
STUDI LITERATUR: PENGARUH EDUKASI MELALUI APLIKASI PERAWATAN DIRI BERBASIS SELULER TERHADAP PERILAKU PERAWATAN KAKI PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

Oleh

Fina Mahardini¹, Sigit Mulyono²

^{1,2}Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok

Email: finamahardini@gmail.com

Abstrak

Jumlah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan komplikasi kaki terus mengalami peningkatan. Sayangnya perawat masih menemukan beberapa kendala dalam melakukan edukasi perawatan kaki, salah satunya karena minimnya waktu pertemuan antara perawat dan pasien. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa edukasi melalui aplikasi perawatan diri pada telpon seluler efektif dalam meningkatkan perilaku perawatan kaki. **Tujuan:** Penelitian ini dilaksanakan untuk meninjau penelitian terkait aplikasi seluler dalam pengaruhnya terhadap perilaku perawatan kaki pada pasien Diabetes Melitus tipe 2. **Metode:** Metode yang digunakan adalah literatur review terhadap sembilan artikel terpilih dengan menggunakan PRISMA. **Hasil:** Hasilnya menunjukkan bahwa edukasi melalui aplikasi perawatan diri pada telpon seluler memiliki efek positif terhadap perilaku perawatan kaki pasien diabetes melitus tipe 2.

Kata Kunci: Aplikasi Seluler, Perawatan Kaki, Diabetes Melitus Tipe 2

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu penyakit tidak menular dengan angka pertumbuhan tertinggi pada abad ke-21 yang pada dua puluh tahun terakhir kejadian penyakit pada usia dewasa bertambah hingga tiga kali lipat. Peningkatan prevalensi diabetes sebagian besar terjadi pada peningkatan jumlah kejadian diabetes tipe 2 dan faktor risikonya seperti peningkatan jumlah kejadian obesitas, pola makan yang tidak sehat, dan gaya hidup tidak aktif. Pada tahun 2019, diperkirakan terdapat 463 juta orang dewasa yang menyandang diabetes dengan prevalensi global mencapai 9,3 % (International Diabetes Federation, 2019). Sedangkan di Indonesia sendiri, angka kejadian diabetes pada manusia dewasa di tahun 2019 mencapai 10,7 juta jiwa yang menempatkan Indonesia pada urutan ketujuh dalam daftar negara dengan penderita DM tertinggi di tahun yang sama (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Peningkatan prevalensi kejadian diabetes beserta komplikasinya cukup mengkhawatirkan karena dapat meningkatkan angka

kejadian penyakit kronis maupun akut di populasi yang memengaruhi kualitas hidup serta peningkatan kebutuhan akan layanan kesehatan dan beban ekonomi negara (Harding, Pavkov, Magliano, Shaw, & Gregg, 2019).

Komplikasi diabetes melitus dapat memengaruhi pembuluh darah kecil (microvascular) seperti retinopati, nefropati, dan neuropati perifer, begitu pula pembuluh darah besar (macrovascular) seperti penyakit arteri koroner, penyakit serebrovaskuler, dan penyakit arteri perifer (Mauricio, Alonso, & Gratacòs, 2020). Bentuk terberat dari penyakit arteri perifer adalah Chronic Limb Threatening Ischemia (CLTI) akibat arteriosklerosis pada pembuluh darah perifer tungkai bawah. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko pasien mengalami amputasi dan kematian akibat masalah kardiovaskuler sehingga perlu dicegah melalui perawatan preventif dan koordinatif terpadu yang terdiri atas tes HbA1c, pengkajian vaskuler, dan perawatan kaki (Barnes, Eid, Creager, & Goodney, 2020).

