

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penyakit *Chronic Kidney Disease* (CKD) merupakan kondisi medis yang semakin meningkat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Prevalensi CKD diperkirakan sekitar 10% dari populasi global dan terus mengalami peningkatan signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Data menunjukkan bahwa prevalensi CKD meningkat sebesar 40% selama 30 tahun terakhir, menjadikan CKD sebagai masalah kesehatan masyarakat yang serius (Liu et al., 2023). Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, ada peningkatan prevalensi CKD di Indonesia sebesar 0,38%, paling tinggi ditemukan di Kalimantan Utara sebesar 0,64%, disusul oleh Maluku Utara sebesar 0,56%, Sulawesi Utara sebesar 0,53%, Gorontalo, Sulawesi Tengah, dan Nusa Tenggara Barat sebesar 0,52%, dan Sulawesi Selatan sebesar 0,37% (Hidayangsih et al., 2023). Tingkat CKD terendah ditemukan di Sulawesi Barat sebesar 0,18%. Di Indonesia, hipertensi sebanyak 25,8%, obesitas sebanyak 15,4%, dan diabetes melitus (DM) sebanyak 2,3% adalah penyebab utama CKD berdasarkan Kemenkes tahun 2023 (Rusyda, 2025). Data ini menggarisbawahi pentingnya usaha kolektif dalam pencegahan dan pengelolaan CKD guna mengurangi dampak negatif dari komplikasi, baik di tingkat global maupun nasional

CKD merupakan suatu kondisi di mana terjadi kerusakan struktural atau fungsional pada ginjal dan atau penurunan laju filtrasi glomerulus (GFR) hingga kurang dari 60 ml /menit/1,73 m², yang berlangsung selama lebih dari tiga bulan dan merupakan permasalahan kesehatan global dengan tingkat prevalensi yang tinggi dan beban biaya yang besar (Bustam et al., 2022). Dianggap sebagai penyumbang utama terhadap prevalensi penyakit tidak menular di seluruh dunia, termasuk diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular, CKD masalah kesehatan yang berdampak buruk bagi penderitanya sehingga menimbulkan tantangan kesehatan yang substansial (Mil et al., 2024). CKD adalah suatu kondisi yang bersifat progresif dan tidak

dapat dipulihkan, dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi (Maria James et al., 2021).

Hemodialisis adalah metode yang diterapkan untuk meningkatkan fungsi ginjal yang mengalami kegagalan permanen. HD adalah suatu prosedur yang bertujuan membersihkan darah dengan mengeluarkan produk sisa dan kelebihan cairan melalui suatu mesin yang terhubung dengan tubuh pasien berdasarkan IRR 2018 (Lestari et al., 2021). Salah satu pengobatan utama untuk pasien dengan penyakit jantung kronik (PJK) adalah hemodialisis (HD) (Wahyudi et al., 2023). HD menjadi jenis terapi yang paling banyak diterapkan setelah transplantasi, baik dalam insiden maupun prevalensi (Castaño et al., 2023).

Diet pada penderita CKD yang menjalani HD sangat penting karena diet yang baik mempengaruhi kualitas hidup pasien serta mengurangi komplikasi yang berpotensi memperburuk kondisi (Pane & Muflihatin, 2020). Prevalensi diet Malnutrisi adalah masalah umum di antara dengan CKD yang menjalani hemodialisis. Tingkat malnutrisi pada pasien HD berkisar antara 18% - 75 % (Pawlaczyk et al., 2022). Menurut Hayati et al., (2021) pada pasien yang menjalani hemodialisis di Indonesia menemukan 16% hingga 54% mengalami malnutrisi, 30% mengalami malnutrisi ringan hingga sedang, dan 6-8% mengalami malnutrisi berat. Sementara itu sebuah studi di Vietnam menemukan bahwa 2.6% pasien mengalami malnutrisi berat, dan 73.7% mengalami malnutrisi ringan hingga sedang (Pham Thi Lan et al., 2024). Hal ini penting untuk diperhatikan oleh karena prevalensi malnutrisi di antara pasien CKD yang menjalani hemodialisis sangat tinggi, dan kepatuhan terhadap diet yang direkomendasikan seringkali rendah.

Pasien yang menderita penyakit ginjal kronis disarankan untuk melakukan perubahan pada asupan zat gizi protein (Afra & Rusdiana, 2021). Pada pasien dengan penyakit ginjal kronik, terapi diet rendah protein (LPD) telah diketahui dapat membantu mengurangi akumulasi bahan buangan yang tidak dapat diekskresikan oleh ginjal (Rhee et al., 2018). Ini dapat mengurangi gejala uremia, mengurangi proteinuria, dan memperlambat permulaan terapi pengganti ginjal (TPG) (Apetrii et al., 2021). Ketika diet rendah protein

diberikan, kepatuhan penderita terhadap diet yang diberikan dan status gizi perlu diperhatikan seksama untuk menghindari malnutrisi (Windahl et al., 2024).

Malnutrisi sering terjadi pada pasien dengan penyakit ginjal kronik, dengan prevalensi bervariasi antara 20-45% pada berbagai kelompok pasien CKD (Iorember, 2018). Malnutrisi merupakan salah satu keadaan paling sering terjadi pada pasien CKD dan menjadi musuh utama karena menyebabkan risiko kematian lebih tinggi (Xi et al., 2022). Terdapat dua faktor penyebab malnutrisi pada pasien CKD yang dibedakan menjadi *non-iatrogenic factors* dan *iatrogenic factors*. Non-iatrogenic factors didefinisikan sebagai faktor non-gizi yang berkontribusi pada tindakan medis itu sendiri dan menyebabkan gizi buruk, sedangkan *iatrogenic factors* adalah faktor gizi seperti nafsu makan buruk akibat depresi, stres, atau kecemasan yang berkontribusi pada kehilangan energi dan asupan protein pada pasien (Sahathevan et al., 2020).

Urgensi/dampak yang terjadi pada kasus malnutrisi diantara pasien CKD yang menjalani hemodialisis yaitu penurunan kualitas hidup diantaranya sakit kepala, penurunan berat badan, kelelahan, *malaise*, otot yang lemah, infeksi berulang, penyembuhan luka lambat, dan gangguan tulang (Hayati et al., 2021). Sementara itu, malnutrisi dikaitkan dengan morbiditas lebih tinggi, kapasitas fungsional yang lebih rendah, dan durasi rawat inap yang lebih lama (Pawlaczyk et al., 2022). Di sisi lain, Persepsi manfaat diet dan ketakutan akan komplikasi dapat mempengaruhi kepatuhan dan tidak ada informasi yang jelas dan konsisten tentang apa yang harus dilakukan saat menjalankan program diet (Okoyo Opiyo et al., 2020).

Pasien CKD dengan HD harus mematuhi diet yang ketat dan mengurangi jumlah cairan yang mereka konsumsi. Kepatuhan terhadap diet adalah tingkat kesiapan seseorang untuk mengikuti diet yang telah ditetapkan sebelumnya (Hunter et al., 2023). Ketidakpatuhan terhadap diet dan pembatasan cairan adalah riwayat bagi banyak pasien HD (Nadri et al., 2020). Ketidakpatuhan pembatasan diet dan cairan, serta prosedur HD dan

pengobatan, telah terbukti meningkatkan risiko rawat inap dan kematian secara signifikan (Ozen et al., 2019).

Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) menyarankan agar pasien CKD stadium 3-5 yang tidak menjalani dialisis, tidak memiliki riwayat diabetes melitus, dan kondisi CKD-nya stabil, mengurangi asupan protein menjadi 0,55–0,6 g/kg BB per hari (Jamale & Bose, 2024). Bagi pasien CKD tingkat yang sama dan memiliki riwayat DM, pembatasan protein diberikan sebanyak 0,6 - 0,8 g/kg BB/hari (Jiang et al., 2023). Pembatasan protein dinilai efektif untuk diterapkan pada kedua jenis pasien dengan dan tanpa riwayat DM, mampu menurunkan perkembangan CKD dan komplikasinya (Ko et al., 2017). Diet rendah protein mampu mengurangi sisa produk nitrogen dan mengurangi beban kerja ginjal dengan cara menurunkan tekanan intraglomerular sehingga dapat menjaga fungsi ginjal (Ria et al., 2022). Hubungan yang positif terhadap asupan protein dan penurunan proteinuria telah terbukti dengan Pembatasan asupan protein telah menurunkan proteinuria sebesar 20-50% pada pasien CKD (Banerjee et al., 2019). Dalam pengaturan pola makan atau diet pada penyakit ginjal ditekankan pada pengontrolan asupan energi, protein, cairan, elektrolit natrium, kalium, kalsium, dan fosfor (Лебедева et al., 2016). Setiap jenis penyakit ginjal memerlukan asupan yang berbeda sehingga penting bagi pasien untuk menjaga asupan sesuai dengan penyakit ginjal yang diderita (Nareswari et al., 2023).

Hasil studi *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) dapat diberikan untuk pasien dengan PGK stadium 3 dan 4, dengan eGFR 15–59 mL/menit/1,73 m² (Wang et al., 2023). Diet DASH perlu disesuaikan pada pasien PGK untuk mencapai asupan protein 0,6-0,8 g/kg/hari (Ariyanopparut et al., 2023). Sumber protein pada diet DASH berasal dari produk olahan susu, sayuran, dan bukan daging merah (Naber & Purohit, 2021). Selain itu, pada diet DASH untuk pasien PGK, asupan fosfor adalah sebesar 0,8-1,0 g/hari dan kalium 2-4 g/hari (Song et al., 2021).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh VR et al., (2022), penghambat dari terapi HD adalah ketidakpatuhan terhadap diet yang telah

ditentukan serta pengurangan asupan cairan. Pasien yang menjalani HD dengan CKD stadium akhir menunjukkan kepatuhan yang cukup baik terhadap pembatasan cairan, diet, dan sesi HD menurut penelitian Beerappa et al., (2019). Ketidakpatuhan adalah masalah umum yang dihadapi banyak pasien hemodialisis terutama terjadi ketika mereka membatasi asupan cairan mereka (Herlina & Rosaline, 2021).

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai edukasi pada pasien HD terkait kepatuhan diet intervensi pendidikan diet terhadap penanda biokimia pada pasien hemodialisis namun penelitian ini memiliki keterbatasan tidak mencakup tindak lanjut jangka panjang untuk menilai efek berkelanjutan dari intervensi pendidikan diet (Liu et al., 2023). Menurut Dsouza et al., (2023) menemukan bahwa, jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok intervensi menguasai pengetahuan penatalaksanaan penyakit, kepatuhan terhadap pembatasan cairan, dan kepatuhan terhadap pola makan. Studi tambahan menemukan bahwa pendekatan manajemen tim keperawatan baru dapat meningkatkan kepatuhan, *self-efficacy*, dan kualitas hidup pasien yang menderita penyakit CKD (Zheng et al., 2023). Penelitian selanjutnya Menurut (Marbun et al., 2023) menggunakan pemberian konseling gizi *diary* dietetik terhadap pengetahuan, sikap, dan kepatuhan diet pada pasien CKD yang menjalani hemodialisis, akan tetapi penelitian ini memiliki keterbatasan waktu tatap muka terbatas dikarenakan pandemi COVID-19, sehingga konseling dan *pre-test* dilakukan di ruang hemodialisis yang kurang kondusif, pengumpulan data untuk pengukuran lainnya dilakukan melalui telepon, Jumlah subjek terbatas, durasi intervensi relatif singkat.

