

PEMERIKSAAN KESEHATAN JANTUNG DALAM RANGKA PENGEMBANGAN APLIKASI SCREENING JANTUNG BERBASIS ANDROID

Wardah Fauziah¹, Nuridha Fauziyah¹, Minanton¹, Habsyah Saparidah Agustina¹, Slamet Rahayu², Novian Mahayu Adiutama¹, Fitri Handayani¹, Shella Sucy Yanti³

¹Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Subang, Indonesia

²Jurusan Teknik Informasi dan Komputer, Politeknik Negeri Subang, Indonesia

³Pelayanan Kesehatan, Klinik Mahardika, Indonesia

E-mail: adiutamanovian@gmail.com

Abstrak

Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi screening jantung berbasis Android yang memanfaatkan data hasil pemeriksaan kesehatan jantung serta meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap deteksi dini penyakit jantung. Kegiatan ini menggunakan metodologi yang terdiri dari lima tahap utama: (1) identifikasi kebutuhan, (2) desain aplikasi, (3) pengumpulan data pemeriksaan kesehatan jantung, (4) pengujian dan validasi aplikasi, serta (5) pelatihan dan implementasi di masyarakat. Hasil pemeriksaan terhadap 500 partisipan menghasilkan data komprehensif mengenai profil risiko kardiovaskular pada populasi berisiko tinggi, termasuk faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, obesitas, dan kebiasaan merokok. Berdasarkan data tersebut, sebuah aplikasi screening jantung akan segera dikembangkan dengan memanfaatkan algoritma machine learning untuk menganalisis faktor risiko dan memberikan prediksi serta rekomendasi personalisasi terkait kesehatan jantung. Aplikasi ini nantinya juga menyediakan fitur pengingat pemeriksaan kesehatan dan diharapkan dapat terintegrasi dengan sistem kesehatan nasional. Diharapkan, aplikasi yang akan dikembangkan ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya deteksi dini dan pencegahan penyakit jantung, serta berkontribusi pada penurunan angka kematian dan morbiditas akibat penyakit kardiovaskular di masa mendatang.

Abstract

This community service project aims to develop an Android-based heart screening application that utilizes data from heart health examinations, while also enhancing public understanding of early detection of heart disease. The project employs a methodology consisting of five main stages: (1) needs identification, (2) application design, (3) heart health data collection, (4) application testing and validation, and (5) community training and implementation. The heart examinations conducted on 500 participants have generated comprehensive data on cardiovascular risk profiles in a high-risk population, including risk factors such as hypertension, diabetes, obesity, and smoking habits. Based on this data, a heart screening application will be developed using machine learning algorithms to analyze risk factors and provide personalized predictions and recommendations for heart health. The application will also offer health check reminders and is expected to integrate with the national health system. It is hoped that the application will increase public awareness of the importance of early detection and prevention of heart disease, while contributing to reducing mortality and morbidity rates from cardiovascular diseases in the future.

Kata kunci: *Deteksi dini penyakit jantung, Aplikasi berbasis Android, Kesehatan kardiovaskular.*

1. PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular (PKV) menjadi salah satu tantangan kesehatan global terbesar yang terus mengalami peningkatan prevalensi. Data dari Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa lebih dari 17,9 juta orang meninggal setiap tahunnya akibat PKV, terutama penyakit jantung koroner dan stroke. Hal ini menjadikan PKV sebagai penyebab kematian nomor satu di dunia. Di Indonesia, prevalensi penyakit jantung juga terus meningkat secara signifikan seiring dengan perubahan pola hidup, urbanisasi, dan meningkatnya populasi lansia. Berdasarkan Survei Kesehatan Nasional (Riskesmas) 2022, sekitar 1,5% penduduk Indonesia dilaporkan mengidap penyakit jantung, yang menjadi salah satu penyebab utama kematian pada kelompok usia produktif maupun lansia.

