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan validitas penggunaan gambar termal untuk mendeteksi daerah radang pada LKD.

Penelitian terkait kamera pada smartphone telah dilakukan beberapa tahun sebelumnya oleh Wang et al., (2014) yang melakukan penelitian tentang penilaian tepi luka kaki diabetes melalui gambar, hasilnya metode ini efisien, hasil deteksi batas luka yang akurat pada semua gambar luka dengan pengaturan parameter yang sesuai. Penelitian serupa dilakukan oleh (Deshmukh, Kale, Wadode, & Kottawar, 2016). Untuk mendeteksi tingkat risiko luka kaki pasien diabetes tipe-2 menggunakan aplikasi android pada smartphone, untuk mengurangi waktu dan biaya pengobatan dengan mudah. Untuk menyarankan pertolongan pertama sesuai dengan analisis luka. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa metode penilaian lebih akurat dan hemat biaya serta memungkinkan pasien dan perawatnya memiliki peran yang lebih aktif dalam perawatan luka setiap hari yang berpotensi mempercepat penyembuhan luka, menghemat biaya perjalanan dan mengurangi biaya kesehatan. Menilai luka dengan menganalisis foto luka kaki kronis adalah pilihan yang menguntungkan.

Penelitian lainnya terkait penggunaan kamera smartphone android adalah penelitian yang berfokus pada penilaian LKD melalui foto yang dikirimkan oleh pasien LKD kepada expert. Penelitian pertama dilakukan oleh Dixit & Karwa, (2017) yang bertujuan untuk mengembangkan aplikasi smartphone berbasis android, yang dapat digunakan pasien di rumah. Hasilnya adalah dari 48 foto yang dikirimkan pasien, didapatkan akurasi sebesar 78 % (35 foto) yang terdiri dari stage 1: 15 foto, stage 2: 12 foto, dan stage 3: 8 foto. Penelitian kedua oleh Netten, Clark, Lazzarini, Janda, & Reed, (2017) yang bertujuan untuk menentukan validitas dan reliabilitas penilaian luka kaki diabetik jarak jauh menggunakan gambar ponsel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa smartphone memiliki validitas dan keandalan yang rendah untuk penilaian jarak jauh LKD dan tidak boleh digunakan sebagai alat

diagnostik yang berdiri sendiri Probabilitas positif (LLR +) dan rasio kemungkinan negatif (LLR-) dihitung untuk validitas. Nilai Multirater Randolph's dan bi-rater Bennet kappa dihitung untuk reliabilitas. LLR + berkisar antara 1,3-4,2; LLR- berkisar antara 0,13-0,88 Keandalan inter-observer kappa berkisar antara 0,09-0,71; reliabilitas tes-tes ulang dari 0,45-0,86.

Tabel 2. Fokus penelitian dan perbedaan artikel yang digunakan pada *literature review*

Kode Artikel	Fokus Penelitian	Perbedaan
1	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar dilakukan untuk membantu penilaian dan melengkapi pemeriksaan manual LKD
2	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar thermal untuk mendeteksi daerah radang pada LKD. Penempatan kamera 1 meter dari luka
3	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar dilakukan oleh pasien, gambar kemudian dikirim kedalam sistem. Foto yang telah dikirim akan dianalisa oleh ahli. Selanjutnya ahli akan mengirimkan rekomendasi pengobatan kepada pasien.
4	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar LKD menggunakan alat bantu berupa <i>Capture Box</i> . Pasien meletakkan kaki pada <i>Capture Box</i> . Gambar selanjutnya akan dikirim kedalam komputer untuk dianalisa.
5	Penggunaan kamera	Gambar yang telah diambil akan masuk kedalam sistem untuk menilai berdasarkan segmentasi, batas luka, dan warna LKD.
6	Penggunaan kamera	Pengumpulan gambar LKD yang kemudian akan dianalisa oleh ahli dan dikelompokkan berdasarkan tingkat keparahan.
7	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar LKD dilakukan oleh pasien dari rumah, gambar kemudian dikirimkan kepada ahli untuk dianalisa.
8	Penggunaan kamera	Pengambilan gambar LKD dengan menggunakan alat bantu Flir One. Pengambilan gambar bertujuan untuk menilai LKD berdasarkan suhu.