Kemajuan teknologi digital, khususnya aplikasi ponsel, membuka peluang baru dalam penanganan CKD. Intervensi *mHealth* meningkatkan pengetahuan, kepatuhan pengobatan, dan mengurangi depresi pasien hemodialisis, serta meningkatkan kemungkinan kepatuhan pengobatan pada akhir penelitian (Laila et al., 2020). Berdasarkan tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Dewi et al., (2023) menunjukkan bahwa intervensi seperti bimbingan kesehatan, konseling, dan pembinaan kesehatan dengan *telehealth* terbukti efektif dalam mengurangi berat badan pasien yang menderita penyakit

kardiovaskular (CKD). Muchangi et al (2023) menyatakan bahwa intervensi *mHealth* meningkatkan pengetahuan tentang penyakit ginjal, kepatuhan pengobatan, dan mengurangi depresi pada pasien hemodialisis.

Beberapa aplikasi video edukasi untuk pasien CKD memiliki kekurangan, seperti minimnya interaksi langsung dengan tenaga kesehatan, membatasi tanya jawab real-time, dan konten yang umum sehingga kurang sesuai kebutuhan individual pasien (Molavynejad et al., 2022). Aplikasi berbasis ponsel memiliki kekurangan, terutama bagi lansia yang mengalami kesulitan menggunakan teknologi karena keterbatasan keakraban, masalah kognitif, dan keterbatasan fisik (Muchangi et al., 2023). Kemudian monitoring intensitas penggunaan aplikasi tidak diperhitungkan sehingga memengaruhi kurang terserapnya materi edukasi (Laila et al., 2020). Meskipun *mHealth* membantu mengatasi kekurangan tenaga kesehatan, namun pengelolaannya terhambat oleh minimnya tenaga ahli teknis dan beban kerja tenaga kesehatan (Bhandari et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan aplikasi ponsel yang mendukung kepatuhan diet pasien CKD hemodialisis, melibatkan ahli teknis, dan menggunakan bahasa Indonesia yang mudah dipahami.

B. Rumusan Masalah

Kondisi medis pada penyandang CKD semakin meningkat di seluruh dunia dengan prevalensi sebesar 40% selama 30 tahun terakhir menjadikan CKD sebagai masalah kesehatan masyarakat yang serius (Liu et al., 2023). Masalah terkait diet pasien CKD yang menjalani hemodialisis sering menghadapi kendala seperti pemborosan protein-energi dan malnutrisi yang dapat mempengaruhi peningkatan morbiditas dan mortalitas (Barril et al., 2022). Sementara itu malnutrisi pada pasien CKD, terutama yang menjalani hemodialisis, dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk asupan nutrisi yang tidak mencukupi, kehilangan nutrisi selama proses dialisis, dan peningkatan kebutuhan nutrisi akibat proses katabolisme yang meningkat (Metasyah & Hidayati, 2023).

Aplikasi *mHealth* adalah cara pencegahan di era modern saat ini (Sze & Kow, 2023) hanya saja kurang efektif dalam membantu pada pasien diabetes melitus (Eberle et al., 2021). Pada kasus lain, penggunaan *telehealth* dan *telemedicine* menunjukkan pengaruh yang substansial dalam mengurangi kejadian luka diabetes (Hazenbergh et al., 2020). Akan tetapi tidak dapat meningkatkan perawatan kaki dalam jangka waktu yang lama (Ju et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian retrospektif oleh Shi et al., (2024) mengemukakan bahwa implementasi aplikasi *smartphone* secara signifikan membantu dalam meningkatkan kepatuhan terhadap diet dan pengobatan pasien CKD. Selain itu, *smartphone* telah mengambil posisi terbanyak digunakan dalam kehidupan kita seiring perkembangan teknologi (Gençer Bingöl et al., 2022). Meskipun telah ada penelitian sebelumnya mengenai topik ini, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan aplikasi kepatuhan diet berbasis ponsel bagi pasien CKD yang menjalani Hemodialisis.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk merancang dan mengembangkan aplikasi diet CKD berbasis ponsel.

2. Tujuan Khusus

- a. Menguji kegunaan dan penerimaan aplikasi oleh para ahli/*expert* dan pasien CKD yang menjalani hemodialisis.
- b. Menilai dampak penggunaan aplikasi terhadap kepatuhan diet pasien CKD yang menjalani hemodialisis.

D. Pernyataan Originalitas

Kemajuan teknologi digital, terutama dalam aplikasi pada perangkat ponsel, memberikan peluang baru untuk pendekatan dalam pemantauan diet pasien CKD yang menjalani hemodialisis. Meskipun beberapa penelitian telah mengembangkan aplikasi *mHealth* khusus pada diet pasien CKD yang menjalani hemodialisis namun penelitian ini memiliki kekurangan antara lain ukuran sampel yang kecil, keterbatasan sumber daya yang tidak melibatkan profesi lain seperti ahli gizi, kualitas diet yang tidak optimal dan partisipasi yang kurang cukup dari pasien (Khoury, 2022). Menurut Saadatifar et al., (2023) aplikasi *mhealth* berperan dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan mereka dalam manajemen perawatan pasien, namun memiliki keterbatasan ukuran sampel kecil dan variabilitas dalam tingkat literasi media yang mempengaruhi individu dalam menggunakan aplikasi *mhealth*. Studi lainnya mengemukakan aplikasi telepon pintar yang dikembangkan untuk pasien CKD diterima dengan baik dan dievaluasi secara positif oleh para profesional perawatan kesehatan dan pasien, namun memiliki keterbatasan dalam bahasa Turki dan tidak bisa generalisasikan ke bahasa lain (Gençer Bingöl et al., 2022).

Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan aplikasi berbasis mobile smartphone yang lebih efisien, praktis, literasi yang mudah dipahami, memiliki standar gizi, bahasa yang mudah dipahami bagi pasien CKD yang menjalani hemodialisis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Chronic Kidney Disease (CKD)

1. Definisi

Chronic Kidney Disease (CKD) adalah gangguan ginjal yang berlangsung lebih dari tiga bulan, ditandai oleh kelainan struktur atau fungsi ginjal, dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (eGFR). (Kemenkes, 2023). Chronic Kidney Disease (CKD) adalah gangguan ginjal kronis yang mengakibatkan penurunan fungsi penyaringan, produksi urin, dan pengaturan keseimbangan cairan serta elektrolit tubuh (Anugrah & Wahyudi, 2023). Gagal ginjal kronik adalah kondisi ginjal yang progresif dan tidak dapat dipulihkan, menyebabkan gangguan metabolisme dan ketidakseimbangan elektrolit, sehingga pasien sering memerlukan terapi hemodialisis seumur hidup. (Pratama et al., 2020). Kondisi ginjal kronis (CKD) adalah penyakit yang berkembang dan tidak dapat pulih (Maria james, et. al., 2021).

2. Etiologi

Penyebab CKD meliputi diabetes melitus, hipertensi, glomerulonefritis primer, nefritis tubulointersisial kronik, penyakit kista ginjal hereditas, glomerulonefritis sekunder atau vaskulitis, serta neoplasma. (Kemenkes, 2023). Menurut Kidney Health Australia (KHA, 2022), lima faktor utama dapat meningkatkan risiko terkena CKD:

a. Diabetes

Kadar glukosa darah tinggi merusak fungsi filter ginjal, menghambat pembuangan cairan dan limbah, sehingga diabetes menjadi penyebab utama CKD (Australian Institute Of Helath and Welfare, 2022). Nefropati diabetik adalah istilah lain untuk penyakit ginjal yang disebabkan oleh diabetes.

b. Tekanan Darah Tinggi

Ginjal mengeluarkan cairan berlebih dari tubuh, dan tekanan darah tinggi yang tidak diobati merupakan faktor risiko utama perkembangan CKD. Ketika ginjal gagal berfungsi, cairan dapat

menumpuk di pergelangan kaki, mata, tangan, atau paru-paru. Penumpukan cairan ini menyebabkan jantung bekerja lebih keras, sehingga tekanan darah meningkat. (Developed by Registered, & Services, 2021).

c. Penyakit Kardiovaskuler

Penyakit kardiovaskular dapat mengurangi aliran darah ke ginjal, memicu kerusakan ginjal. Penderita penyakit kardiovaskular juga berisiko tinggi mengalami penyakit arteri koroner, gagal jantung, aritmia, dan kematian mendadak akibat komplikasi jantung. Sebaliknya, pasien gagal ginjal memiliki risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular yang jauh lebih tinggi (Jankowski et al., 2021).

d. Kelebihan Berat Badan dan Obesitas

Kelebihan berat badan, terutama obesitas, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular (CKD) dan menyulitkan pengelolaan penyakit kronis. Selain itu, kondisi ini terkait dengan tingkat kematian yang lebih tinggi (AIHW, 2022).

e. Merokok

Salah satu faktor risiko independen yang berkontribusi terhadap kemungkinan CKD adalah merokok (Xia et al., 2017). Menurut (Kurniawan, 2019) Faktor resiko CKD antara lain:

- 1) Hipertensi sistemik
- 2) Nefrotoksin (seperti obat anti inflamasi non steroid, zat kontras intravena, atau NSAID)
- 3) Penurunan perfusi (seperti syok atau dehidrasi berat)
- 4) Proteinuria (selain menjadi penanda PGK)
- 5) Hiperlipidemia
- 6) Hiperfosfatemia dengan deposisi kalsium fosfat
- 7) Merokok
- 8) Diabetes melitus yang tidak terkontrol

3. Klasifikasi

Menurut *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO, 2022), CKD diklasifikasikan berdasarkan enam kategori eGFR, dengan kategori G3 dibagi menjadi 3a dan 3b, serta tiga tingkat albuminuria (A1, A2, A3) yang diukur dari rasio albumin-kreatinin urin pagi hari. Klasifikasi ini membantu mengidentifikasi penyebab CKD dan menentukan stadium penyakit untuk pengelolaan yang lebih tepat dan personalisasi terapi. Ini adalah enam kategori:

- a. G1 menunjukkan GFR 90 ml/menit per 1,73 m² ke atas
- b. G2 menunjukkan GFR 60 hingga 89 ml/menit per 1,73 m²
- c. G3a menunjukkan GFR 45 hingga 59 ml/menit per 1,73 m²
- d. G3b menunjukkan GFR 30 hingga 44 ml/menit per 1,73 m²
- e. G4 menunjukkan GFR 15 hingga 29 ml/menit per 1,73 m²
- f. G5 menunjukkan GFR kurang dari 15 ml/menit per 1,73 m² membutuhkan pengobatan dengan dialisis

Selain itu, (KDIGO, 2022) membagi albuminuria menjadi tiga tingkat, yang termasuk rasio albumin-kreatinin (ACR):

- a. A1: ACR kurang dari 30 mg/gm (kurang dari 3,4 mg/mmol).
- b. A2: ACR berkisar antara 30 dan 299 mg/gm, atau 3,4 hingga 34 mg/mmol.
- c. A3: ACR melebihi 300 mg/gm (lebih dari 34 mg/mmol).

Klasifikasi penyakit ginjal yang lebih rinci membantu mendeteksi perkembangan penyakit dan peningkatan albuminuria sebagai indikator prognosis. Namun, sistem ini berisiko menyebabkan overdiagnosis, terutama pada pasien lanjut usia (Inker et al., 2014).