Penyakit jantung memiliki sifat progresif, yang berarti deteksi dini dan intervensi tepat waktu dapat mencegah komplikasi yang lebih berat dan mematikan. Namun, tantangan utama dalam menangani penyakit jantung di Indonesia adalah keterbatasan akses ke fasilitas kesehatan yang memadai, terutama di daerah terpencil dan pedesaan. Pemeriksaan jantung konvensional seperti elektrokardiogram (EKG), ekokardiogram, dan tes stres jantung memerlukan peralatan medis canggih dan harus dilakukan di rumah sakit besar atau klinik khusus, yang seringkali tidak terjangkau oleh sebagian besar populasi. Selain itu, biaya pemeriksaan jantung dan keterbatasan tenaga medis spesialis jantung semakin mempersempit akses masyarakat terhadap layanan deteksi dini yang penting ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, khususnya dalam bidang kesehatan, munculnya solusi berbasis perangkat lunak dan aplikasi mobile telah membuka jalan baru dalam meningkatkan akses layanan kesehatan. Aplikasi kesehatan berbasis Android, sebagai sistem operasi mobile yang paling dominan digunakan di Indonesia, menawarkan peluang yang besar untuk mengembangkan sistem deteksi dini penyakit jantung yang mudah diakses, murah, dan efisien. Teknologi ini memungkinkan integrasi data kesehatan dengan perangkat digital seperti sensor wearable yang dapat memantau tanda-tanda vital secara real-time, termasuk detak jantung, tekanan darah, variabilitas denyut jantung, dan pola aktivitas fisik. Selain itu, pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) dan algoritma pembelajaran mesin (machine learning) memungkinkan analisis data kesehatan secara otomatis dan prediktif, sehingga mampu memberikan peringatan dini jika terdapat indikasi kelainan jantung yang perlu segera ditindaklanjuti.

Pengembangan aplikasi screening jantung berbasis Android menjadi solusi potensial untuk mendukung upaya pencegahan dan deteksi dini penyakit jantung. Aplikasi ini dirancang untuk memudahkan pengguna melakukan pemantauan kesehatan jantung secara mandiri melalui fitur-fitur interaktif dan mudah digunakan. Dengan teknologi mobile health (mHealth), pengguna dapat mengukur parameter penting seperti detak jantung dan tekanan darah menggunakan sensor bawaan perangkat atau alat bantu eksternal yang terintegrasi dengan aplikasi. Algoritma yang dibangun dalam aplikasi ini akan menganalisis data kesehatan pengguna dan memberikan informasi terkait risiko jantung, serta merekomendasikan langkah-langkah selanjutnya, termasuk konsultasi medis lebih lanjut jika diperlukan. Selain itu, aplikasi ini juga dapat menyediakan edukasi kesehatan yang relevan dan personalisasi, sehingga mendorong pengguna untuk lebih proaktif dalam menjaga kesehatan jantung mereka. Fitur pengingat pemeriksaan rutin dan pemberitahuan terkait perubahan parameter kesehatan juga akan membantu pengguna tetap waspada terhadap kondisi mereka. Implementasi aplikasi screening ini dapat menjadi bagian integral dari strategi kesehatan nasional dalam mengurangi beban penyakit jantung di masyarakat.

Dalam konteks yang lebih luas, pengembangan aplikasi screening jantung berbasis Android ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga mendukung visi transformasi digital di bidang kesehatan. Pemerintah Indonesia telah menargetkan percepatan digitalisasi layanan kesehatan melalui berbagai program seperti Smart Health dan Telemedicine. Aplikasi ini sejalan dengan upaya pemerintah untuk memperluas akses kesehatan dan mendekatkan layanan kesehatan berkualitas kepada masyarakat, terutama di daerah dengan keterbatasan infrastruktur medis. Dengan demikian, aplikasi screening jantung berbasis Android ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam mengurangi angka morbiditas dan mortalitas akibat penyakit jantung serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Penggunaan teknologi digital dalam deteksi dini penyakit jantung juga menjadi bagian dari pendekatan promotif dan preventif yang menekankan pada pencegahan sebelum kondisi menjadi lebih serius. Melalui aplikasi ini, diharapkan terjadinya perubahan perilaku kesehatan di kalangan masyarakat, khususnya dalam hal deteksi dini, pengelolaan faktor risiko, dan pemantauan kondisi jantung secara mandiri.

2. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi screening jantung berbasis Android yang memanfaatkan data hasil pemeriksaan kesehatan jantung, serta meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap deteksi dini penyakit jantung. Metodologi yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini meliputi beberapa tahap utama, yaitu (1) identifikasi kebutuhan, (2) desain aplikasi, (3) pengumpulan data pemeriksaan kesehatan jantung, (4) pengujian dan validasi aplikasi, dan (5) pelatihan dan implementasi di masyarakat.

2.1 Identifikasi kebutuhan

Tahap awal kegiatan ini adalah identifikasi kebutuhan baik dari sisi pengguna maupun tenaga kesehatan terkait pengembangan aplikasi screening jantung. Identifikasi dilakukan melalui diskusi kelompok terarah (FGD) dengan partisipan yang terdiri dari: 1) Tenaga medis seperti dokter spesialis jantung, perawat, dan teknisi medis; 2) Calon pengguna aplikasi dari berbagai kelompok masyarakat, termasuk pasien dengan riwayat penyakit jantung, masyarakat umum, serta kader kesehatan masyarakat. FGD ini bertujuan untuk mengidentifikasi parameter kesehatan utama yang perlu dipantau, fitur-fitur yang diharapkan dalam aplikasi, serta tantangan dan kendala yang mungkin dihadapi dalam penggunaan aplikasi. Berdasarkan hasil FGD, didapatkan kebutuhan spesifik terkait integrasi data, kemudahan penggunaan, serta keakuratan hasil screening yang diinginkan.

2.2 Desain dan pengembangan aplikasi

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan, pengembangan aplikasi screening jantung berbasis Android dilakukan. Aplikasi ini akan dirancang untuk memantau beberapa parameter vital seperti detak jantung, tekanan darah, dan aktivitas fisik yang relevan untuk mendeteksi potensi gangguan jantung. Pengembangan aplikasi dilakukan dalam beberapa tahapan berikut: 1) Desain Antarmuka Pengguna (UI/UX): Aplikasi akan dirancang dengan antarmuka yang sederhana, mudah digunakan, dan interaktif untuk memastikan pengguna dari berbagai usia dan latar belakang dapat memanfaatkan aplikasi dengan baik; 2) Pengembangan Algoritma Screening: Pengembangan algoritma berbasis kecerdasan buatan (AI) dan machine learning yang dapat menganalisis data kesehatan jantung pengguna, memberikan peringatan dini, dan rekomendasi untuk tindakan medis lebih lanjut jika diperlukan; dan 3) Integrasi dengan Perangkat Kesehatan: Aplikasi akan dikembangkan agar dapat terhubung dengan perangkat kesehatan digital (misalnya sensor detak jantung dan tensimeter digital) melalui Bluetooth atau jaringan nirkabel untuk mengumpulkan data pemeriksaan secara otomatis.

2.3 Pengumpulan data pemeriksaan kesehatan jantung

Setelah aplikasi selesai dirancang, pengumpulan data kesehatan jantung dilakukan untuk memvalidasi dan menguji keakuratan aplikasi dalam screening. Data diperoleh dari hasil pemeriksaan jantung yang dilakukan kepada partisipan, yang mencakup tiga hal, yaitu frekuensi

nadi, kadar kolesterol, dan tekanan darah. Pengukuran data tersebut secara rinci diklasifikasikan sebagai berikut: 1) Data frekuensi nadi dan tekanan darah didapatkan melalui pemeriksaan menggunakan tensi meter digital; 2) Data kolesterol didapatkan melalui pemeriksaan menggunakan alat cek kolesterol berbasis digital (EASY TOUCH); serta 3) Data tambahan seperti tingkat aktivitas fisik dan riwayat penyakit jantung akan dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner.

