

**LITERATURE REVIEW BERBASIS DATA:  
STRATEGI EDUKASI DEEP LEARNING UNTUK PENCEGAHAN ANEMIA DAN  
PENGUATAN KARAKTER REMAJA DI ERA DIGITAL**

**Yahmi Ira Setyaningrum**

S1 Ilmu Gizi, Institut Teknologi Kesehatan Malang Widya Cipta Husada, Jawa Timur  
\*e-mail: yahmiirasetyaningrum@gmail.com

**Abstract:** Adolescent anemia remains a global health concern with a high prevalence that affects academic performance and quality of life. School-based health education is generally informative but lacks depth, resulting in suboptimal behavioral change for anemia prevention. This literature review aims to analyze various school-based anemia prevention interventions by reviewing national and international articles published between 2019 and 2025. Findings indicate that deep learning strategies through contextual, collaborative, and reflective learning effectively improve nutritional literacy, healthy eating behavior, and social awareness. Peer education strengthens students' responsibility and solidarity, while digital technology integration enhances interactivity and aligns with the learning style of Generation Z and Alpha. This review highlights that anemia education is not merely a health intervention but also a medium for character development in the digital era. Schools are recommended to adopt a deep learning-based anemia education model supported by teachers, peer educators, and digital platforms to promote sustainable prevention and lifelong learning.

**Keywords:** anemia; deep learning; health education; peer education; adolescents

**Abstrak:** Anemia pada remaja masih menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi tinggi yang berdampak pada performa akademik dan kualitas hidup. Edukasi kesehatan di sekolah umumnya bersifat informatif dan kurang mendalam, sehingga perubahan perilaku pencegahan anemia belum optimal. Kajian ini bertujuan menganalisis berbagai intervensi edukasi pencegahan anemia berbasis sekolah melalui *literature review* terhadap artikel nasional dan internasional terbitan 2019–2025. Hasil telaah menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* melalui pembelajaran kontekstual, kolaboratif, dan reflektif efektif meningkatkan literasi gizi, perilaku konsumsi sehat, dan kepedulian sosial remaja. Strategi *peer education* memperkuat karakter tanggung jawab dan solidaritas, sedangkan integrasi teknologi digital membuat pesan kesehatan lebih interaktif dan sesuai dengan gaya belajar generasi Z dan Alpha. Kajian ini menegaskan bahwa edukasi anemia bukan hanya intervensi kesehatan, tetapi juga sarana pembentukan karakter di era digital. Sekolah disarankan mengadopsi model edukasi anemia berbasis *deep learning* dengan dukungan guru, *peer educator*, dan platform digital untuk mendorong pencegahan anemia yang berkelanjutan dan berorientasi pada pembelajaran sepanjang hayat.

**Kata kunci:** anemia; deep learning; edukasi kesehatan; peer education; remaja

Diterima: 1 Oktober 2025

Disetujui: 10 November 2025

Dipublikasi: 30 April 2026



© 2025 FKIP Universitas Terbuka  
This work is licensed under a CC-BY license

## PENDAHULUAN

Anemia defisiensi besi merupakan tantangan kesehatan global yang memerlukan perhatian serius. Data WHO menunjukkan bahwa sekitar 30% wanita usia produktif (15–49 tahun) mengalami anemia, dengan prevalensi lebih tinggi pada wanita hamil, yaitu sebesar 37% (WHO, 2025). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 melaporkan prevalensi anemia pada remaja usia 15–24 tahun sebesar 15,5% (Kesehatan, 2023), menurun dibandingkan dengan hasil Riskesdas 2018 yang mencapai 32% (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Meskipun terjadi penurunan, kondisi ini tetap menjadi masalah kesehatan yang mendesak karena berdampak serius dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Pada jangka pendek, remaja dengan anemia mengalami gejala 5L antara lain lelah, letih, lemah, lemas, dan lesu (Nurhayati dan Lestari, 2023) yang berakibat pada penurunan imunitas, gangguan konsentrasi, serta rendahnya performa akademik dan produktivitas sosial (Rahayu, 2023). Sementara itu, dalam jangka panjang, menimbulkan gangguan permanen pada fungsi kognitif dan pertumbuhan organ, serta meningkatkan risiko komplikasi selama kehamilan (Obeagu, 2023), seperti perdarahan, kematian ibu dan bayi (Sharif et al., 2023), bayi lahir dengan berat rendah, anemia dan stunting (Nguyen et al., 2022). Anemia turut berkontribusi terhadap beban ekonomi penyakit tidak menular (PTM) bagi individu maupun sistem kesehatan nasional (Setyaningsih & Nurzihan, 2020). Oleh karena itu, diperlukan strategi penanganan yang bersifat preventif, berkelanjutan, dan tidak semata-mata kuratif.