4. Patofisiologi

CKD tahap awal melibatkan perubahan pada keseimbangan cairan, kontrol garam, dan akumulasi limbah sesuai area ginjal yang terdampak. Nefron sehat menggantikan fungsi nefron rusak dengan meningkatkan filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi. Gejala klinis biasanya minimal hingga fungsi ginjal turun di bawah 25% dari normal (Harmilah, 2020). Nefron yang tersisa mengalami beban kerja meningkat untuk

reabsorpsi protein, yang berkorelasi dengan siklus kematian nefron (Harmilah, 2020).

Pertimbangkan karakteristik struktural dan fisiologis ginjal serta prinsip cedera dan perbaikan jaringan dalam patofisiologi CKD (Matovinović, 2009). Aliran darah ke ginjal sekitar 400 ml per 100 gram jaringan per menit, lebih tinggi dari organ lain seperti jantung, hati, dan otak, sehingga ginjal lebih terpapar zat berbahaya dalam darah.

CKD tahap awal melibatkan gangguan keseimbangan cairan, pengelolaan garam, dan penumpukan zat sisa sesuai bagian ginjal yang terdampak. Nefron sehat menggantikan fungsi nefron rusak dengan meningkatkan filtrasi, reabsorpsi, dan sekresi, sehingga gejala klinis minimal hingga fungsi ginjal turun di bawah 25% normal (Harmilah, 2020). Tekanan meningkat pada nefron yang tersisa untuk meningkatkan reabsorpsi protein menyebabkan beban kerja nefron bertambah, yang berkontribusi pada siklus kematian nefron dan kerusakan lebih lanjut (Harmilah, 2020). Beberapa kondisi tertentu dapat menjadi faktor predisposisi yang menyebabkan pengurangan aliran darah ke ginjal dan gangguan pada organ ginjal (Price et al., 2015).

a. Obstruksi tubulus

Teori obstruksi glomerulus menyatakan bahwa nekrosis tubular akut (NTA) menyebabkan deskuamasi sel tubulus dan protein yang membentuk silinder menyumbat lumen tubulus. Iskemia awal menyebabkan pembengkakan sel yang memperparah iskemia, dan tekanan tubulus yang meningkat menurunkan tekanan filtrasi glomerulus (Harmilah, 2020).

b. Kebocoran cairan tubulus

Hipotesis kebocoran tubulus menyatakan bahwa cairan tubulus dapat bocor melalui sel tubulus yang rusak ke sirkulasi peritubular meskipun filtrasi glomerulus tetap berlangsung. Pada NTA berat, membran basalis juga bisa mengalami kerusakan (Harmilah, 2020).

c. Penurunan permeabilitas glomerulus

Pada ginjal normal, 10% aliran darah menuju korteks dan 10% ke medula untuk konsentrasi urin optimal. Pada CKD, aliran ini terbalik, menyebabkan iskemia korteks luas. Penurunan GFR akibat konstriksi arteriola mengaktifkan sistem renin-angiotensin yang memperparah iskemia korteks luar ginjal (Harmilah, 2020).

d. Disfungsi Vasomotor

Prostaglandin mengatur gangguan ginjal akibat disfungsi vasomotor dengan memicu vasodilatasi dan diuresis saat hipoksia. Iskemia akut berat menghambat produksi prostaglandin, sehingga penghambatan prostaglandin (misal aspirin) dapat menyebabkan nekrosis tubular akut (NTA) dan menurunkan aliran darah ginjal pada pasien ginjal bermasalah (Harmilah, 2020).

e. Glomerulus *feedback*

Kerusakan primer tubulus proksimal akibat nefrotoksin atau iskemia menurunkan penyerapan natrium dan air, sehingga macula densa mendeteksi natrium berlebih di tubulus distal. Ini memicu sel jukstaglomerulus menghasilkan renin, mengaktifkan angiotensin, dan menurunkan aliran darah serta laju filtrasi ginjal (Harmilah, 2020).

5. Manifestasi klinis

Terdapat beberapa gejala umum yang muncul pada penyakit ini (Donelly P, 2019), antara lain:

a. Perubahan pada kebiasaan buang air kecil:

- 1) Biasanya buang air kecil lebih banyak di malam hari;
- 2) Tampak seperti urine berbusa atau berbuih;
- 3) rekuensi atau volume buang air kecil meningkat atau lebih besar dari biasanya, disertai dengan urine yang lebih terang;
- 4) Menurunnya frekuensi atau volume buang air kecil atau lebih kecil dari biasanya, dengan urine yang berwarna lebih gelap;
- 5) Kemungkinan adanya darah dalam urine;
- 6) Sensasi tekanan

b. Pembengkakan

Fungsi ginjal yang menurun menghambat pembuangan cairan, menyebabkan penumpukan dan pembengkakan di kaki, pergelangan kaki, wajah, dan tangan.

c. Keletihan

Ginjal yang sehat memproduksi eritropoietin, hormon yang merangsang pembentukan sel darah merah pembawa oksigen. Pada gagal ginjal, produksi eritropoietin menurun, menyebabkan anemia yang dapat diobati.

d. Ruam pada kulit/gatal

Fungsi ginjal adalah untuk mengeluarkan limbah dari aliran darah. Jika ginjal tidak bekerja dengan baik, produk limbah yang menumpuk dalam darah dapat menyebabkan gatal yang parah.

e. Bau nafas tidak sedap

Uremia, penumpukan limbah darah, mengganggu rasa makanan, menyebabkan bau napas tidak sedap, serta menurunkan nafsu makan yang berkontribusi pada penurunan berat badan.

f. Mual dan Muntah

Uremia, peningkatan kadar limbah dalam darah yang tinggi, juga dapat menyebabkan mual dan muntah. Kehilangan nafsu makan yang parah juga dapat menyebabkan penurunan berat badan yang signifikan.

g. Sesak Nafas

Kesulitan bernapas pada masalah ginjal disebabkan oleh dua hal: cairan berlebih yang masuk ke paru-paru dan anemia akibat kekurangan sel darah merah pembawa oksigen. Kondisi ini memerlukan penanganan medis segera.

h. Menggigil

Bahkan di iklim hangat, anemia dapat menyebabkan perasaan dingin terus-menerus.

i. Pusing dan kesulitan berkonsentrasi

Anemia akibat gangguan ginjal menyebabkan pasokan oksigen ke otak berkurang, dan uremia dapat menimbulkan gejala seperti pusing, gangguan ingatan, dan kesulitan berkonsentrasi.

j. Nyeri Pinggang

Beberapa pasien gangguan ginjal mungkin mengalami nyeri punggung atau samping, tetapi sebagian besar tidak merasakan nyeri sama sekali.

6. Komplikasi

Sklerosis akut pada CKD menyebabkan komplikasi multisistem, termasuk gangguan kardiovaskular (hipertensi, gagal jantung kongestif, edema pulmoner, perikarditis), dermatologis (pruritus parah), gastrointestinal (anoreksia, mual, muntah, cegukan), dan neuromuskuler (perubahan kesadaran, kesulitan konsentrasi, kedutan otot, kejang) (Smeltzer, S.C. & Bare, 2013).

Hipertensi adalah penyakit penyerta paling umum pada pasien CKD (44%), diikuti diabetes melitus (25%) dan penyakit saluran kemih (7%). Penyakit lain seperti gangguan pencernaan, keganasan, hepatitis B, penyakit serebrovaskuler, tuberkulosis, dan hepatitis C masing-masing kurang dari 3% (IRR, 2018).

7. Diagnosis

Menurut (Vaidya, SR, & NR, 2021), jika eGFR di bawah 60 ml/menit/1,73m², periksa hasil tes darah dan urin sebelumnya serta riwayat klinis untuk membedakan antara AKI dan CKD yang mungkin belum bergejala. Berikut ini adalah beberapa komponen yang dapat membantu penilaian ini:

- a. Sejarah hipertensi jangka panjang, gejala prostat, proteinuria, dan mikrohemia
- b. tanda-tanda yang disebabkan oleh tekanan darah tinggi, seperti perubahan pada fundus, pembesaran ventrikel kiri, dan warna pada kulit.

- c. Hasil pemeriksaan darah untuk kondisi tambahan seperti mieloma multipel atau vaskulitis sistemik dapat memberikan informasi tambahan.
- d. Meskipun kadar kalsium serum yang rendah dan kadar fosfor yang tinggi tidak memiliki nilai diagnostik yang signifikan, kadar hormon paratiroid yang berada dalam kisaran normal lebih mungkin menunjukkan AKI daripada penyakit jantung kongestif.
- e. Daripada gangguan ginjal akut, gangguan ginjal akut lebih sering terjadi pada pasien dengan tingkat nitrogen urea darah (BUN) yang sangat tinggi, yaitu melebihi 140 mg/dL dan kreatinin serum di atas 13,5 mg/dL, tetapi masih dapat menghasilkan urin dalam jumlah normal.
- f. Untuk pasien dengan penyakit ginjal kronik (CKD) stadium 5, laju filtrasi glomerulus kurang dari 15 mL/menit/1,73m², hemodialisis adalah salah satu pilihan terapi pengganti ginjal jangka panjang yang disarankan (Brown et al., 2021).

B. Hemodialisis

1. Definisi

Hemodialisis (HD) merupakan proses membersihkan darah, dan Tujuan utama proses HD adalah untuk mencapai pemurnian darah, dan proses ini sering disebut sebagai "membersihkan darah". Darah diambil dari tubuh dan kemudian dilewati oleh suatu perangkat yang disebut sebagai "ginjal buatan". Namun, jika dibandingkan dengan ginjal yang sehat, perangkat ini hanya dapat membersihkan darah dengan tingkat efisiensi yang lebih rendah (Kidney Foundation T.K, 2021). Penyakit ginjal stadium akhir dapat diobati dengan HD (Guo et al., 2020). Terapi untuk CKD yang paling umum adalah HD (Arad et al., 2021).

2. Indikasi Hemodialisa

Menurut (Price, A, Sylvia. M, W., 2015) Tingkat filtrasi glomerulus (LFG) turun di bawah 5 mL/menit biasanya merupakan indikasi memulai HD pada CKD. Di sisi lain, jika salah satu kondisi berikut muncul, dialisis harus dimulai

- a. Kondisi umum yang buruk dengan gejala klinis yang nyata;
- b. Kadar kalium (K) dalam serum melebihi 6 mEq/L;
- c. Kadar ureum dalam darah melebihi 200 mg/dL; dan
- d. pH darah kurang dari 7,1.
- e. Anuria persisten (tidak ada produksi urin selama lebih dari lima hari)
- f. Tubuh mengalami kelebihan cairan, atau overload cairan.

3. Prinsip Dasar Hemodialisa

Menurut (Brunner & Suddarth, 2015) Hemodialisis didasarkan pada tiga prinsip utama, yaitu:

a. Difusi

Prosedur ini mengeluarkan toksin dan limbah dari darah melalui perpindahan dari konsentrasi tinggi ke rendah menggunakan cairan dialisat dengan komposisi elektrolit yang sesuai kondisi ekstraseluler ideal.

b. Osmosis

Prinsip ini melibatkan pengeluaran air berlebih dengan aliran dari area tekanan tinggi tubuh pasien ke area tekanan rendah dalam cairan dialisat melalui gradien tekanan.

c. Ultrafiltrasi

Tekanan negatif pada perangkat berfungsi sebagai penyedot membran untuk meningkatkan gradien dan membantu pengeluaran air, mendukung pemindahan cairan hingga tercapai isovolemia atau keseimbangan cairan.