Perawatan kaki, bersama dengan senam kaki, merupakan intervensi keperawatan mandiri yang bermanfaat dalam mencegah komplikasi kaki diabetes karena keduanya secara efektif meningkatkan status vaskularisasi dan menurunkan jumlah pasien yang mengalami neuropati (Embuai, Tuasikal, & Siauta, 2019). Sayangnya, perawat masih menemui beberapa kendala dalam melakukan perawatan kaki. Kemauan pasien untuk datang mencari bantuan kesehatan, komunikasi interdisiplin, akses pada pelayanan spesialis, perawatan pasien, pembiayaan, organisasi perawatan, infeksi, dan pendidikan merupakan beberapa faktor yang menjadi kendala dalam pelaksanaan perawatan kaki pada pasien diabetes. Pasien dengan diabetes belum mendapatkan edukasi yang cukup untuk dapat melakukan perawatan kaki mandiri, sedangkan adanya keterbatasan waktu layanan di rumah sakit juga tidak memungkinkan pasien untuk memperoleh penyuluhan kesehatan yang menyeluruh. Kondisi ini menyebabkan pasien menjadi enggan untuk datang ke pelayanan kesehatan sebelum ada komplikasi yang muncul, terlebih pasien juga cenderung mengalami penurunan kepatuhan terhadap perawatan jangka panjang (Pankhurst & Edmonds, 2018).

Kendala yang ditemukan perawat dalam melakukan perawatan kaki saat ini dapat dijumpai oleh adanya aplikasi kesehatan berbasis seluler. Sebagai populasi pasien yang melek teknologi, telah banyak pasien DM yang memanfaatkan teknologi aplikasi seluler untuk melakukan pemeriksaan dan perawatan kaki (Wallace, et al., 2019). Tidak hanya berhasil menjembatani pasien dan petugas kesehatan, aplikasi berbasis seluler juga efektif dalam pencegahan luka diabetes dan memperbaiki perilaku kesehatan pasien (Hanim & Herawati, 2019). kaki (Barnes, Eid, Creager, & Goodney, 2020).

Perawatan kaki, bersama dengan senam kaki, merupakan intervensi keperawatan mandiri yang bermanfaat dalam

mencegah komplikasi kaki diabetes karena keduanya secara efektif meningkatkan status vaskularisasi dan menurunkan jumlah pasien yang mengalami neuropati (Embuai, Tuasikal, & Siauta, 2019). Sayangnya, perawat masih menemui beberapa kendala dalam melakukan perawatan kaki. Kemauan pasien untuk datang mencari bantuan kesehatan, komunikasi interdisiplin, akses pada pelayanan spesialis, perawatan pasien, pembiayaan, organisasi perawatan, infeksi, dan pendidikan merupakan beberapa faktor yang menjadi kendala dalam pelaksanaan perawatan kaki pada pasien diabetes. Pasien dengan diabetes belum mendapatkan edukasi yang cukup untuk dapat melakukan perawatan kaki mandiri, sedangkan adanya keterbatasan waktu layanan di rumah sakit juga tidak memungkinkan pasien untuk memperoleh penyuluhan kesehatan yang menyeluruh. Kondisi ini menyebabkan pasien menjadi enggan untuk datang ke pelayanan kesehatan sebelum ada komplikasi yang muncul, terlebih pasien juga cenderung mengalami penurunan kepatuhan terhadap perawatan jangka panjang (Pankhurst & Edmonds, 2018).

Kendala yang ditemukan perawat dalam melakukan perawatan kaki saat ini dapat dijumpai oleh adanya aplikasi kesehatan berbasis seluler. Sebagai populasi pasien yang melek teknologi, telah banyak pasien DM yang memanfaatkan teknologi aplikasi seluler untuk melakukan pemeriksaan dan perawatan kaki (Wallace, et al., 2019). Tidak hanya berhasil menjembatani pasien dan petugas kesehatan, aplikasi berbasis seluler juga efektif dalam pencegahan luka diabetes dan memperbaiki perilaku kesehatan pasien (Hanim & Herawati, 2019)..

METODE PENELITIAN

Pencarian, pengumpulan, dan telaah artikel dilaksanakan selama bulan September sampai dengan Oktober 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (literature review) di mana pencarian