Upaya preventif melalui edukasi kesehatan telah banyak dilakukan dan terbukti efektif dalam meningkatkan *knowledge*, *attitude*, dan *practice* (KAP) terkait pencegahan anemia (Sari et al., 2022), (Gao et al., 2023), (Ajam Noroozi et al., 2025). Namun, sebagian besar program edukasi tersebut belum menekankan pembentukan karakter sebagai faktor penentu kepatuhan dalam mengonsumsi tablet tambah darah (TTD) dan memilih makanan tinggi zat besi di era digital (Khanchai et al., 2025). Nilai-nilai karakter seperti tanggung jawab terhadap kesehatan diri dan keluarga, kesadaran moral akan pentingnya menjaga tubuh, kejujuran dalam mengikuti rekomendasi kesehatan, serta literasi digital dalam menyaring informasi gizi merupakan fondasi penting bagi efektivitas intervensi edukatif (Mancone et al., 2024). Kepatuhan remaja terhadap konsumsi TTD tidak hanya ditentukan oleh pengetahuan, tetapi juga oleh motivasi intrinsik dan internalisasi nilai-nilai karakter (Rakhshani et al., 2025). Remaja yang memiliki tanggung jawab terhadap kesehatannya cenderung lebih disiplin dalam menjaga pola makan dan mengikuti anjuran kesehatan.