4. Komplikasi Saat Hemodialisis

Tindakan segera diperlukan untuk mencegah kondisi darurat, termasuk menghentikan HD, memasang saluran, dan memberikan perawatan dukungan sebelum melanjutkan terapi yang tepat (Saha & Allon, 2017). Beberapa contoh gangguan adalah:

- a. Pasien sering mengalami sindrom disequilibrium dialisis selama atau setelah sesi hemodialisis pertama. Ini adalah penyakit neurologis yang ditandai dengan penurunan fungsi neurologis, kecemasan, kebingungan,

sakit kepala, gejala otot yang berkedut sesekali, dan bahkan dapat mencapai tahap koma (Gozubatik-Celik et al., 2019).

- b. Reaksi anafilaksis tipe A ditandai oleh kesulitan bernapas, demam, dan reaksi lokal pada fistula, muncul dalam 30 menit pertama hemodialisis akibat hipersensitivitas terhadap etilen oksida pada sterilisasi dialyzer (Murdeshwar HN, 2023).
- c. Hemolisis akut saat dialisis adalah kondisi darurat dengan tanda garis darah vena merah, penurunan hematokrit, dan plasma merah muda setelah disentrifugasi. Pasien harus dievaluasi hematologi dan dipantau ketat untuk hemolisis terlambat (Murdeshwar HN, 2023). Mutu hidup orang yang menderita gagal ginjal kronis sangat dipengaruhi oleh terapi hemodialisis (Lorenzo Sellarés & Luis Rodríguez, 2022). Pasien hemodialisis harus menyesuaikan konsumsi cairan, pola makan, penggunaan obat, dan aspek psikososial mereka (Clark et al., 2014).

C. Malnutrisi

Malnutrisi merupakan masalah umum di antara pasien hemodialisis dan berkontribusi terhadap peningkatan morbiditas dan mortalitas (Badrasawi et al., 2021). Tingkat malnutrisi pada pasien HD berkisar antara 18% - 75 % (Pawlaczyk et al., 2022). Menurut Hayati et al., (2021) pada pasien yang menjalani Hemodialisis di Indonesia menemukan 16% hingga 54% mengalami malnutrisi, 30% mengalami malnutrisi ringan hingga sedang, dan 6-8% mengalami malnutrisi berat. Sementara itu sebuah studi di Vietnam menemukan bahwa 2.6% pasien mengalami malnutrisi berat, dan 73.7% mengalami malnutrisi ringan hingga sedang (Pham Thi Lan et al., 2024). Hal ini penting untuk diperhatikan oleh karena prevalensi malnutrisi di antara pasien CKD yang menjalani hemodialisis sangat tinggi. Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap malnutrisi ini antara lain:

1. Pembatasan Diet

Pasien hemodialisis harus menjalani diet ketat dengan pembatasan protein, natrium, kalium, dan fosfor untuk mencegah penumpukan limbah metabolik dan komplikasi. Namun, pembatasan ini berisiko menyebabkan defisiensi nutrisi, terutama asupan protein yang kurang, karena makanan

tinggi fosfor biasanya juga tinggi protein, yang dapat memicu malnutrisi (Badrasawi et al., 2021).

2. Kehilangan Nutrisi Selama Hemodialisis

Tubuh dapat kehilangan asam amino, vitamin larut air, dan mineral melalui hemodialisis, yang tidak selalu dapat dikompensasi dengan asupan makanan (Akhlaghi et al., 2021).

3. Penurunan Nafsu Makan

Akibat kondisi uremik, pasien CKD sering mengalami penurunan nafsu makan, yang dapat memperburuk status gizi mereka (Palar et al., 2022). Ini merupakan tantangan terhadap asupan nutrisi yang memadai.

4. Komorbiditas

Pasien dengan kondisi medis lain, seperti diabetes mellitus dan hipertensi, lebih rentan terhadap malnutrisi (Nadhira et al., 2020).

5. Intervensi Gizi

Pencegahan malnutrisi pada pasien CKD hemodialisis memerlukan diet seimbang, intervensi gizi tepat, dan pemantauan asupan nutrisi secara cermat (Kalantar-Zadeh & Fouque, 2017).

6. Dampak Malnutrisi

Pengelolaan status gizi penting dalam perawatan pasien CKD karena malnutrisi mempengaruhi kualitas hidup dan meningkatkan risiko komplikasi serta mortalitas (Janardhan et al., 2011).

D. Kepatuhan Diet

Pasien hemodialisis menghadapi pembatasan diet yang ketat dan stres tinggi, namun mereka mengembangkan strategi perawatan diri untuk bertahan dan meningkatkan kualitas hidup. Pendekatan menyeluruh diperlukan untuk meningkatkan kepatuhan diet dan asupan cairan sekaligus mengurangi dampak negatifnya. Perawat berperan penting dalam perawatan pasien dengan menilai dari berbagai aspek dan aktif terlibat dalam perawatan serta memberikan edukasi kepada pasien (Özkan et al., 2022).

Pengelolaan diet penting dalam perawatan penyakit ginjal, dengan kebutuhan pola makan seimbang antara protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Ginjal berperan dalam mengeluarkan limbah, mengatur volume

cairan, dan tekanan darah. Tubuh menggunakan nutrisi dari makanan dan minuman, sedangkan sisa yang tidak diperlukan diubah menjadi limbah dan dikeluarkan melalui urin. Jika ginjal tidak berfungsi dengan baik, produk limbah ini dapat menumpuk dalam darah Anda. Hal ini dapat menyebabkan banyak masalah yang akan dibahas lebih lanjut (Donnelly et al., 2019).

Panduan diet untuk pasien penyakit ginjal kronis (CKD) dengan eGFR ≥ 30 mL/min/1,73m² menekankan pengendalian asupan nutrisi tertentu guna menjaga keseimbangan diet dan memenuhi kebutuhan energi serta kesehatan ginjal dan tubuh secara keseluruhan. Ini adalah beberapa saran umum:

Tabel 2. 1.Rekomendasi energi, protein, dan lemak harian (PERNEFRI, 2011)

Paramater	Target
Asupan Energi	0-35 kkal per kg BB ideal setiap hari.
	1,2 g/kgBB ideal/har
Lemak	Membatasi asupan kolesterol harian menjadi kurang dari 300 mg jika Anda menderita dislipidemia, dan kadar lemak jenuh harus dijaga di bawah 10% dari total asupan kalori harian.

Tabel 2. 2 Rekomendasi untuk konsumsi vitamin larut air untuk PGK (PERNEFRI, 2011)

Parameter	Target
Thiamine (B1)	1,1 – 1,2 mg/hari
Riboflavin (B2)	1,1 – 1,3 mg/hari
Niasin	14 – 16 mg/hari
Asam pantotenat (B5)	5 mg/hari
Piridoksin (B6)	10 mg/hari
Biotin (B8)	30 µg/hari
Asam folat (B9)	1 mg/hari
Kobalamin (B12)	2,4 µg/hari
Vitamin C	75 – 90 mg/hari

Tabel 2. 3 Rekomendasi nutrisi untuk pasien CKD dan eGFR: ≥ 30 mL/min/1.73m (Kidney Health Australia, 2020)

Parameter	Target
Protein	Disarankan untuk mengonsumsi 0,75–1,0 gram protein per kilogram berat badan setiap hari.

Sodium	- Bataskan jumlah makanan yang Anda konsumsi setiap hari di bawah 100 mmol, atau 2,3 gram natrium atau 6 gram garam. - Usahakan untuk menghindari memasak atau makan garam. - Pilih makanan kemasan dengan sedikit garam. - Berhati-hatilah dengan garam pengganti yang tinggi kalium.
Potasium	Segera konsultasikan dengan Ahli Gizi Praktik Terakreditasi untuk evaluasi status nutrisi dan saran pengurangan kalium jika mengalami hiperkalemia persisten (lihat halaman 75 untuk pengobatan hiperkalemia).
Fluid	Ketika Anda haus, minumlah air lebih banyak. Dengan cara apa pun, hindari minuman berkarbonasi yang tinggi gula.

Tabel 2. 4 Rekomendasi asupan vitamin larut lemak dan air untuk pasien dengan penyakit jantung koroner (PERNEFRI, 2011)

Parameter	Target
Vitamin A	700 – 900 µg/hari
Vitamin D	Individual
Vitamin E	400 – 800 IU/har
Vitamin K	90 – 120 µg/hari
Cairan	500 ml/hari + produksi urin

Berdasarkan American assosiate of kidney patient, (2017) Banyak penelitian telah dilakukan untuk mengetahui apakah diet rendah protein dapat memperlambat perkembangan penyakit ginjal kronis (CKD). Penelitian menunjukkan bahwa diet rendah protein dan pengendalian tekanan darah ketat dapat memperlambat perkembangan CKD pada beberapa kasus. Pengurangan asupan garam juga bermanfaat, sehingga pengawasan diet yang tepat sangat penting bagi penderita CKD.

Untuk menilai status nutrisi pasien dengan penyakit ginjal kronik (PGK) (PERNEFRI, 2011). Berikut parameter penilaiannya antara lain:

1. Antropometri: tinggi badan (TB), berat badan (BB), indeks massa tubuh (IMT), lingkar lengan atas (LLA), tebal lipatan kulit (TLK)

2. Biokimia: serum albumin, serum kolesterol total, serum kreatinin, serum transferin, serum prealbumin, serum bikarbonat status inflamasi: seperti C-reaktif protein (CRP)
3. Klinis/fisik: analisis penguatan berat badan interdialytic (IDWG), analisis penguatan impedansi listrik (BIA), subjective global assessment (SGA)
4. Rekaman riwayat makan dan catatan riwayat makan
5. Skor Inflammation Malnutrition (MIS)

Tabel 2. 5 Mengelompokkan berat badan menurut indeks massa tubuh (Mardalena et al., 2016)

Klasifikasi	Indeks Masa Tubuh kg/m ²
Tingkat berat badan yang rendah	<17,0
Kekurangan berat badan rendah	17,0- 18,5
Normal	>18,5 – 25
Kelebihan berat badan rendah	>25 – 27
Tingkat kelebihan berat badan	>27,0

Menurut PERNEFRI, (2011), indikator malnutrisi pasien CKD antara lain:

1. SGA (B) dan (C): Kategori B dan C dalam Evaluasi Global Subjective (SGA) menunjukkan bahwa ada malnutrisi atau risiko malnutrisi.
2. Albumin serum di bawah 3,8 g/dL: Kadar albumin serum yang rendah dapat menunjukkan masalah nutrisi atau kekurangan protein.
3. Kreatinin serum di bawah 10 mg/dL: Kadar kreatinin serum yang tinggi dapat menunjukkan masalah ginjal, tetapi dalam kasus ini, pengukuran mungkin salah. Kreatinin biasanya diukur dalam mikrogram per desiliter, atau µg/dL, bukan miligram per desiliter, atau mg/dL.
4. Indeks Massa Tubuh (IMT) di bawah 20 kg/m²: Jika IMT di bawah 20 kg/m², seseorang mungkin berada dalam kategori berat badan yang kurang gizi atau kurang gizi.
5. Kolesterol di bawah 147 mg/dL: Kadar kolesterol yang rendah dapat menunjukkan masalah kesehatan tertentu, tetapi tidak selalu merupakan tanda langsung masalah nutrisi.

6. Pre-albumin serum di bawah 30 mg/dL: Kekurangan prealbumin serum dapat menunjukkan masalah nutrisi atau kekurangan protein.