dilakukan melalui empat basis data daring, yaitu SAGE Publication, Springer Link, Pubmed, dan Wiley Online terhadap artikel yang terbit dalam rentang tahun 2017 sampai dengan 2021. Penelusuran artikel menggunakan kata kunci “mobile application”, “mHealth”, “telemedicine”, “telenursing”, “telehealth”, “technology”, “foot care”, “footcare”, “self care”, “selfcare”, “self management”, dan “type 2 diabetes”. Kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan untuk menyaring artikel tersaji pada tabel 1. Artikel diidentifikasi menggunakan pedoman PRISMA yang terdiri atas beberapa langkah sesuai dengan bagan alur pada gambar 1. Data hasil pencarian lantas diekstrak, dikelompokkan, dan disimpulkan.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1. Jenis artikel adalah artikel ilmiah penelitian tentang efek edukasi menggunakan aplikasi berbasis seluler terhadap perilaku manajemen kesehatan DM terutama perawatan kaki	1. Jenis artikel yang berupa berita, surat kepada editor, abstrak, atau editorial
2. Artikel mengandung informasi tentang efektivitas penggunaan aplikasi berbasis seluler dalam edukasi perilaku perawatan kaki DM	2. Artikel mengandung informasi tentang efektivitas penggunaan aplikasi berbasis seluler dalam edukasi perilaku perawatan diri DM tanpa ada penilaian perilaku perawatan kaki
3. Artikel full text pada jurnal internasional dan berbahasa Inggris	3. Artikel hanya tersedia abstrak atau full text berbayar, jurnal nasional maupun internasional yang tidak berbahasa Inggris
4. Desain penelitian yang digunakan dalam artikel adalah <i>quasy-experiment</i> , <i>longitudinal</i> , dan <i>randomized controlled trial</i>	4. Desain penelitian yang digunakan adalah review, baik <i>tradisional literature review</i> maupun <i>systematic review</i> , <i>cross sectional</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pencarian artikel dengan menggunakan kata kunci pada empat basis data daring (SAGE Publication, Springer Link, Pubmed, dan Wiley Online) menghasilkan 1.263 artikel yang kemudian harus melewati proses penyaringan. Dari proses penyaringan pertama terhadap adanya judul yang sama, sebanyak 30 artikel dikeluarkan dari daftar sehingga menyisakan 1.233 artikel. Penyaringan kedua yang didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi menyisakan 199 artikel yang kembali disaring berdasarkan ada tidaknya full text hingga hanya menyisakan 9 artikel yang kesemuanya dianggap layak untuk dianalisis (gambar 1). Fokus utama pada telaah ini adalah efektivitas penggunaan aplikasi

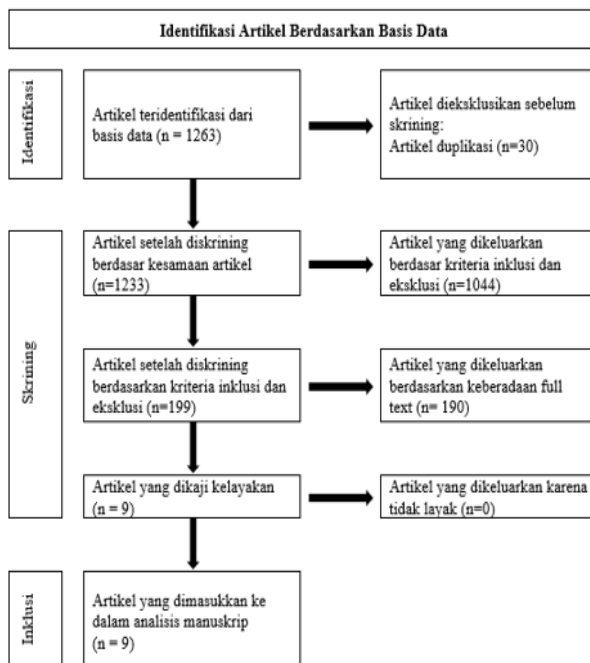
berbasis seluler dalam edukasi tentang perawatan kaki pada pasien DM tipe 2. Perbedaan dari kesembilan artikel terpilih terletak pada jenis aplikasi yang digunakan, metode, dan outcome dari penelitian (tabel 2).

Populasi pada kesembilan artikel yang dianalisis adalah pasien DM tipe 2 berusia dewasa (minimal 18 tahun) yang telah menderita DM selama paling tidak tiga bulan pada saat pengambilan data. Penelitian Hooshmandja, Mohammadi, Esteghamti, Aliabadi, & Nili (2019) menggunakan responden tanpa komplikasi. Dincer & Bahçecik (2021) menggunakan pasien DM tanpa ada luka kaki atau retinopati yang berat. Pada penelitian Kusnanto, Widyanata, Suprajitno, & Arifin (2019), Kim, Lee, & Seo (2021), serta Wang, et al. (2019), populasinya memiliki kadar HbA1c yang tidak terkontrol atau di atas 6,5%. Sedangkan pada penelitian Guo, et al. (2021), Ku, Park, Jeon, Oh, & Choi (2020), Yu, et al. (2020), dan Zhai & Yu (2020) tidak ditentukan apakah pasien yang menjadi responden memiliki komplikasi atau tidak.