*Pilot study* yang dilakukan di Jepang oleh Kanazawa et al., (2016) tentang penggunaan smartphone dengan penambahan perangkat FLIR ONE pada LKD dan luka tekan, bertujuan untuk memverifikasi keandalan dan validitas FLIR ONE, untuk penilaian peradangan berdasarkan peningkatan suhu relatif dibandingkan dengan termografi. Penelitian dilakukan pada 16 gambar dari 8 pasien (5 pasien DFU, 3 pasien luka tekan), koefisien kappa untuk masing-masing nilai adalah sebagai berikut: untuk rentang yang telah ditentukan dan rentang yang ditetapkan secara otomatis, masing-masing, validitas yang berhubungan dengan kriteria adalah 1,00 (95% interval keyakinan 1,00-1,00) dan 1,00 (95 % interval kepercayaan 1,00-1,00); reliabilitas antar penilai adalah 1,00 (95% confidence interval 1,00-1,00) dan 1,00 (95% confidence interval 1,00-1,00); dan reliabilitas intra-observer adalah 1,00 (95% confidence interval 1,00-1,00) dan 1,00 (95% confidence interval 1,00-1,00). *Pilot study* ini menunjukkan bahwa FLIR ONE dapat bekerja sebagai perangkat alternatif untuk menilai peradangan subklinis dan klinis pada luka tekan dan LKD.

No	Penulis (Tahun)	Judul	Negara	Tujuan	Respondent	Pengumpulan data	Hasil Penelitian
1	(L. Wang et al., 2016)	<i>An Automatic Assessment System of Diabetic Foot Ulcers Based on Wound Area Determination, Color Segmentation, and Healing Score Evaluation</i>	Amerika Serikat	Untuk merancang dan mengevaluasi sistem penilaian luka untuk membantu klinik luka dalam menilai pasien dengan luka kaki dengan cara itu melengkapi pemeriksaan visual dan pengukuran manual ulkus kaki mereka saat ini.	Melibatkan 12 orang pasien selama periode satu tahun di klinik luka UMass Medical School	Di antara 12 pasien, 9 dari mereka dipantau selama setidaknya 2 kunjungan berturut-turut (2 kunjungan untuk 3 pasien, 3 kunjungan untuk 4 pasien, 4 kunjungan untuk 1 pasien, dan 6 kunjungan untuk 1 pasien). Secara total, gambar ulkus 32 kaki dikumpulkan (1 pasien, hanya sekali berkunjung, memiliki ulkus kaki pada kedua kaki) dan 28 gambar digunakan untuk validasi klinis algoritma skor penyembuhan.	Hasil yang disajikan menunjukkan bahwa algoritma pengolahan gambar sangat efisien, dan perangkat pengambilan gambar hemat biaya, serta memenuhi kebutuhan klinis.
2	(Gobin & Louison, 2017)	<i>An Android Application for Detection and Self-monitoring of the Diabetic Foot Ulcer</i>	Trinidad and Tobago	Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode yang akurat, mudah digunakan, non-intrusif untuk penilaian diri dari kaki diabetes dengan pencitraan termal.	Total pasien yang menjadi responden: sebanyak 5 orang yang berusia antara 21-90 tahun dengan luka kaki diabetes dan 1 orang tanpa luka kaki diabetes	Proses pengumpulan data dimulai dengan penempatan pasien ke suhu ruangan, dan kelembaban rendah (dipertahankan pada 22 °C) selama durasi sesi pengumpulan data. Pasien dengan luka di pergelangan kaki, permukaan kaki bagian atas atau telapak kaki diminta berbaring dalam posisi terlentang selama 10 menit. Pasien dengan luka di atas pergelangan kaki duduk dengan kaki mereka rapat ke lantai untuk periode waktu yang sama. Kamera, dengan posisi terpasang dan dipasang pada kedudukan tinggi tetap, diletakkan jarak horizontal 1 m dari luka.	Analisis citra awal telah mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan validitas penggunaan gambar termal untuk mendeteksi daerah radang.