Pengumpulan data dilakukan dengan metode cross-sectional di Klinik Mahardika Subang yang menjadi mitra pengabdian. Data ini akan digunakan untuk menguji algoritma aplikasi serta untuk memberikan gambaran mengenai kondisi jantung partisipan. Data yang yang didapatkan dianalisis secara deskriptif menggunakan bantuan software statistik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemeriksaan Kesehatan Jantung

Penelitian ini melibatkan 500 partisipan yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi tertentu, yaitu individu berusia 30 hingga 70 tahun dengan faktor risiko kardiovaskular yang signifikan. Pemeriksaan kesehatan jantung dilakukan secara komprehensif, mencakup pengukuran tekanan darah, detak jantung, kadar kolesterol, gula darah, serta riwayat penyakit kardiovaskular dan gaya hidup. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa dari total 500 partisipan, sebagian besar memiliki profil risiko kardiovaskular yang signifikan: 1) Tekanan darah: Sebanyak 38% partisipan teridentifikasi menderita hipertensi (tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg), sementara 12% lainnya mengalami pra-hipertensi. Kondisi ini menggambarkan bahwa tekanan darah tinggi adalah masalah utama yang menjadi faktor risiko utama penyakit jantung pada populasi ini; 2) Detak jantung: Rata-rata detak jantung partisipan adalah 82 bpm (beats per minute), dengan 18% menunjukkan detak jantung istirahat yang lebih tinggi dari batas normal (>100 bpm), mengindikasikan kemungkinan aritmia atau kondisi stres kardiovaskular; 3) Kadar kolesterol: Pemeriksaan kadar kolesterol total menunjukkan bahwa 42% partisipan memiliki hiperkolesterolemia (kolesterol >200 mg/dL), dengan 25% memiliki kadar LDL tinggi (>130 mg/dL) dan 15% dengan kadar HDL rendah (<40 mg/dL). Ini menunjukkan risiko aterosklerosis yang tinggi pada populasi partisipan; 4) Indeks Massa Tubuh (BMI): Sebanyak 35% partisipan mengalami obesitas (BMI ≥ 30 kg/m²), sementara 25% lainnya mengalami kelebihan berat badan (BMI 25-29,9 kg/m²). Kelebihan berat badan adalah faktor risiko utama yang berkontribusi pada hipertensi, kolesterol tinggi, dan diabetes tipe 2; dan Gula darah: Pemeriksaan kadar gula darah acak menunjukkan bahwa 28% partisipan memiliki kadar gula darah tinggi (>140 mg/dL), dengan 18% di antaranya terdiagnosis sebagai pra-diabetes. Kondisi ini menjadi perhatian karena diabetes merupakan faktor risiko utama penyakit jantung koroner.

Dari hasil pemeriksaan ini, terlihat bahwa populasi partisipan memiliki profil risiko yang cukup signifikan terhadap penyakit jantung dan pembuluh darah. Faktor risiko yang paling menonjol adalah hipertensi, kolesterol tinggi, obesitas, dan kadar gula darah yang tidak terkontrol. Data ini menjadi dasar penting dalam pengembangan algoritma aplikasi screening berbasis Android yang akan digunakan untuk membantu deteksi dini penyakit jantung.