Terdapat tiga standar diet dialisis untuk pasien dengan HD. Diet standar I diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih dari 50 kilogram; diet standar II diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih dari 60 kilogram; dan diet standar III diberikan kepada pasien dengan berat badan lebih dari 60 kilogram (Sarwono et al., 2015).

E. Alur Proses Identifikasi Malnutrisi

1. Identifikasi Masalah

Masalah utama pasien CKD meliputi malnutrisi akibat asupan nutrisi yang kurang, kehilangan nutrisi selama dialisis, dan peningkatan kebutuhan nutrisi karena proses katabolisme (Metasyah & Hidayati, 2023).

2. Pengumpulan Data

Melakukan survei atau wawancara untuk mengumpulkan data mengenai kebiasaan diet pasien, tingkat pengetahuan tentang diet yang tepat, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan mereka.

3. Analisis Faktor Kepatuhan

Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan diet, seperti pengetahuan tentang diet, dukungan sosial, aksesibilitas informasi, dan keterampilan teknologi (Laila et al., 2020).

4. Pengembangan Aplikasi

Merancang aplikasi yang menyediakan informasi diet yang sesuai, pengingat untuk pengobatan, dan fitur interaktif untuk konsultasi dengan ahli gizi atau tenaga kesehatan.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Menguji aplikasi dengan kelompok pasien CKD dan mengevaluasi dampaknya terhadap kepatuhan diet dan status gizi mereka.

F. Pengembangan Aplikasi Mobile Smartphone

Pemberian edukasi kesehatan meliputi berbagai metode dan alat yang digunakan penyiar untuk menyampaikan pesan atau informasi (Jatmika et al., 2019). Alat promosi kesehatan meliputi media cetak, elektronik (radio, televisi,

komputer), dan media luar ruang, dengan tujuan meningkatkan pemahaman kesehatan agar target audiens berperilaku lebih baik.

Perkembangan teknologi informasi membuat orang sering mencari informasi kesehatan secara online untuk memperoleh pengetahuan, mengatasi masalah, mengambil keputusan, dan mengubah perilaku terkait kesehatan. (Jia et al., 2021).

G. Aplikasi Smartphone Dalam Bidang Kesehatan

1. Sebagai alat pengkajian

Smartphone memudahkan penelitian kesehatan dengan memungkinkan pengumpulan data real-time untuk pengkajian yang lebih mendalam dan akurat oleh profesional kesehatan (Hamine et al., 2015). Aplikasi pemantau tanda vital seperti tekanan darah dan kadar glukosa memungkinkan pasien mengawasi kondisi sendiri dan mengirim data langsung ke dokter (Bardhan et al., 2020). Aplikasi ini juga mengelola rekam medis elektronik (RME), memudahkan dokter mengakses riwayat kesehatan pasien dan mengambil keputusan yang lebih tepat berdasarkan data tersebut (Ventola, 2014). Selain itu, Banyak aplikasi pengkajian menyediakan fitur kuesioner kesehatan yang membantu mengidentifikasi masalah kesehatan yang memerlukan intervensi lebih lanjut (Patel et al., 2015).

2. Sebagai alat intervensi

Smartphone membantu pengelolaan penyakit kronis seperti diabetes dan hipertensi dengan aplikasi yang memberikan pengingat obat, nasihat gaya hidup, dan integrasi dengan perangkat medis untuk mendukung manajemen kondisi pasien (Cafazzo et al., 2012). Aplikasi terapi mandiri, meditasi, dan pelacakan mood membantu pasien mengelola stres dan depresi secara mandiri (Firth et al., 2017). Aplikasi ini dapat menawarkan instruksi langkah demi langkah untuk pertolongan pertama dalam situasi darurat sebelum bantuan medis tiba (Boulos et al., 2011). Tidak hanya aplikasi ini meningkatkan efektivitas intervensi medis, tetapi mereka juga membuat pasien lebih terlibat dalam proses penyembuhan mereka sendiri (Marcolino et al., 2018).

3. Sebagai alat edukasi

Pendidikan kesehatan adalah aspek penting yang didukung oleh aplikasi smartphone (Kay et al., 2011). Aplikasi edukasi kesehatan dirancang untuk memberikan informasi yang dapat diakses dengan mudah oleh masyarakat luas (Mosa et al., 2012). Mereka menyediakan materi edukasi dalam bentuk artikel, video, atau infografis yang menjelaskan berbagai topik kesehatan, mulai dari nutrisi hingga pencegahan penyakit (Stanczyk et al., 2014). Misalnya, aplikasi yang didedikasikan untuk kehamilan sering kali memberikan panduan mingguan tentang perkembangan janin, tips kesehatan ibu, dan persiapan persalinan (Evans et al., 2012). Selain itu, aplikasi ini juga menyediakan informasi mengenai penyakit menular, vaksinasi, dan tindakan pencegahan yang dapat diambil oleh masyarakat untuk menghindari penyebaran penyakit (Krishna et al., 2009). Aplikasi pendidikan kesehatan dalam meningkatkan pengetahuan kesehatan dan mendorong sikap positif terhadap isu-isu kesehatan, khususnya dalam konteks kesehatan reproduksi (Rahmatul Ilmi, 2021).

H. Kelebihan Aplikasi *Mobile* dalam Praktek Kesehatan

Dalam praktik kesehatan, aplikasi mobile memiliki banyak manfaat yang signifikan, termasuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan meningkatkan efektivitas pengelolaan informasi kesehatan. Berikut beberapa keuntungannya:

1. Aksesibilitas dan Fleksibilitas

Aplikasi seluler dalam praktik kesehatan meningkatkan akses pengguna ke informasi dan layanan medis dengan cepat dan mudah, seperti aplikasi “Balita Sehat” dan "HEALTH-M" yang menyediakan fitur untuk menghubungkan pengguna dengan layanan kesehatan secara efisien (Utami et al., 2023).

2. Pemantauan Kesehatan Berkelanjutan

Aplikasi seluler memungkinkan pemantauan kesehatan yang berkelanjutan pada peneliti sebelumnya yang membahas peningkatan kapasitas energi kesehatan dalam memonitor penyakit menular berbasis

Internet of Things dan memungkinkan pemantauan yang terus menerus dan membantu dalam menjaga kondisi kesehatan secara efektif (Taryudi et al., 2019)

3. Peningkatan Keterlibatan Pasien

Aplikasi kesehatan seperti “Sehati” meningkatkan keterlibatan pasien dalam manajemen kesehatan kardiovaskular dengan memfasilitasi pemantauan dan pengetahuan diri (Ratna Dyah Siti Asmara et al., 2023).

4. Penghematan Waktu dan Biaya

Aplikasi seluler dalam praktik kesehatan dapat membantu menghemat waktu dan biaya bagi pengguna. Menurut Rinjani aplikasi BPJS Kesehatan dan aplikasi standar akreditasi dapat meningkatkan efisiensi layanan kesehatan dan mengurangi biaya yang terkait dengan perawatan medis (RINJANI & Sari, 2022).

5. Peningkatan Kolaborasi Antar Tenaga Kesehatan

Referensi dari Prasetyo & Safuan mendefinisikan bagaimana aplikasi mobile seperti aplikasi JKN dan aplikasi untuk pengukuran budaya keselamatan pasien dapat meningkatkan kolaborasi dan koordinasi antara tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan yang lebih baik (Mutia & Dhamanti, 2023).

6. Edukasi dan Penyebaran Informasi

Menurut Indriyani dan Lukito menunjukkan bagaimana aplikasi seperti aplikasi layanan pemeliharaan kesehatan reproduksi remaja dan aplikasi kesehatan terkait diabetes dapat digunakan untuk memberikan edukasi kesehatan yang lebih luas kepada masyarakat (Indriyani et al., 2019).

7. Personalisasi Layanan Kesehatan

Aplikasi seluler memungkinkan personalisasi layanan kesehatan sesuai dengan kebutuhan individu. Menurut Fildansyah dan Santoso menyoroti bagaimana aplikasi kesehatan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, memungkinkan pelayanan kesehatan yang lebih personal dan efektif (Santoso et al., 2022).

I. Model Pengembangan Aplikasi Android

Tabel 2. 6 Model Pengembangan Aplikasi Android

No	Sitasi	Hasil Penelitian		Alasan
		Ya	Tidak	
1	<i>Osama, M., Bonnechere, B., & Afridi, S. (2024). Unsupervised mobility and motion assessment in neuromuscular and musculoskeletal disorders using mobile health technology. JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, 74(3), 603–604. https://doi.org/10.47391/JPMA.10657</i>		√	Letter To Editor
2	<i>Li, Y., Chen, W., Liang, Y., Yang, L., & Hou, L. (2023). Evaluation of Mobile Health Technology Interventions for the Postdischarge Management of Patients With Head and Neck Cancer: Scoping Review. JMIR mHealth and uHealth, 11, e49051. https://doi.org/10.2196/49051</i>		√	Scoping Review
3	<i>Dubey, I., Bishain, R., Dasgupta, J., Bhavnani, S., Belmonte, M. K., Gliga, T., Mukherjee, D., Lockwood Estrin, G., Johnson, M. H., Chandran, S., Patel, V., Gulati, S., Divan, G., & Chakrabarti, B. (2024). Using mobile health technology to assess childhood autism in low-resource community settings in India: An innovation to address the detection gap. Autism : the international journal of research and practice, 28(3), 755–769. https://doi.org/10.1177/13623613231182801</i>		√	Original study
4	<i>Romiti, G. F., Guo, Y., Corica, B., Proietti, M., Zhang, H., Lip, G. Y. H., & mAF-App II trial investigators (2023). Mobile Health-Technology-Integrated Care for Atrial Fibrillation: A Win Ratio Analysis from the mAFA-II Randomized Clinical Trial. Thrombosis and haemostasis, 123(11), 1042–1048. https://doi.org/10.1055/s-0043-1769612</i>		√	RCT
5	<i>Guo, Y., Corica, B., Romiti, G. F., Proietti, M., Zhang, H., Lip, G. Y. H., & mAF-App II Trial Investigators (2023). Mobile health technology integrated care in atrial fibrillation patients with diabetes mellitus in China: A subgroup analysis of the mAFA-II cluster randomized clinical trial. European journal of clinical investigation, 53(9), e14031. https://doi.org/10.1111/eci.14031</i>		√	RCT
6	<i>Zheng Y, Campbell Rice B, Melkus GD, Sun M, Zweig S, Jia W, Parekh N, He H, Zhang Y, Wylie-Rosett J. Dietary Self-Management Using Mobile Health Technology for Adults With Type 2 Diabetes: A Scoping Review. J Diabetes Sci Technol. 2023 Sep;17(5):1212-1225. doi: 10.1177/19322968231174038. Epub 2023 May 10. PMID: 37162011; PMCID: PMC10563537.</i>		√	Scoping Review