3	(Dalya & Shedge, 2017)	<i>Design of Smartphone-Based Wound Assessment System</i>	India	Mengembangkan aplikasi kamera pada smartphone berbasis android untuk penilaian dan menganalisis luka kaki diabetes, dari gambar yang telah diambil dengan melibatkan pasien atau perawat	Pasien luka kaki diabetes	Diawali dengan pengambilan gambar luka kaki diabetes. Gambar input diunggah ke dalam aplikasi. Setelah melalui proses analisis pada aplikasi, gambar akhir akan keluar. Analisis citra dilakukan oleh para ahli dan mereka dokumentasikan temuan mereka dan menyarankan perubahan perawatan yang diperlukan. Pasien menerima pesan dan mengambil tindakan yang tepat.	Penilaian luka dengan aplikasi (gambar) memiliki akurasi yang baik (80%), konsistensi dan presisi. Pengaturan perangkat memungkinkan seseorang untuk mendapatkan resolusi optimal dengan mudah dan nyaman. Produk ini adalah perangkat yang terjangkau dan dapat dibeli oleh pasien, dan pada akhirnya dapat membantu mengurangi biaya dan frekuensi kunjungan klinik luka.
4	(L. Wang et al., 2014)	<i>Smartphone-Based Wound Assessment System for Patients With Diabetes</i>	Amerika Serikat	Untuk mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan oleh pasien, sehingga dapat menekan biaya kunjungan.	menggunakan 30 gambar simulasi luka moulage dan tambahan 34 gambar luka pasien nyata.	Setelah pengambilan gambar menggunakan smartphone dengan bantuan <i>Capture Box</i> gambar kemudian dianalisis secara umum, dan analisis penentuan batas tepi luka	Hasil menunjukkan bahwa metode ini efisien Hasil deteksi batas luka yang akurat pada semua gambar luka dengan pengaturan parameter yang sesuai.

5	(Deshmukh et al., 2016)	<i>Application for Wound Assessment: An Overview</i>	India	Untuk mendeteksi tingkat risiko luka kaki pasien diabetes tipe-2 menggunakan aplikasi Android pada smartphone, Untuk mengurangi waktu dan biaya pengobatan dengan mudah, Untuk menyarankan pertolongan pertama sesuai dengan analisis luka.	Pasien dengan luka kaki diabetes	Gambar luka telah diambil oleh kamera dari smartphone android. Setelah itu smartphone android melakukan segmentasi luka dengan menggunakan algoritma shift rata-rata. Batas luka dideteksi menggunakan metode deteksi wilayah yang terhubung, status penyembuhan luka selanjutnya dinilai berdasarkan model evaluasi warna merah-kuning-hitam.	Metode penilaian lebih akurat dan hemat biaya serta memungkinkan pasien dan perawatnya memiliki peran yang lebih aktif dalam perawatan luka setiap hari yang berpotensi mempercepat penyembuhan luka, menghemat biaya perjalanan dan mengurangi biaya kesehatan. Menilai luka dengan menganalisis citra borok kaki kronis adalah pilihan yang menguntungkan.
6.	(Dixit & Karwa, 2017)	<i>Systematic foot ulcers analysis system for diabetes patient</i>	India	Untuk mengembangkan aplikasi smartphone berbasis android, yang dapat digunakan pasien dirumah	45 gambar luka kaki diabetes dikumpulkan kemudian dianalisa dan dicatat	Gambar luka ditangkap oleh kamera <i>smartphone</i> yang ditempatkan di aplikasi android. Algoritma analisis luka akan diimplementasikan, kemudian dilakukan analisis luka kaki diabetes untuk memeriksa tingkat keparahan luka mereka. Hal ini dilakukan dengan bantuan gambar menggunakan <i>Smartphone</i> .	Dari 45 gambar yang dianalisis, didapatkan hasil akurasi sebesar 78% (35 gambar), yang terdiri dari: Stage 1: 15 Stage 2: 12 Stage 3: 8



7.	(Netten et al., 2017)	<i>The validity and reliability of remote diabetic foot ulcer assessment using mobile phone images</i>	Australia	untuk menentukan validitas dan reliabilitas penilaian luka kaki diabetik jarak jauh menggunakan gambar ponsel	Sebanyak 53 orang dengan luka kaki diabetes diberikan informed consent, 3 orang dikeluarkan karena sembuh lebih cepat, tersisa 50 orang melanjutkan penelitian.	Lima orang pengamat independen, mengamati dan menilai lima puluh luka kaki diabetik. Penilaian dilakukan melalui 2 cara, menilai secara langsung luka kaki diabetes pada pasien dan melalui hasil foto yang dikirimkan pasien.	telepon seluler memiliki validitas dan keandalan yang rendah untuk penilaian jarak jauh ulkus kaki diabetik dan tidak boleh digunakan sebagai alat diagnostik yang berdiri sendiri Probabilitas positif (LLR+) dan rasio kemungkinan negatif (LLR-) dihitung untuk validitas. Nilai Multirater Randolph's dan bi-rater Bennet kappa dihitung untuk reliabilitas. LLR+ berkisar antara 1,3-4,2; LLR- berkisar antara 0,13-0,88 Keandalan inter-observer kappa berkisar antara 0,09-0,71; reliabilitas tes-tes ulang dari 0,45-0,86.
----	-----------------------	--	-----------	---	---	--	--