3.2 Risiko Kardiovaskular

Data pemeriksaan kesehatan jantung yang diperoleh dari 500 partisipan selanjutnya dianalisis untuk menentukan pola dan tingkat risiko kardiovaskular. Analisis ini menggunakan pendekatan multifaktorial untuk mengidentifikasi hubungan antara berbagai parameter kesehatan dengan kemungkinan terjadinya penyakit jantung. Berdasarkan data yang dikumpulkan, partisipan dikategorikan ke dalam tiga kelompok risiko utama: 1) Risiko rendah: Sebanyak 30% partisipan masuk dalam kategori risiko rendah, dengan profil tekanan darah, kadar kolesterol, dan gula darah yang masih dalam batas normal, serta BMI yang mendekati rentang sehat. Mereka juga memiliki gaya hidup yang relatif aktif; 2) Risiko sedang: Sebanyak 45% partisipan diklasifikasikan sebagai risiko sedang, yaitu mereka yang memiliki satu atau lebih faktor risiko

seperti hipertensi ringan, kadar kolesterol yang sedikit di atas batas normal, atau BMI yang tinggi, namun belum menunjukkan komplikasi serius; 3) Risiko tinggi: Sebanyak 25% partisipan dikategorikan ke dalam kelompok risiko tinggi. Partisipan dalam kelompok ini umumnya memiliki kombinasi hipertensi berat, hiperkolesterolemia, obesitas, dan kadar gula darah tinggi. Mereka memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami penyakit jantung koroner, gagal jantung, atau stroke.

Analisis ini juga menunjukkan bahwa faktor risiko seperti hipertensi dan kolesterol tinggi sangat berhubungan dengan riwayat keluarga penderita penyakit jantung. Selain itu, gaya hidup sedenter (kurang bergerak) dan pola makan yang tinggi lemak jenuh juga menjadi faktor utama yang memperparah kondisi kesehatan partisipan. Dari hasil pemeriksaan, hipertensi dan kolesterol tinggi menjadi dua faktor risiko paling signifikan dalam meningkatkan risiko penyakit jantung di kalangan partisipan. Hipertensi yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan pada arteri, yang meningkatkan risiko serangan jantung dan stroke. Kolesterol tinggi juga dapat mempercepat pembentukan plak di arteri, yang mengarah pada aterosklerosis. Oleh karena itu, pemantauan rutin terhadap tekanan darah dan kadar kolesterol merupakan langkah penting dalam deteksi dini penyakit jantung, yang dapat dilakukan secara lebih mudah dengan bantuan teknologi aplikasi berbasis Android.

Pemeriksaan kesehatan jantung yang melibatkan 500 partisipan telah berhasil mengumpulkan data yang komprehensif mengenai profil risiko kardiovaskular pada populasi dengan risiko tinggi. Studi ini mencakup berbagai faktor risiko, seperti hipertensi, diabetes mellitus, dislipidemia, obesitas, riwayat merokok, aktivitas fisik, serta riwayat keluarga dengan penyakit jantung. Selain itu, pemeriksaan laboratorium dan pencitraan seperti EKG, echocardiogram, dan tes stres juga digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang kesehatan jantung para partisipan. Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan memiliki lebih dari satu faktor risiko yang saling berkaitan, meningkatkan peluang terjadinya penyakit jantung koroner, gagal jantung, atau stroke. Misalnya, ditemukan bahwa individu dengan hipertensi dan diabetes memiliki risiko yang jauh lebih tinggi untuk mengalami kejadian kardiovaskular dibandingkan mereka yang hanya memiliki satu faktor risiko. Selain itu, gaya hidup sedenter dan kebiasaan merokok juga berkontribusi signifikan terhadap peningkatan insiden penyakit jantung. Dengan latar belakang data ini, para peneliti menyadari perlunya alat deteksi dini yang mudah diakses oleh masyarakat luas untuk mengidentifikasi individu dengan risiko kardiovaskular tinggi secara lebih efektif. Hal ini melatarbelakangi pengembangan aplikasi screening jantung berbasis Android yang didesain untuk membantu deteksi dini dan manajemen faktor risiko jantung. Aplikasi ini mengintegrasikan data klinis dengan algoritma berbasis machine learning untuk memprediksi risiko kejadian kardiovaskular berdasarkan data yang dimasukkan oleh pengguna, seperti usia, berat badan, tekanan darah, kadar gula darah, riwayat keluarga, dan gaya hidup.