7	Villamil-Cabello, E., Meneses-Domínguez, M., Fernández-Rodríguez, Á., Ontoria-Álvarez, P., Jiménez-Gutiérrez, A., & Fernández-Del-Olmo, M. (2023). A Pilot Study of the Effects of Individualized Home Dual Task Training by Mobile Health Technology in People with Dementia. <i>International journal of environmental research and public health</i> , 20(8), 5464. https://doi.org/10.3390/ijerph20085464		√	Pilot Study
8	Saeedi, S., Ghazisaeei, M., Ebrahimi, M., Seifpanahi, M. S., & Bouraghi, H. (2023). The willingness and attitudes of speech-language pathologists towards the use of mobile health technology: a survey study. <i>BMC health services research</i> , 23(1), 336. https://doi.org/10.1186/s12913-023-09339-1		√	Survey
9	Guo, Y., Romiti, G. F., Sagris, D., Proietti, M., Bonini, N., Zhang, H., Lip, G. Y. H., & mAF- pp II trial investigators (2023). Mobile health-technology integrated care in secondary prevention atrial fibrillation patients: a post-hoc analysis from the mAFA- II randomized clinical trial. <i>Internal and emergency medicine</i> , 18(4), 1041–1048. https://doi.org/10.1007/s11739-023-03249-0		√	RCT
10	Alnes, S. R., Lærum-Onsager, E., Bye, A., Vistven, A., Franzén, E., Holst, M., & Brovold, T. (2023). Mobile health technology, exercise adherence and optimal nutrition post rehabilitation among people with Parkinson's Disease (mHEXANUT) - a randomized controlled trial protocol. <i>BMC neurology</i> , 23(1), 93. https://doi.org/10.1186/s12883-023-03134-5		√	RCT
11	Guo, Y., Corica, B., Romiti, G. F., Proietti, M., Zhang, H., Lip, G. Y. H., & mAFApp II trial investigators (2023). Efficacy of mobile health-technology integrated care based on the 'Atrial fibrillation Better Care' (ABC) pathway in relation to sex: a report from the mAFA-II randomized clinical trial. <i>Internal and emergency medicine</i> , 18(2), 449–456. https://doi.org/10.1007/s11739-022-03188-2		√	RCT
12	Guo, Y., Romiti, G. F., Corica, B., Proietti, M., Bonini, N., Zhang, H., Lip, G. Y., & mAF-App II trial investigators (2023). Mobile health-technology integrated care in atrial fibrillation patients with heart failure: A report from the mAFA-II randomized clinical trial. <i>European journal of internal medicine</i> , 107, 46–51. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2022.11.002		√	RCT
13	Shrestha, R., Maviglia, F., Altice, F. L., DiDomizio, E., Khatri, A., Mistler, C., Azwa, I., Kamarulzaman, A., Halim, M. A. A., & Wickersham, J. A. (2022). Mobile Health Technology Use and the Acceptability of an mHealth Platform for HIV Prevention Among Men Who Have Sex With Men in Malaysia: Cross-sectional Respondent- Driven Sampling Survey. <i>Journal of medical Internet research</i> , 24(7), e36917. https://doi.org/10.2196/36917		√	Cross Sectional

14	Scarry, A., Rice, J., O'Connor, E. M., & Tierney, A. C. (2022). Usage of Mobile Applications or Mobile Health Technology to Improve Diet Quality in Adults. <i>Nutrients</i> , 14(12), 2437. https://doi.org/10.3390/nu14122437		√	systematic literature review's
15	Shoji, M., Cato, S., Ito, A., Iida, T., Ishida, K., Katsumata, H., & McElwain, K. M. (2022). Mobile health technology as a solution to self-control problems: The behavioral impact of COVID-19 contact tracing apps in Japan. <i>Social science & medicine</i> (1982), 306, 115142. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2022.115142		√	Observasional
16	Merid, B., Cielito Robles, M., Nallamotheu, B. K., Newman, M. W., & Skolarus, L. E. (2022). Viewing Mobile Health Technology Design Through the Lens of Amplification Theory. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 10(6), e31069. https://doi.org/10.2196/31069		√	Literatur Review
17	Bonini, N., Vitolo, M., Imberti, J. F., Proietti, M., Romiti, G. F., Boriani, G., Paaske Johnsen, S., Guo, Y., & Lip, G. Y. H. (2022). Mobile health technology in atrial fibrillation. <i>Expert review of medical devices</i> , 19(4), 327–340. https://doi.org/10.1080/17434440.2022.2070005		√	Review
18	Culhane-Pera, K. A., Vang, K. B., Ortega, L. M., Xiong, T., Northuis, C. A., de la Parra, P., & Lakshminarayan, K. (2023). Mobile health technology for hypertension management with Hmong and Latino adults: mixed-methods community-based participatory research. <i>Ethnicity & health</i> , 28(3), 413–430. https://doi.org/10.1080/13557858.2022.2059451		√	Mix Metod
19	Nabasny, A., Rabinowitz, A., Wright, B., Wang, J., Preminger, S., Terhorst, L., & Juengst, S. B. (2022). Neurobehavioral Symptoms and Heart Rate Variability: Feasibility of Remote Collection Using Mobile Health Technology. <i>The Journal of head trauma rehabilitation</i> , 37(3), 178–188. https://doi.org/10.1097/HTR.0000000000000764		√	Literatur Review
20	Yao, Y., Guo, Y., Lip, G. Y. H., & mAF-App II Trial investigators (2021). The Effects of Implementing a Mobile Health-Technology Supported Pathway on Atrial Fibrillation-Related Adverse Events Among Patients With Multimorbidity: The mAFA-II Randomized Clinical Trial. <i>JAMA network open</i> , 4(12), e2140071. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.40071		√	RCT
21	Dongmo Fotsing, L. N., Pang, E. M., & Shieh, L. (2021). How is mobile health technology transforming physician-nurse collaboration?. <i>Internal medicine journal</i> , 51(9), 1522–1525. https://doi.org/10.1111/imj.15484		√	RCT

22	Choudhury, A., Asan, O., & Choudhury, M. M. (2021). Mobile health technology to improve maternal health awareness in tribal populations: mobile for mothers. <i>Journal of the American Medical Informatics Association: JAMIA</i> , 28(11), 2467–2474. https://doi.org/10.1093/jamia/ocab172	√		Original Study
23	Melia, R., Monahan, L., Duggan, J., Bogue, J., O'Sullivan, M., Young, K., Chambers, D., & McInerney, S. (2021). Exploring the experiences of mental health professionals engaged in the adoption of mobile health technology in Irish mental health services. <i>BMC psychiatry</i> , 21(1), 412. https://doi.org/10.1186/s12888-021-03426-5		√	Kualitatif Studi
24	Paldán, K., Steinmetz, M., Simanovski, J., Rammos, C., Ullrich, G., Jánosi, R. A., Moebus, S., Rassaf, T., & Lortz, J. (2021). Supervised Exercise Therapy Using Mobile Health Technology in Patients With Peripheral Arterial Disease: Pilot Randomized Controlled Trial. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 9(8), e24214. https://doi.org/10.2196/24214		√	RCT
25	Yien, J. M., Wang, H. H., Wang, R. H., Chou, F. H., Chen, K. H., & Tsai, F. S. (2021). Effect of Mobile Health Technology on Weight Control in Adolescents and Preteens: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>Frontiers in public health</i> , 9, 708321. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.708321		√	Systematic Review
26	Shelton, J., Casey, S., Puhl, N., Buckingham, J., & Yacyshyn, E. (2021). Electronic patient-reported outcome measures using mobile health technology in rheumatology: A scoping review. <i>PloS one</i> , 16(7), e0253615. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253615		√	Scoping Review
27	Vistad, I., Skorstad, M., Demmelmaier, I., Småstuen, M. C., Lindemann, K., Wisløff, T., van de Poll-Franse, L. V., & Berntsen, S. (2021). Lifestyle and Empowerment Techniques in Survivorship of Gynaecologic Oncology (LETSGO study): a study protocol for a multicentre longitudinal interventional study using mobile health technology and biobanking. <i>BMJ open</i> , 11(7), e050930. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050930	√		Protokol Studi
28	Tu, J., Shen, M., Zhong, J., Yuan, G., & Chen, M. (2021). The Perceptions and Experiences of Mobile Health Technology by Older People in Guangzhou, China: A Qualitative Study. <i>Frontiers in public health</i> , 9, 683712. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.683712		√	Qualitative Study
29	Capdevila, L., Castro-Marrero, J., Alegre, J., Ramos-Castro, J., & Escorihuela, R. M. (2021). Analysis of Gender Differences in HRV of Patients with Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome Using Mobile-Health Technology. <i>Sensors (Basel, Switzerland)</i> , 21(11), 3746. https://doi.org/10.3390/s21113746		√	Prospective study

30	Kitsiou, S., Gerber, B. S., Kansal, M. M., Buchholz, S. W., Chen, J., Ruppar, T., Arrington, J., Owoyemi, A., Leigh, J., & Pressler, S. J. (2021). Patient-centered mobile health technology intervention to improve self-care in patients with chronic heart failure: Protocol for a feasibility randomized controlled trial. <i>Contemporary clinical trials</i> , 106, 106433. https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106433	√		RCT
31	Schorr, E. N., Gepner, A. D., Dolansky, M. A., Forman, D. E., Park, L. G., Petersen, K. S., Still, C. H., Wang, T. Y., Wenger, N. K., & American Heart Association Cardiovascular Disease in Older Populations Committee of the Council on Clinical Cardiology and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology; and Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health (2021). Harnessing Mobile Health Technology for Secondary Cardiovascular Disease Prevention in Older Adults: A Scientific Statement From the American Heart Association. <i>Circulation. Cardiovascular quality and outcomes</i> , 14(5), e000103. https://doi.org/10.1161/HCQ.0000000000000103		√	Literatur review
32	Azizoddin, D. R., Adam, R., Kessler, D., Wright, A. A., Kematick, B., Sullivan, C., Zhang, H., Hassett, M. J., Cooley, M. E., Ehrlich, O., & Enzinger, A. C. (2021). Leveraging mobile health technology and research methodology to optimize patient education and self-management support for advanced cancer pain. <i>Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer</i> , 29(10), 5741–5751. https://doi.org/10.1007/s00520-021-06146-4	√		
33	Leziak, K., Birch, E., Jackson, J., Strohbach, A., Niznik, C., & Yee, L. M. (2021). Identifying Mobile Health Technology Experiences and Preferences of Low-Income Pregnant Women with Diabetes. <i>Journal of diabetes science and technology</i> , 15(5), 1018–1026. https://doi.org/10.1177/1932296821993175		√	Qualitative Study
34	Pilotto, A., Rizzetti, M. C., Lombardi, A., Hansen, C., Biggi, M., Verzeroli, G., Martinelli, A., Romijnders, R., Borroni, B., Maetzler, W., & Padovani, A. (2021). Cerebellar rTMS in PSP: a Double-Blind Sham-Controlled Study Using Mobile Health Technology. <i>Cerebellum</i> (London, England), 20(4), 662–666. https://doi.org/10.1007/s12311-021-01239-6		√	double-blind sham-controlled
35	Jahan, Y., Rahman, M. M., Faruque, A. S. G., Chisti, M. J., Kazawa, K., Matsuyama, R., & Moriyama, M. (2020). Awareness Development and Usage of Mobile Health Technology Among Individuals With Hypertension in a Rural Community of Bangladesh: Randomized Controlled Trial. <i>Journal of medical Internet research</i> , 22(12), e19137. https://doi.org/10.2196/19137		√	RCT