## PEMBAHASAN PENELITIAN

Penggunaan smartphone dalam dunia kesehatan, dipercaya dapat memberikan hasil yang lebih baik. Beberapa keuntungan smartphone diantaranya menjadi alat tanpa kontak langsung dengan luka pasien, mudah digunakan, dapat mengukur dan mengetahui perkembangan luka pasien dari satu kunjungan ke kunjungan berikutnya, dapat digunakan oleh pasien dan perawat saat kunjungan rumah (S. C. Wang et al., 2017). Selain itu, smartphone juga dapat menghindarkan kita dari kesalahan tindakan medis (Phillippi & Wyatt, 2011).

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dikemukakan pada artikel yang digunakan pada literature review ini. Hasil yang dikemukakan diantaranya mengatakan bahwa penggunaan smartphone dalam pengkajian dan penilaian LKD akurat, mudah digunakan, dan memberikan hasil yang konsisten (Deshmukh et al., 2016; Phillippi; Wyatt, 2011). Penggunaan aplikasi smartphone dalam pengkajian dan penilaian LKD dapat memberikan hasil yang konsisten dan akurat karena sebuah aplikasi telah melalui tahap pengembangansistem yang tidak dapat diubah melalui smartphone. Sehingga pengguna aplikasi yang berbeda akan mengikuti sistem yang sama pada aplikasi. Penggunaan aplikasi pada smartphone juga mudah digunakan, serta tidak membutuhkan banyak tempat saat digunakan pada kunjungan rumah pasien. Hasil dari artikel yang digunakan pada literature review ini juga secara keseluruhan valid, meskipun demikian terdapat satu artikel yang mengemukakan hasil bahwa penggunaan smartphone memiliki validitas dan keandalan yang rendah untuk penilaian LKD jarak jauh dan tidak boleh digunakan sebagai alat diagnostik yang berdiri sendiri.

Validitas rendah dapat diakibatkan oleh kesalahan pengambilan gambar luka yang diambil dan dikirimkan oleh pasien LKD dari rumah. Gambar yang dikirimkan pasien dapat menyebabkan hasil penelitian menjadi bias. Beberapa faktor kesalahan pengambilan gambar yang dapat terjadi diantaranya adalah resolusi kamera pada smartphone yang berbeda, posisi pengambilan gambar yang kurang tepat, ataupun pencahayaan yang kurang atau berlebih. Pengambilan gambar luka yang akan dikirimkan kepada expert, sebaiknya menggunakan smartphone dengan resolusi gambar 1936 × 2592 piksel. Ketika ada lebih dari satu luka, maka luka dengan ukuran terbesar dipilih sebagai target utama foto dan ditempatkan di pusat bidang pandang. Sebelum mengambil gambar diberikan pelatihan selama 1 jam dalam penggunaan smartphone untuk mengambil gambar LKD sebelum penelitian, dan saat berlatih menggunakan presentasi standar dan model kaki dengan LKD (Netten et al., 2017)

## KESIMPULAN PENELITIAN

Pengkajian LKD dilakukan untuk menilai status LKD dari waktu ke waktu, tujuannya agar praktisi dapat mengevaluasi intervensi yang telah dilakukan (Chaiteerakij et al., 2016). Selain penggunaan instrumen pengkajian LKD dengan paper based, dapat juga dilakukan dengan penggunaan aplikasi pada smartphone. Dari 8 artikel yang digunakan dalam literature review ini, mengemukakan hasil bahwa penggunaan smartphone dalam pengkajian LKD valid, akurat, mudah digunakan, dan konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan aplikasi smartphone untuk pengkajian LKD sangat memungkinkan untuk dilakukan. Salah satunya dengan melakukan