Delapan dari sembilan artikel terpilih menggunakan metode yang serupa, yaitu pembagian responden menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol di mana kelompok intervensi mendapatkan edukasi melalui aplikasi seluler, sedangkan pada kelompok kontrol hanya diberikan edukasi dengan cara konvensional. Hasil dari kedelapan artikel tersebut menunjukkan bahwa aplikasi berbasis seluler dapat digunakan sebagai sarana edukasi yang efektif dalam memperbaiki perilaku perawatan kaki pada pasien DM tipe terlepas dari jenis aplikasi yang digunakan (Dincer & Bahçecik, 2020; Hooshmandja, Mohammadi, Esteghamti, Aliabadi, & Nili, 2019; Kim, Lee, & Seo, 2021; Ku, Park, Jeon, Oh, & Choi, 2020; Kusnanto, Widyanata, Suprajitno, & Arifin, 2019; Zhai & Yu, 2020; Wang, et al., 2019; dan Guo, et al., 2021). Sedangkan pada penelitian yang dilaksanakan Yu, et al. (2020), seluruh responden diberikan intervensi yang sama, yaitu dengan edukasi melalui aplikasi

berbasis seluler kemudian dibandingkan variabel penilaian sebelum dan setelah intervensi. Hasilnya terdapat perkembangan positif terhadap aspek perilaku perawatan diri kecuali pada perawatan kaki dan diet umum.

Edukasi digital telah secara luas dianggap sebagai salah satu cara yang efektif dalam meningkatkan pengetahuan. Namun, terdapat beberapa faktor yang juga memengaruhi keberhasilan edukasi. Tidak signifikannya pengaruh edukasi menggunakan aplikasi ponsel pada studi yang dilakukan oleh Yu, et al. (2020), serupa dengan pengamatan pada latihan dalam penelitiannya, dapat terjadi karena perkembangan latihan dan perawatan kaki tidak dapat secara efektif diteliti secara longitudinal. Faktor lain yang memengaruhi keberhasilan edukasi adalah apakah jenis aplikasi yang digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 1. Bagan alur Prisma pada Proses Identifikasi Artikel

Secara garis besar, teknologi aplikasi pada telepon seluler tentang manajemen diabetes bermanfaat dalam memberikan edukasi kepada pasien. Dari sembilan artikel terpilih, terdapat satu studi dengan aplikasi yang berfokus langsung pada perawatan kaki (Dincer & Bahçecik, 2021). Delapan studi lainnya menggunakan aplikasi dengan fokus

perawatan diri yang lebih luas dengan masih tetap memasukkan aspek perawatan kaki di dalamnya. Namun demikian, dari berbagai jenis aplikasi yang digunakan, delapan dari sembilan studi telah membuktikan efektivitas dari edukasi dengan aplikasi-aplikasi tersebut terhadap perilaku manajemen perawatan diri di mana pasien DM yang dimasukkan ke dalam kelompok intervensi memiliki perilaku yang lebih baik dalam melakukan manajemen diri daripada pasien pada kelompok kontrol, maupun menunjukkan perbandingan positif dari perilaku sebelum dan setelah intervensi.