36	Deng, N., Chen, J., Liu, Y., Wei, S., Sheng, L., Lu, R., Wang, Z., Zhu, J., An, J., Wang, B., Lin, H., Wang, X., Zhou, Y., Duan, H., & Ran, P. (2020). Using Mobile Health Technology to Deliver a Community-Based Closed-Loop Management System for Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients in Remote Areas of China: Development and Prospective Observational Study. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 8(11), e15978. https://doi.org/10.2196/15978	√		Development and Prospective Observational Study
37	Aisyah, D. N., Ahmad, R. A., Artama, W. T., Adisasmito, W., Diva, H., Hayward, A. C., & Kozlakidis, Z. (2020). Knowledge, Attitudes, and Behaviors on Utilizing Mobile Health Technology for TB in Indonesia: A Qualitative Pilot Study. <i>Frontiers in public health</i> , 8, 531514. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.531514		√	Qualitative Study
38	Buss, V. H., Leesong, S., Barr, M., Varnfield, M., & Harris, M. (2020). Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Type 2 Diabetes Mellitus Using Mobile Health Technology: Systematic Review of the Literature. <i>Journal of medical Internet research</i> , 22(10), e21159. https://doi.org/10.2196/21159		√	Systematic Review
39	Jaana, M., & Paré, G. (2020). Comparison of Mobile Health Technology Use for Self- Tracking Between Older Adults and the General Adult Population in Canada: Cross- Sectional Survey. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 8(11), e24718. https://doi.org/10.2196/24718		√	Cross Sectional
40	Guo, Y., Guo, J., Shi, X., Yao, Y., Sun, Y., Xia, Y., Yu, B., Liu, T., Chen, Y., Lip, G. Y. H., & mAF-App II Trial investigators (2020). Mobile health technology-supported atrial fibrillation screening and integrated care: A report from the mAFA-II trial Long-term Extension Cohort. <i>European journal of internal medicine</i> , 82, 105–111. https://doi.org/10.1016/j.ejim.2020.09.024		√	long-term extension cohort
41	Merid, B., Whitfield, C. O., & Skolarus, L. E. (2020). Reflections on the Values of Community-Based Participatory Research in Supporting Mobile Health Technology Use. <i>Circulation. Cardiovascular quality and outcomes</i> , 13(9), e007131. https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.120.007131		√	Review
42	Jongsma, K. R., van den Heuvel, J. F. M., Rake, J., Bredenoord, A. L., & Bekker, M. N. (2020). User Experiences With and Recommendations for Mobile Health Technology for Hypertensive Disorders of Pregnancy: Mixed Methods Study. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 8(8), e17271. https://doi.org/10.2196/17271		√	Mix Metod
43	Wu, J., Xie, X., Yang, L., Xu, X., Cai, Y., Wang, T., & Xie, X. (2021). Mobile health technology combats COVID-19 in China. <i>The Journal of infection</i> , 82(1), 159–198. https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.07.024		√	Literatur Review

44	Bruce, C. R., Harrison, P., Nisar, T., Giammattei, C., Tan, N. M., Bliven, C., Shallcross, J., Khleif, A., Tran, N., Kelkar, S., Tobias, N., Chavez, A. E., Rivera, D., Leong, A., Romano, A., Desai, S. N., Sol, J. R., Gutierrez, K., Rappel, C., Haas, E., ... Schwartz, R. (2020). <i>Assessing the Impact of Patient-Facing Mobile Health Technology on Patient Outcomes: Retrospective Observational Cohort Study</i> . JMIR mHealth and uHealth, 8(6), e19333. https://doi.org/10.2196/19333		√	Retrospective
45	Lai, K. Y., Pathipati, M. P., Blumenkranz, M. S., Leung, L. S., Moshfeghi, D. M., Toy, B. C., & Myung, D. (2020). <i>Assessment of Eye Disease and Visual Impairment in the Nursing Home Population Using Mobile Health Technology</i> . Ophthalmic surgery, lasers & imaging retina, 51(5), 262–270. https://doi.org/10.3928/23258160-20200501-03		√	Original Study
46	Nachega, J. B., Leisegang, R., Kallay, O., Mills, E. J., Zumla, A., & Lester, R. T. (2020). <i>Mobile Health Technology for Enhancing the COVID-19 Response in Africa: A Potential Game Changer?</i> . The American journal of tropical medicine and hygiene, 103(1), 3–5. https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0506		√	Literatur Review
47	Rawson, K. S., Cavanaugh, J. T., Colon-Semenza, C., DeAngelis, T., Duncan, R. P., Fulford, D., LaValley, M. P., Mazzoni, P., Nordahl, T., Quintiliani, L. M., Saint-Hilaire, M., Thomas, C. A., Earhart, G. M., & Ellis, T. D. (2020). <i>Design of the WHIP-PD study: a phase II, twelve-month, dual-site, randomized controlled trial evaluating the effects of a cognitive-behavioral approach for promoting enhanced walking activity using mobile health technology in people with Parkinson-disease</i> . BMC neurology, 20(1), 146. https://doi.org/10.1186/s12883-020-01718-z		√	RCT
48	Guo, Y., Lane, D. A., Wang, L., Zhang, H., Wang, H., Zhang, W., Wen, J., Xing, Y., Wu, F., Xia, Y., Liu, T., Wu, F., Liang, Z., Liu, F., Zhao, Y., Li, R., Li, X., Zhang, L., Guo, J., Burnside, G., ... mAF-App II Trial Investigators (2020). <i>Mobile Health Technology to Improve Care for Patients With Atrial Fibrillation</i> . Journal of the American College of Cardiology, 75(13), 1523–1534. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.01.052		√	RCT
49	Kuan, Y. T., Wang, T. F., Guo, C. Y., Tang, F. I., & Hou, I. C. (2020). <i>Wound Care Knowledge, Attitudes, and Practices and Mobile Health Technology Use in the Home Environment: Cross-Sectional Survey of Social Network Users</i> . JMIR mHealth and uHealth, 8(3), e15678. https://doi.org/10.2196/15678		√	Cross Sectional
50	Janda, M., & Soyer, H. P. (2020). <i>Using Mobile Health Technology and Social Media for the Prevention and Early Detection of Skin Cancer</i> . Dermatology (Basel, Switzerland), 236(2), 72–74. https://doi.org/10.1159/000505150		√	Editorial

51	Fore, R., Hart, J. E., Choirat, C., Thompson, J. W., Lynch, K., Laden, F., Chavarro, J. E., & James, P. (2020). <i>Embedding Mobile Health Technology into the Nurses' Health Study 3 to Study Behavioral Risk Factors for Cancer</i> . <i>Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology</i> , 29(4), 736–743. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-19-1386	√		Studi original
52	Ruco, A., Dossa, F., Tinnmouth, J., Llovet, D., Kishibe, T., & Baxter, N. N., MD PhD (2020). <i>Social media and mobile health technology for cancer screening: a systematic review and meta-analysis protocol</i> . <i>BMJ open</i> , 10(2), e035411. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035411		/	Systematic review
53	Vaughn, J., Gollarahalli, S., Shaw, R. J., Docherty, S., Yang, Q., Malhotra, C., Summers-Goeckerman, E., & Shah, N. (2020). <i>Mobile Health Technology for Pediatric Symptom Monitoring: A Feasibility Study</i> . <i>Nursing research</i> , 69(2), 142–148. https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000403		√	Feasibility study
54	Melia, R., Francis, K., Hickey, E., Bogue, J., Duggan, J., O'Sullivan, M., & Young, K. (2020). <i>Mobile Health Technology Interventions for Suicide Prevention: Systematic Review</i> . <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 8(1), e12516. https://doi.org/10.2196/12516		√	Systematic review
55	Farmer, A., Allen, J., Bartlett, K., Bower, P., Chi, Y., French, D., Gudgin, B., Holmes, E. A., Horne, R., Hughes, D. A., Kenning, C., Locock, L., McSharry, J., Miles, L., Newhouse, N., Rea, R., Riga, E., Tarassenko, L., Velardo, C., Williams, N., ... SuMMiT-D Collaborative Group (2019). <i>Supporting people with type 2 diabetes in effective use of their medicine through mobile health technology integrated with clinical care (SuMMiT-D Feasibility): a randomised feasibility trial protocol</i> . <i>BMJ open</i> , 9(12), e033504. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-033504		√	a randomised feasibility trial protocol.
56	Silva, R. M. D., Brasil, C. C. P., Bezerra, I. C., & Queiroz, F. F. S. N. (2019). <i>Mobile health technology for gestational care: evaluation of the GestAção's app</i> . <i>Revista brasileira de enfermagem</i> , 72(suppl 3), 266–273. https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0641		√	Studi Original
57	Nichols, M., Singh, A., Sarfo, F. S., Treiber, F., Tagge, R., Jenkins, C., & Ovbiagele, B. (2019). <i>Post-intervention qualitative assessment of mobile health technology to manage hypertension among Ghanaian stroke survivors</i> . <i>Journal of the neurological sciences</i> , 406, 116462. https://doi.org/10.1016/j.jns.2019.116462		√	Qaualtitave study
58	van Veen, T., Binz, S., Muminovic, M., Chaudhry, K., Rose, K., Calo, S., Rammal, J. A., France, J., & Miller, J. B. (2019). <i>Potential of Mobile Health Technology to Reduce Health Disparities in Underserved Communities</i> . <i>The western journal of emergency medicine</i> , 20(5), 799–802. https://doi.org/10.5811/westjem.2019.6.41911		√	Review

59	Yang, W. E., Shah, L. M., Spaulding, E. M., Wang, J., Xun, H., Weng, D., Shan, R., Wongvibulsin, S., Marvel, F. A., & Martin, S. S. (2019). <i>The role of a clinician amid the rise of mobile health technology</i> . Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA, 26(11), 1385–1388. https://doi.org/10.1093/jamia/ocz131	√	Perspective
60	Kringle, E. A., Setiawan, I. M. A., Golias, K., Parmanto, B., & Skidmore, E. R. (2020). <i>Feasibility of an iterative rehabilitation intervention for stroke delivered remotely using mobile health technology</i> . Disability and rehabilitation. Assistive technology, 15(8), 908–916. https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1629113	√	Studi Deskriptif
61	Eno, A. K., Ruck, J. M., Van Pilsum Rasmussen, S. E., Waldram, M. M., Thomas, A. G., Purnell, T. S., Garonzik Wang, J. M., Massie, A. B., Al Almmary, F., Cooper, L. M., Segev, D. L., Levan, M. A., & Henderson, M. L. (2019). <i>Perspectives on implementing mobile health technology for living kidney donor follow-up: In-depth interviews with transplant providers</i> . Clinical transplantation, 33(8), e13637. https://doi.org/10.1111/ctr.13637	√	Qualitative studi
62	Wills, A. M., Garry, J., Hubbard, J., Mezoian, T., Breen, C. T., Ortiz-Miller, C., Nalipinski, P., Sullivan, S., Berry, J. D., Cudkowicz, M., Paganoni, S., Chan, J., & Macklin, E. A. (2019). <i>Nutritional counseling with or without mobile health technology: a randomized open-label standard-of-care-controlled trial in ALS</i> . BMC neurology, 19(1), 104. https://doi.org/10.1186/s12883-019-1330-6	√	RCT
63	Gagnon, J., Chartrand, J., Probst, S. et al. <i>Content of a wound care mobile application for newly graduated nurses: an e-Delphi study</i> . BMC Nurs 23, 331 (2024). https://doi.org/10.1186/s12912-024-02003-x	√	E-Delphie
64	Fox, S., Brown, L. J. E., Antrobus, S., Brough, D., Drake, R. J., Jury, F., Leroi, I., Parry-Jones, A. R., & Machin, M. (2022). <i>Co-design of a Smartphone App for People Living With Dementia by Applying Agile, Iterative Co-design Principles: Development and Usability Study</i> . JMIR mHealth and uHealth, 10(1), e24483. https://doi.org/10.2196/24483	√	Original study
Jumlah		7	57