## DAFTAR PUSTAKA

- pengembangan aplikasi smartphone untuk melakukan pengkajian atau evaluasi penyembuhan LKD. Beberapa riset sebelumnya terkait pengembangan aplikasi pengkajian LKD hanya berfokus pada penggunaan kamera dari smartphone, sehingga diharapkan kedepannya dapat dilakukan riset pengembangan instrumen pengkajian atau evaluasi penyembuhan LKD.
- American Diabetes Association. (2017). Introduction. *Diabetes Care*, 40(December 2015), S1–S2. <https://doi.org/10.2337/dc17-S001>
- Arisandi, D., Yotsu, R. R., Masaru Matsumoto, Ogai, K., Nakagami, G., Tamaki, T., ... Junko Sugama. (2016). Evaluation of Validity of The New Diabetic Foot Ulcer Assessment Scale in Indonesia. *Wound Repair and Regeneration*, 24(5), 876–884.
- Chaiteerakij, R., Zhang, X., Addissie, B. D., Essa, A., Harmsen, W. S., Theobald, P. J., ... Snyder, M. R. (2016). Optimizing electrical impedancy myography of the tongue in ALS. *Journal of Management Studies*, 2–43. <https://doi.org/10.1111/evo.12868>.This
- Dalya, V., & Shedge, D. K. (2017). Design of smartphone-based wound assessment system. *International Conference on Automatic Control and Dynamic Optimization Techniques, ICACDOT 2016*, 709–712. <https://doi.org/10.1109/ICACDOT.2016.7877679>
- Deshmukh, S., Kale, P., Wadode, B., & Kottawar, C. (2016). Application for Wound Assessment: An Overview. *International Journal for Engineering Applications and Technology*, (C), 9–11.
- Dixit, V. V., & Karwa, S. A. (2017). Systematic Foot Ulcers Analysis System for Diabetes Patient. *International Journal of Recent Trends in Engineering and Research*, 3(11), 229–236. <https://doi.org/10.23883/IJRTER.2017.3518.1Y2FX>
- Dunstan, D. W., Zimmet, P. Z., Welborn, T. A., De Courten, M. P., Cameron, A. J., Sicree, R. A., ... Shaw, J. E. (2002). The rising prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance: The Australian diabetes, obesity and lifestyle study. *Diabetes Care*, 25(5), 829–834. <https://doi.org/10.2337/diacare.25.5.829>
- Gobin, K., & Louison, K. (2017). An Android Application for Detection and Self-monitoring of the Diabetic Foot Ulcer. *The Journal of the Association of Professional Engineers of Trinidad and Tobago*, 45(1), 4–10.
- Kanazawa, T., Nakagami, G., Goto, T., Noguchi, H., Oe, M., Miyagaki, T., ... Sanada, H. (2016). Use of smartphone attached mobile thermography assessing subclinical inflammation: a pilot study. *Journal of Wound Care*, 25(4), 177–182. <https://doi.org/10.12968/jowc.2016.25.4.177>
- Lim, J. Z. M., Ng, N. S. L., & Thomas, C. (2017). Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 110(3), 104–109. <https://doi.org/10.1177/0141076816688346>
- Netten, J. J. van, Clark, D., Lazzarini, P. A., Janda, M., & Reed, L. F. (2017). The validity and reliability of remote diabetic foot ulcer assessment using

- mobile phone images. *Scientific Reports*, 7(1), 9480. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09828-4>
- Phillippi, J. C., & Wyatt, T. H. (2011). Smartphones in Nursing Education, 29(8), 449–454. <https://doi.org/10.1097/NCN.0b013e3181fc411f>
- Wang, L., Member, S., Pedersen, P. C., Member, S., Strong, D. M., Tulu, B., ... Ignatz, R. (2014). Smartphone Based Wound Assessment System for Patients with Diabetes. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 62(c), 477–488. <https://doi.org/10.1109/TBME.2014.2358632>
- Wang, L., Pedersen, P. C., Strong, D. M., Tulu, B., Agu, E., Ignatz, R., & He, Q. (2016). An Automatic Assessment System of Diabetic Foot Ulcers Based on Wound Area Determination, Color Segmentation, and Healing Score Evaluation. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 10(2), 421–428. <https://doi.org/10.1177/1932296815599004>
- Wang, S. C., Anderson, J. A. E., Evans, R., Woo, K., Beland, B., Sasseville, D., & Moreau, L. (2017). Point-of-care wound visioning technology: Reproducibility and accuracy of a wound measurement app.
- Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27(5), 1047–1053.
- Yusuf, S., Okuwa, M., Irwan, M., Rassa, S., Laitung, B., Thalib, A., ... Sugama, J. (2016). Prevalence and Risk Factor of Diabetic Foot Ulcers in a Regional Hospital , Eastern Indonesia. *Open Journal of Nursing*, 6(January), 1–10. <https://doi.org/10.4236/ojn.2016.61001>