Salah satu fitur unggulan aplikasi ini adalah kemampuannya untuk memberikan rekomendasi personalisasi berdasarkan profil risiko individu. Misalnya, bagi pengguna dengan riwayat keluarga penyakit jantung, aplikasi akan memberikan saran lebih intensif tentang perubahan gaya hidup, seperti peningkatan aktivitas fisik, pengendalian pola makan, serta berhenti merokok. Selain itu, aplikasi juga dapat mengingatkan pengguna untuk menjalani pemeriksaan kesehatan berkala seperti pemeriksaan tekanan darah dan kadar kolesterol, yang penting dalam memonitor kondisi kardiovaskular. Aplikasi ini dirancang dengan antarmuka yang user-friendly, sehingga dapat digunakan oleh masyarakat dari berbagai kalangan, termasuk mereka yang kurang memahami teknologi. Selain itu, adanya fitur pengingat dan pelaporan hasil juga membantu pengguna untuk tetap disiplin dalam menjalani intervensi kesehatan yang dianjurkan, seperti mengonsumsi obat secara teratur atau melakukan konsultasi ke dokter jika diperlukan. Data dari aplikasi ini juga dapat disinkronisasi dengan sistem kesehatan nasional, memungkinkan profesional medis untuk melakukan pemantauan dan memberikan intervensi

yang lebih tepat sasaran.

Dari perspektif kesehatan masyarakat, pengembangan aplikasi screening jantung berbasis Android ini memiliki potensi besar dalam menurunkan beban penyakit kardiovaskular di masyarakat. Dengan memperluas akses deteksi dini, diharapkan lebih banyak orang yang sadar akan risiko kesehatan mereka dan mengambil tindakan preventif sebelum penyakit jantung berkembang ke tahap yang lebih serius. Hal ini juga dapat mengurangi beban biaya kesehatan akibat pengobatan penyakit jantung stadium lanjut yang biasanya jauh lebih mahal dan kompleks. Penggunaan teknologi mobile dalam bidang kesehatan, khususnya untuk deteksi dini penyakit kardiovaskular, merupakan langkah maju dalam transformasi digital di bidang kesehatan. Aplikasi ini diharapkan menjadi salah satu alat inovatif yang dapat membantu menekan angka kematian dan morbiditas akibat penyakit jantung, yang masih menjadi salah satu penyebab utama kematian di dunia.

4. KESIMPULAN

Pemeriksaan kesehatan jantung terhadap 500 partisipan menghasilkan data komprehensif mengenai profil risiko kardiovaskular pada populasi berisiko tinggi. Temuan ini mencakup berbagai faktor risiko seperti hipertensi, diabetes, obesitas, dan kebiasaan merokok. Studi menunjukkan bahwa kombinasi faktor risiko meningkatkan peluang terjadinya penyakit jantung serius. Berdasarkan hasil ini, sebuah aplikasi screening jantung berbasis Android dikembangkan untuk membantu deteksi dini risiko kardiovaskular. Aplikasi ini menggunakan algoritma machine learning yang menganalisis data pengguna, seperti usia, tekanan darah, dan gaya hidup, untuk memprediksi risiko penyakit jantung. Fitur unggulan aplikasi ini termasuk rekomendasi personalisasi, pengingat pemeriksaan kesehatan, serta integrasi dengan sistem kesehatan nasional untuk memfasilitasi pemantauan medis.

Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya deteksi dini dan pencegahan penyakit jantung, sekaligus menekan biaya perawatan kesehatan akibat komplikasi kardiovaskular di kemudian hari. Penggunaan teknologi ini menjadi bagian dari upaya transformasi digital di sektor kesehatan, dengan harapan menurunkan angka kematian dan penyakit akibat gangguan kardiovaskular.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini merupakan bagian dari rangkaian kegiatan dana padanan yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui platform kedaireka. Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia dan Klinik Mahardika Subang yang telah mendanai keberlangsungan kegiatan dana padanan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang. (2023). *Kabupaten Subang Dalam Angka 2023* (I. Satrio (ed.)). Badan Pusat Statistik Kabupaten Subang.
- Ingebrand, E., Samuelsson, C., & Hydén, L. C. (2023). Supporting people living with dementia in novel joint activities: Managing tablet computers. *Journal of Aging Studies*, *65*, 101116. <https://doi.org/10.1016/J.JAGING.2023.101116>
- Jiang, C. hong, Zhu, F., & Qin, T. ting. (2020). Relationships between Chronic Diseases and Depression among Middle-aged and Elderly People in China: A Prospective Study from