Tabel 2. 7 Langkah Metode Pembuatan Aplikasi

No	Sitasi	Langkah Metode Pembuatan Aplikasi
1	Azizoddin, D. R., Adam, R., Kessler, D., Wright, A. A., Kematick, B., Sullivan, C., Zhang, H., Hassett, M. J., Cooley, M. E., Ehrlich, O., & Enzinger, A. C. (2021). Leveraging mobile health technology and research methodology to optimize patient education and self-management support for advanced cancer pain. <i>Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer</i> , 29(10), 5741–5751. https://doi.org/10.1007/s00520-021-06146-4	Model Agile
2	Fox, S., Brown, L. J. E., Antrobus, S., Brough, D., Drake, R. J., Jury, F., Leroi, I., Parry-Jones, A. R., & Machin, M. (2022). Co-design of a Smartphone App for People Living With Dementia by Applying Agile, Iterative Co-design Principles: Development and Usability Study. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 10(1), e24483. https://doi.org/10.2196/24483	Model Agile
3	Gagnon, J., Chartrand, J., Probst, S. <i>et al.</i> Content of a wound care mobile application for newly graduated nurses: an e-Delphi study. <i>BMC Nurs</i> 23 , 331 (2024). https://doi.org/10.1186/s12912-024-02003-x	e-Delphi
4	Deng, N., Chen, J., Liu, Y., Wei, S., Sheng, L., Lu, R., Wang, Z., Zhu, J., An, J., Wang, B., Lin, H., Wang, X., Zhou, Y., Duan, H., & Ran, P. (2020). Using Mobile Health Technology to Deliver a Community-Based Closed-Loop Management System for Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients in Remote Areas of China: Development and Prospective Observational Study. <i>JMIR mHealth and uHealth</i> , 8(11), e15978. https://doi.org/10.2196/15978	Close loop care pathway design
5	Vistad, I., Skorstad, M., Demmelmaier, I., Småstuen, M. C., Lindemann, K., Wisløff, T., van de Poll-Franse, L. V., & Berntsen, S. (2021). Lifestyle and Empowerment Techniques in Survivorship of Gynaecologic Oncology (LETSGO study): a study protocol for a multicentre longitudinal interventional study using mobile health technology and biobanking. <i>BMJ open</i> , 11(7), e050930. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-050930	The LETSGO follow-up model
6	Kitsiou, S., Gerber, B. S., Kansal, M. M., Buchholz, S. W., Chen, J., Ruppar, T., Arrington, J., Owoyemi, A., Leigh, J., & Pressler, S. J. (2021). Patient-centered mobile health technology intervention to improve self-care in patients with chronic heart failure: Protocol for a feasibility randomized controlled trial. <i>Contemporary clinical trials</i> , 106, 106433. https://doi.org/10.1016/j.cct.2021.106433	ICardia4HF
7	Fore, R., Hart, J. E., Choirat, C., Thompson, J. W., Lynch, K., Laden, F., Chavarro, J. E., & James, P. (2020). Embedding Mobile Health Technology into the Nurses' Health Study 3 to Study Behavioral Risk Factors for Cancer. <i>Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology</i> , 29(4), 736–743. https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-19-1386	Substudi Kesehatan Seluler Nurses' Health Study 3 (NHS3)

Tabel 2. 8 Alasan Pemilihan Metode

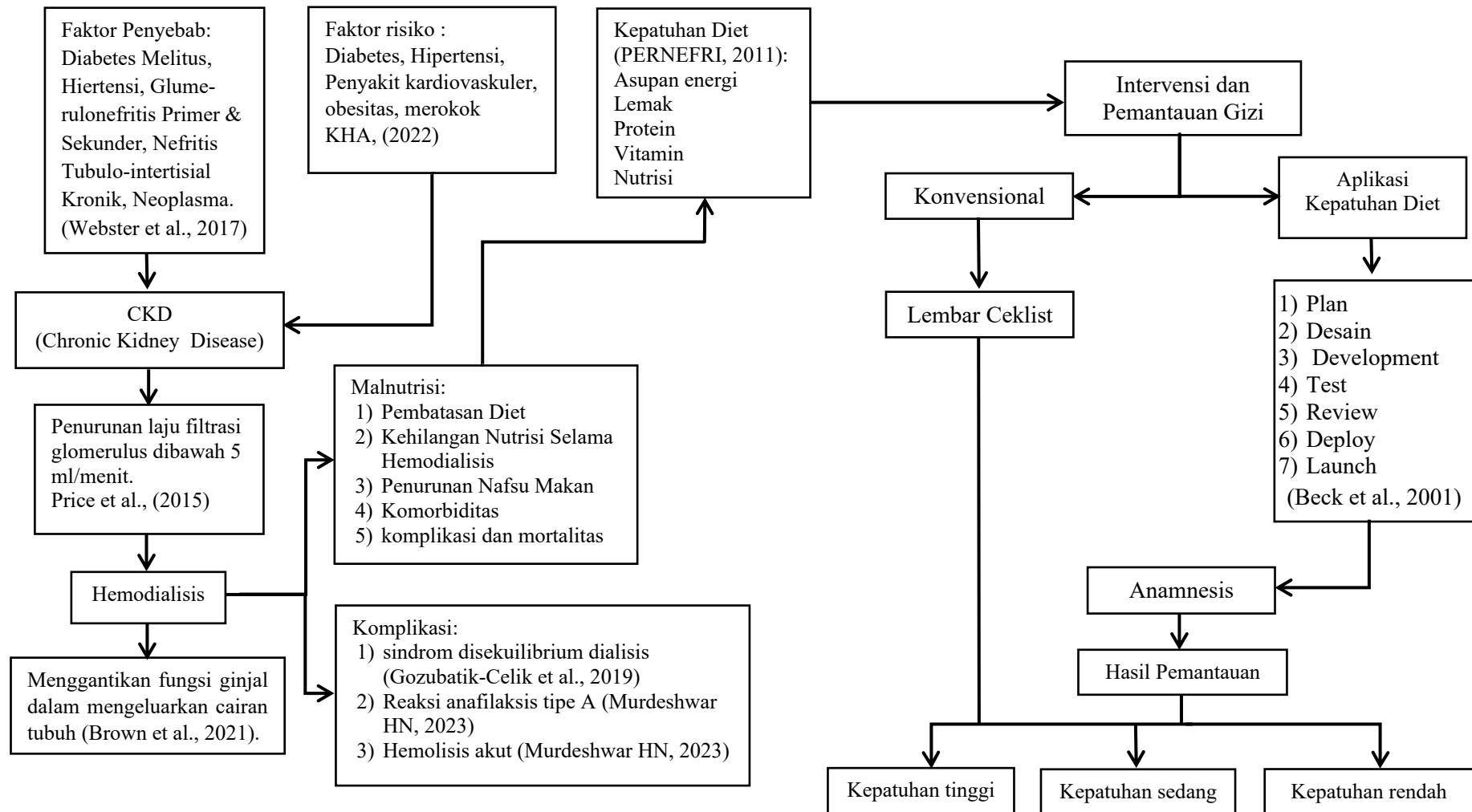
No	Metode	Langkah	Alasan Pemilihan
1.	Agile	1. Plan 2. Desain 3. Development 4. Test 5. Deploy 6. Review 7. Launch	Pengembangan yang cepat dan selama pengembangan berfokus pada umpan balik atau masukan pengguna.
2.	E-Delphic	1. Fase Pertama Kualitatif 2. Fase Kedua Kuantitatif 3. Fase Ketiga Kuantitatif	metode yang valid dan dapat diandalkan untuk mencapai konsensus yang menggunakan kuesioner online daripada surat resmi
3.	Close loop care pathway design	1. Identifikasi Masalah 2. Pengumpulan Data 3. Analisis dan Pemodelan 4. Desain Intervensi 5. Implementasi 6. Evaluasi dan Umpan Balik	Metode ini menciptakan siklus umpan balik terus-menerus, memungkinkan perbaikan berkelanjutan dalam proses perawatan
4.	The LETSGO follow-up model	1. Penilaian Awal 2. Penetapan Tujuan 3. Sesi Edukasi 4. Konsultasi Tindak Lanjut Reguler 5. Penggunaan Alat Digital 6. Pemantauan dan Pelaporan Diri 7. Grup Dukungan dan Dukungan Sebaya 8. Penilaian Ulang Berkala 9. Keterlibatan Keluarga 10. Integrasi dengan Perawatan Primer	Model LETSGO menggabungkan berbagai aspek perawatan kesehatan, memastikan pendekatan holistik yang mencakup kebutuhan fisik, emosional, dan sosial pasien.

5.	ICardia4HF	1. Identifikasi Pasien 2. Pengumpulan data 3. Analisis data 4. Penilaian resiko 5. Perencanaan intervensi 6. Implementasi intervensi 7. Monitoring dan evaluasi 8. Pendidikan pasien 9. Follow up 10. Dokumentasi dan pelaporan	Memberikan pendekatan yang lebih modern, efektif dan holistik dalam manajemen gagal jantung yang berfokus peningkatan hasil klinis dan kualitas hidup pasien
6.	Seluler Nurses' Health Study 3 (NHS3)	1. Rekrutmen peserta 2. Pendaftaran dan informasi awal 3. Pengisian kuesioner 4. Penggunaan teknologi seluler 5. Pemantauan Kesehatan 6. Pengumpulan data tambahan 7. Analisis Data 8. Pelaporan hasil 9. Penyimpanan dan keamanan data 10. Edukasi dan intervensi	Memberikan hasil yang lebih efektif, efisien dan inklusif yang pada akhirnya dapat menghasilkan temuan yang lebih relevan dan bermanfaat bagi kesehatan secara keseluruhan.

Tabel 2. 9 Metode Yang Akan Diadaptasi

No	Metode Adaptasi	Bagaimana mengevaluasi aplikasi yang telah dikembangkan
	Agile	1 Retrospektif Sprint, Pada akhir setiap sprint, tim pengembang mengadakan pertemuan retrospektif untuk mengevaluasi proses dan hasil kerja selama sprint tersebut. Mereka mendiskusikan apa yang berjalan dengan baik, apa yang perlu diperbaiki, dan mengidentifikasi area untuk perbaikan berkelanjutan.
		2 Demo atau Review Sprint, tim pengembang melakukan demo atau review terhadap fitur-fitur yang telah dikembangkan kepada klien atau perwakilan pengguna. Klien atau pengguna dapat memberikan umpan balik langsung tentang fungsionalitas, antarmuka pengguna, dan kesesuaian dengan kebutuhan.
		3 Pengujian Berkelanjutan, Dalam metode Agile, pengujian dilakukan secara berkelanjutan selama proses pengembangan
		4. Kolaborasi dan Komunikasi Intensif, Metode Agile menekankan kolaborasi dan komunikasi yang intensif antara tim pengembang, klien, dan pemangku kepentingan lainnya. Umpan balik terus-menerus dari semua pihak memungkinkan evaluasi dan penyesuaian yang cepat sesuai dengan kebutuhan yang berkembang.
		5. Prioritasasi dan Penyesuaian Backlog, Backlog, yang merupakan daftar prioritas fitur dan perbaikan, dievaluasi dan disesuaikan secara berkala berdasarkan umpan balik, perubahan kebutuhan, dan hasil evaluasi sebelumnya. Ini memungkinkan tim untuk fokus pada fitur yang paling penting dan memberikan nilai tertinggi bagi pengguna.

J. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

(Akhlaghi et al., 2021; Badrasawi et al., 2021; Janardhan et al., 2011; Nadhira et al., 2020; Palar et al., 2022)