Tabel 2. Hasil Penelitian Artikel Terpilih

Peneliti dan Tahun	Populasi	Intervensi	Komparasi	Hasil	Desain
(Dincer & Bahçecik, 2021)	Pasien DM tipe 2 berusia 18 tahun ke atas tanpa luka kaki retinopati berat	Kelompok eksperimen (65 orang) mendapatkan edukasi perawatan diri melalui aplikasi M-DFCE selama 30 hari.	Kelompok kontrol (65 orang) mendapatkan metode edukasi langsung di rumah sakit selama 30 hari.	Respons kelompok eksperimen memiliki pengetahuan, efikasi diri, dan tingkat perilaku perawatan kaki lebih baik dari kelompok kontrol.	Randomized Controlled Trial
(Hoochmandja, Mohammadi, Esteghami, Aliabadi, & Nili, 2019)	Pasien DM tipe 2 tanpa komplikasi	Kelompok eksperimen (24 orang) mendapatkan aplikasi perawatan diri selama 3 bulan	Kelompok kontrol (27 orang) mendapatkan edukasi tanpa aplikasi.	Respons kelompok eksperimen memiliki perilaku perawatan diri yang lebih, termasuk perawatan kaki.	Quasi experimental study
(Yu, et al., 2020)	Pasien DM tipe 2 berusia di atas 55 tahun	Seluruh responden diikutkan dalam Intergenerational Mobile Technology Opportunities Program (IMTOP) selama 8 bulan	-	Penggunaan aplikasi perawatan diri memberikan efek positif terhadap perkembangan perilaku perawatan diri (diet khusus, latihan, dan penurunan kebiasaan merokok), namun tidak menunjukkan pengaruh positif terhadap perawatan kaki dan diet secara umum.	Longitudinal study
(Kusnanto, Widyana, Suprajitno, & Arifin, 2019)	Pasien DM tipe 2, kadar HbA1c yang tidak terkontrol, dalam pengobatan yang sama minimal 3 bulan.	Kelompok eksperimen (15 orang) setelah diberikan edukasi tentang perawatan diri DM kemudian diberikan aplikasi kalender DM sebagai media edukasi mandiri.	Kelompok kontrol (15 orang) setelah diberi edukasi tentang perawatan diri DM kemudian diberi leaflet sebagai media edukasi mandiri.	Program Manajemen mandiri diabetes menggunakan aplikasi kalender DM berbasis android memiliki pengaruh positif terhadap efikasi diri, hasil pemeriksaan laboratorium, dan perbaikan perilaku perawatan diri yang baik (kontrol kadar glukosa darah, terapi nutrisi, perawatan kaki, dan aktivitas) ...	Randomized Controlled Trial
(Kusnanto, Widyana, Suprajitno, & Arifin, 2019)	Pasien DM tipe 2, kadar HbA1c yang tidak terkontrol, dalam pengobatan yang sama minimal 3 bulan.	Kelompok eksperimen (15 orang) setelah diberikan edukasi tentang perawatan diri DM kemudian diberikan aplikasi kalender DM sebagai media edukasi mandiri.	Kelompok kontrol (15 orang) setelah diberi edukasi tentang perawatan diri DM kemudian diberikan leaflet sebagai media edukasi mandiri.	Program Manajemen mandiri diabetes menggunakan aplikasi kalender DM berbasis android memiliki pengaruh positif terhadap efikasi diri, hasil pemeriksaan laboratorium, dan perbaikan perilaku perawatan diri yang baik (kontrol kadar glukosa darah, terapi nutrisi, perawatan kaki, dan aktivitas) ...	Randomized Controlled Trial
(Zhai & Yu, 2020)	Pasien DM tipe 2 berusia 18 s.d. 60 tahun, telah menggunakan aplikasi sebelum Yu Jang Yu Yu, disetujui oleh perawatan melalui aplikasi, kadar glukosa darah pasien dimonitor, oleh dokter melalui aplikasi.	Kelompok eksperimen (60 orang) diikutkan menggunakan aplikasi sebelum Yu Jang Yu Yu, disetujui oleh perawatan melalui aplikasi.	Kelompok kontrol (60 orang) diberikan edukasi dan perawatan seperti biasa tanpa melalui aplikasi.	Penggunaan aplikasi seluler membantu pasien dengan DM tipe 2 untuk memperoleh outcome perawatan (HbA1c), efikasi diri, dan perilaku manajemen perawatan diri (pengobatan, monitoring kadar glukosa darah, latihan teratur, perawatan kaki, manajemen hiper dan hipoglisemia)	Randomized Controlled Trial