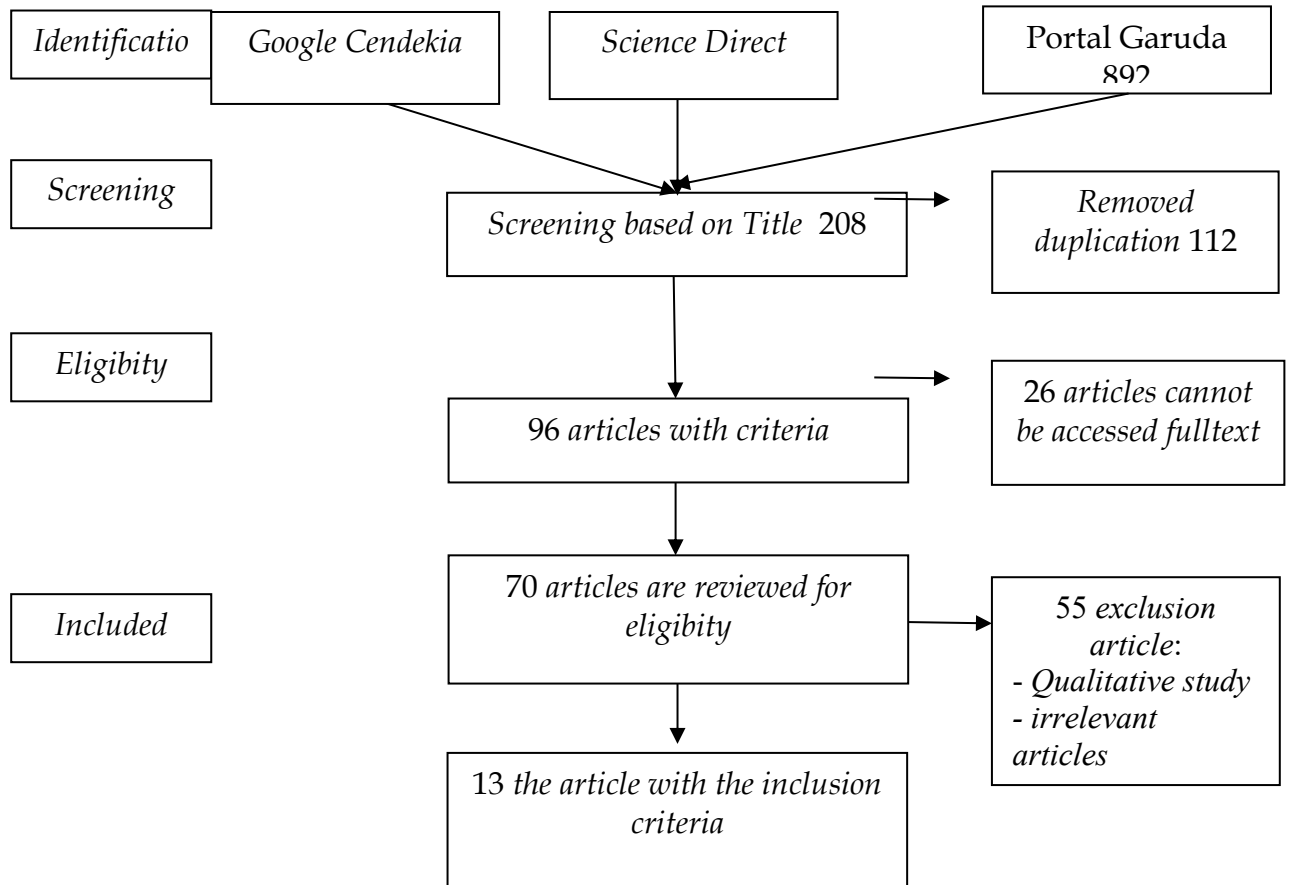
Pendekatan pendidikan diperlukan untuk menjawab tantangan yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membentuk karakter dan sikap positif terhadap kesehatan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah *deep learning*, yang berlandaskan pada tiga prinsip utama: *mindful*, *meaningful*, dan *joyful learning*. Ketiga prinsip ini bertujuan menciptakan proses pembelajaran yang aktif, bermakna, dan menyenangkan (Wijaya, 2025). Penerapan *deep learning* dalam kurikulum sekolah dapat diwujudkan melalui berbagai metode seperti *project-based learning*, *problem-based learning*, pembelajaran tematik, kolaborasi, studi kasus, gamifikasi, serta integrasi kecerdasan buatan (AI) untuk mendorong kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi (Manik et al., 2025). Teknologi AI yang digunakan bersifat otomatis, personal, dan kontekstual (Ayeni et al., 2024), sehingga dapat dimanfaatkan dalam sistem prediktif untuk mengidentifikasi individu berisiko tinggi anemia, sistem rekomendasi konten