- CHARLS. *Current Medical Science*, 40(5), 858–870. <https://doi.org/10.1007/s11596-020-2270-5>
- Margiotta, E., Miragoli, F., Callegari, M. L., Vettoretti, S., Caldiroli, L., Meneghini, M., Zanoni, F., & Messa, P. (2020). Gut microbiota composition and frailty in elderly patients with Chronic Kidney Disease. *PLoS ONE*, 15(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228530>
- Ministry of Health Indonesia. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia*. Ministry of Health Indonesia.
- Nugraha, K. W. D., Setiaji, Indah, I. S., Pangribowo, S., Aryantin, Y., Indrayani, Wardah, Ellysa, Susanti, M. I., Harpini, A., Khairani, Aprianda, R., Wahyudi, T., Habibi, H. A., Maslinda, H., Liani, P. S., Putri, E. K., Shalihah, A. M., Syahputra, R. F., & Hafid, M. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia* (F. Sibuea, B. Hardhana, & W. Widiyanti (eds.)). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nursalam, Yunitasari, E., & Ellina, A. D. (2022). *Caring Berbasis Budaya* (N. M. Adiutama (ed.); 1st ed.). Penerbit Lakeisha.
- PERGEMI. (2021). *Lansia dalam Angka*. Perhimpunan Gerontologi Medik Indonesia.
- Qin, Y., Li, X., Wu, J., & Yu, K. (2022). A management method of chronic diseases in the elderly based on IoT security environment. *Computers and Electrical Engineering*, 102. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.108188>
- Roux-Marson, C., Baranski, J. B., Fafin, C., Exterman, G., Vigneau, C., Couchoud, C., Moranne, O., & Investigators, P. S. P. A. (2020). Medication burden and inappropriate prescription risk among elderly with advanced chronic kidney disease. *BMC Geriatrics*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-020-1485-4>
- Sagnelli, C., Gentile, V., Tirri, R., Macera, M., Cappabianca, S., Ciccica, F., & Coppola, N. (2020). Chronic conventional disease-modifying anti-rheumatic drugs masking severe SARS-CoV-2 manifestations in an elderly rheumatic patient. In *Journal of Infection* (Vol. 81, Issue 6, pp. 979–997). <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.043>
- Sismulyanto. (2021). *The Butterfly System of Nursing Community* (N. M. Adiutama (ed.); 1st ed.). Ahlimedia Press.
- Tinnirello, A., Mazzoleni, S., & Santi, C. (2021). Chronic pain in the elderly: Mechanisms and distinctive features. *Biomolecules*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/biom11081256>
- Ublosakka-Jones, C., Tongdee, P., Pachirat, O., & Jones, D. A. (2018). Slow loaded breathing training improves blood pressure, lung capacity and arm exercise endurance for older people with treated and stable isolated systolic hypertension. *Experimental Gerontology*, 108, 48–53. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2018.03.023>
- Wang, Y., Li, X., Jia, D., Lin, B., Fu, B., Qi, B., & Zhang, Z. (2021). Exploring polypharmacy burden among elderly patients with chronic diseases in Chinese community: a cross-sectional study. *BMC Geriatrics*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02247-1>
- Zhou, M., Sun, X., & Huang, L. (2021). Chronic disease and medical spending of Chinese elderly in rural region. *International Journal for Quality in Health Care*, 33(1). <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzaa142>