Peneliti dan Tahun	Populasi	Intervensi	Komparasi	Hasil	Desain
(Kn, Park, Jeon, Oh, & Choi, 2020)	Pasien diabetes tipe 2 berusia 20 s.d. 80 tahun.	Seluruh responden dilatih cara mengukur kadar glukosa darah serta diminta untuk menjaga asupan makanan dan melaksanakan latihan, serta diadukasi tentang dasar perawatan diri. Kelompok intervensi (20 orang) diminta menggunakan aplikasi NoonCoach dan glukometer.	Kelompok perawatan konvensional (20 orang) tidak menggunakan aplikasi setelah intervensi awal.	Penggunaan aplikasi ponsel cerdas memberikan efek positif terhadap penurunan HbA1c dan tekanan diri, namun tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada aspek perawatan diri lainnya (diri, pemeriksaan glukosa darah, dan perawatan kaki).	Randomized Controlled Trial
(Kim, Lee, & Seo, 2021)	Pasien DM tipe 2 berusia minimal 19 tahun dengan HbA1c >6,5%	Responden diminta untuk mengikuti protokol. Kelompok eksperimen (32 orang) mendapat program manajemen perawatan diri terintegrasi menggunakan aplikasi Doctor Diary selama 8 minggu.	Kelompok kontrol (34 orang) mendapatkan buku petunjuk manajemen perawatan diri.	Program efektif dalam menurunkan HbA1c, glukosa puasa, intake energi, meningkatkan pengetahuan tentang perawatan diri, meningkatkan motivasi sosial perawatan diri, meningkatkan perilaku perawatan diri, dan meningkatkan perilaku manajemen perawatan diri.	Randomized Controlled Trial
(Wang, et al, 2019)	Pasien DM tipe 2, usia 30-60 tahun, HbA1c lebih dari 7,0%, tanpa komplikasi akut, penyakit kronis.	Kelompok intervensi mendapatkan edukasi melalui aplikasi ponsel tanpa komplikasi akut, penyakit kronis.	Kelompok kontrol diberikan edukasi melalui metode konvensional.	Terdapat perkembangan signifikan terhadap tingkat kepatuhan penyakit, kemampuan perawatan diri, kadar glukosa darah puasa, 2 jam PP dan tingkat kontrol pada kelompok intervensi.	Randomized control trial
(Guo, et al, 2021)	Pasien DM tipe 2	Kelompok intervensi mendapatkan manajemen kesehatan menggunakan mHealth.	Kelompok kontrol mendapatkan manajemen kesehatan konvensional.	Pada kelompok intervensi, rata-rata BMI, GDP, GD2PP, dan HbA1c lebih rendah serta kualitas hidup dan manajemen diri meningkat.	Randomised Controlled Trial

PENUTUP

Kesimpulan

Artikel-artikel pada penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi perawatan kaki pada pasien DM tipe 2 dengan menggunakan aplikasi berbasis seluler memiliki efek yang positif terhadap pengetahuan dan perilaku pasien dalam melakukan perawatan kaki. Penggunaan aplikasi juga menunjukkan efek positif terhadap outcome kesehatan, dalam hal ini penurunan kadar HbA1c. Namun, penggunaan aplikasi dalam edukasi maupun pengembangan aplikasi milik anak negeri di Indonesia masih belum banyak terkaji. Diharapkan akan ada lebih banyak penelitian yang menyoroti tema ini, begitu pula pengembangan aplikasi perawatan diri pada pasien dengan DM sehingga dapat mendukung promosi kesehatan dan kualitas kesehatan pasien DM dapat meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Barnes, J. A., Eid, M. A., Creager, M. A., & Goodney, P. P. (2020). Epidemiology and Risk of Amputation in Patients With Diabetes Mellitus and Peripheral Artery Disease.

Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 40(8), 1808-1817. doi:<https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.120.314595>

- [2] Dincer, B., & Bahçecik, N. (2021). The effect of a mobile application on the foot care of individuals with type 2 diabetes: A randomised controlled study. *Health Education Journal*, 80(4), 425-437. doi:<https://doi.org/10.1177/0017896920981617>
- [3] Embuai, S., Tuasikal, H., & Siauta, M. (2019). Effect of Foot Exercise and Care on Peripheral Vascular Status in Patients with Diabetes Mellitus. *Jurnal Ners*, 14(3), 5-12. doi:<http://dx.doi.org/10.20473/jn.v14i3.16943>
- [4] Guo, M., Meng, F., Guo, Q., Bai, T., Hong, Y., Song, F., & Ma, Y. (2021). Effectiveness of mHealth management with an implantable glucose sensor and a mobile application among Chinese adults with type 2 diabetes. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1357633X211020261, 1-9. doi:<https://doi.org/10.1177/1357633X211020261>
- [5] Hanim, R. Z., & Herawati, T. (2019). Mobile Health untuk Mencegah Luka Diabetes: A Systematic Review. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes* -, 12(3), 225-230. doi:10.33846/sf12301
- [6] Harding, J. L., Pavkov, M. E., Magliano, D. J., Shaw, J. E., & Gregg, E. W. (2019). Global trends in diabetes complications: a review of current evidence. *Diabetologia*, 62(1), 3-16. doi:<https://doi.org/10.1007/s00125-018-4711-2>
- [7] Hooshmandja, M., Mohammadi, A., Esteghamti, A., Aliabadi, K., & Nili, M. (2019). Effect of mobile learning (application) on self-care behaviors and blood glucose of type 2 diabetic patients. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 18(2), 307-313.

-
- doi:<https://doi.org/10.1007/s40200-019-00414-1>
- [8] International Diabetes Federation. (2019). *Worldwide Toll of Diabetes*. Retrieved from IDF Diabetes Atlas 9th Edition 2019: <https://diabetesatlas.org/>
- [9] Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Infodatin, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI: Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Melitus*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- [10] Kim, Y., Lee, H., & Seo, J. M. (2021). Integrated Diabetes Self-Management Program Using Smartphone Application: A Randomized Controlled Trial. *Western Journal of Nursing Research*, 1-12. doi:<https://doi.org/10.1177/0193945921994912>
- [11] Ku, E. J., Park, J.-I., Jeon, H. J., Oh, T., & Choi, H. J. (2020). Clinical efficacy and plausibility of a smartphone-based integrated online real-time diabetes care system via glucose and diet data management: a pilot study. *International Medicine Journal*, 50(12), 1524-1532. doi:<https://doi.org/10.1111/imj.14738>
- [12] Kusnanto, Widyanata, K. A., Suprajitno, & Arifin, H. (2019). DM-calendar app as a diabetes self-management education on adult type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorder*, 18(2), 557-563. doi:<https://doi.org/10.1007/s40200-019-00468-1>
- [13] Mauricio, D., Alonso, N., & Gratacòs, M. (2020). Chronic Diabetes Complications: The Need to Move beyond Classical Concepts. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 31(4), 287-295. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tem.2020.01.007>
- [14] Pankhurst, C., & Edmonds, M. (2018). Barriers to foot care in patients with diabetes as identified by healthcare professionals. *Diabetic Medicine*, 35(8), 1072-1077. doi:DOI: 10.1111/dme.13653
- [15] Wallace, D., Perry, J., Yu, J., Mehta, J., Hunter, P., & Cross, K. M. (2019). Assessing the Need for Mobile Health (mHealth) in Monitoring the Diabetic Lower Extremity. *JMIR mHealth & uHealth*, 7(4). doi:10.2196/11879
- [16] Wang, Y., Li, M., Zhao, X., Pan, X., Lu, M., Lu, J., & Hu, Y. (2019). Effects of continuous care for patients with type 2 diabetes using mobile health application: A randomised controlled trial. *International Journal Health Planning and Management*, 34(3), 1025-1035. doi:<https://doi.org/10.1002/hpm.2872>
- [17] Yu, K., Wu, S., Lee, P.-J., Wu, D.-A., Hsiao, H.-Y., Tseng, Y.-C., . . . Chi, I. (2020). Longitudinal Effects of an Intergenerational mHealth Program for Older Type 2 Diabetes Patients in Rural Taiwan. *The Diabetes EDUCATOR*, 46(8), 206-216. doi:<https://doi.org/10.1177/0145721720907301>
- [18] Zhai, Y., & Yu, W. (2020). A Mobile App for Diabetes Management: Impact on Self-Efficacy Among Patients with Type 2 Diabetes at a Community Hospital. *Medical Science Monitor*, 26, e926719. doi:10.12659/MSM.926719
-