edukatif yang disesuaikan dengan profil pengguna, hingga simulasi pembelajaran adaptif berbasis AI (Sehar et al., 2025). Perilaku pada remaja sangat dipengaruhi oleh teman sebayanya berdasarkan teori *Plant Behavior* (Rakhshani et al., 2025), sehingga pendekatan *peer education* yang bersifat kolaboratif tergolong dalam *deep learning*. Pendekatan *deep learning* menjadikan proses edukasi lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan remaja masa kini.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pemetaan literatur lima tahun terakhir yang membandingkan berbagai media edukasi pencegahan anemia (media sosial, aplikasi *mobile health*, permainan), metode (*problem solving*, *peer education*), meninjau penerapan AI dalam penguatan karakter remaja. Fokus utama terletak pada aspek kepatuhan terhadap konsumsi TTD, tanggung jawab pribadi, dan kesadaran moral terhadap kesehatan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan meninjau strategi edukasi *deep learning* berbasis data yang terindeks bereputasi untuk pencegahan anemia pada remaja, menganalisis integrasi antara karakter dan literasi digital dalam intervensi tersebut, serta merumuskan rekomendasi kerangka kerja pendidikan digital adaptif yang efektif dan kontekstual guna meningkatkan kepatuhan terhadap konsumsi TTD, asupan makanan penunjang hemoglobin, serta pembentukan karakter remaja yang sehat dan mandiri.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan literature review mengikuti panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi (Shangguan et al., 2019). Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui basis data Scopus, ScienceDirect, PubMed, dan Google Scholar. Alat berbasis kecerdasan buatan, yaitu Litmaps dan Research Rabbit digunakan untuk memperluas jangkauan dan keterlacakan sitasi. Litmaps dimanfaatkan untuk memetakan keterkaitan sitasi dan tema, sedangkan ResearchRabbit membantu proses penyaringan awal berdasarkan kesesuaian topik. Kombinasi kata kunci yang digunakan meliputi (“anemia prevention” OR “iron deficiency” OR “adolescent health”) AND (“digital education” OR “game-based learning” OR “peer education” OR “deep learning”) AND (“character education” OR “health literacy”). Rentang tahun publikasi ditetapkan antara 2019 hingga 2025 untuk menjangkau literatur terbaru. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan tematik. Analisis deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi tren penelitian, sedangkan analisis tematik digunakan untuk mengelompokkan temuan berdasarkan jenis intervensi, yaitu teknologi digital, *peer education*, dan strategi *deep learning*. Sintesis dilakukan secara naratif untuk meninjau efektivitas pendekatan tersebut dalam meningkatkan literasi gizi, kepatuhan konsumsi tablet tambah darah, serta penguatan karakter remaja. Seluruh proses pencarian, penyaringan, dan dokumentasi tercatat dalam proyek Litmaps dan ResearchRabbit untuk menjamin keterulangan dan transparansi penelitian. Kriteria inklusi mencakup artikel quasi-eksperimen pada remaja terkait pencegahan anemia dengan intervensi game, *peer education*, atau *deep learning*. Kriteria eksklusi mencakup studi non-empiris, topik tidak relevan, atau tanpa teks lengkap. Gambar 1 menampilkan diagram alur PRISMA proses seleksi artikel.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi edukasi berbasis *deep learning* yang memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI), media sosial, *mobile health*, gamifikasi, dan *peer education* terbukti efektif dalam pencegahan anemia serta penguatan karakter remaja di era digital. Teknologi AI digunakan untuk mendeteksi anemia melalui citra konjungtiva menggunakan kamera ponsel (Sehar et al., 2025), foto membran mukosa bibir yang mampu memperkirakan kadar hemoglobin dengan akurasi 75–93% (Donmez et al., 2023), (Mahmud, 2023), serta citra fundus *ultra-wide field* pada mata yang juga dapat digunakan untuk mendeteksi kadar hemoglobin (Zhao et al., 2022). Teknologi ini menjanjikan karena mampu mempercepat proses deteksi anemia tanpa memerlukan pengambilan darah seperti pada metode Sahli dan Hb meter. Dengan demikian, penerapan AI tidak hanya meningkatkan efisiensi pemeriksaan, tetapi juga berpotensi memperkuat literasi digital serta membentuk karakter disiplin dan tanggung jawab dalam pemanfaatan teknologi kesehatan.

Pemanfaatan media sosial dan *mobile health* sebagai sarana edukasi inovatif juga terbukti meningkatkan literasi kesehatan melalui pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual (Rahman et al., 2025) (Mancone et al., 2024). Penggunaan media sosial seperti *Instagram Reels* dan *TikTok* terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan remaja tentang gizi dan pencegahan anemia (Pibriyanti et al., 2025)(Tamsil et al., 2023). Sementara itu, edukasi melalui *mobile health* yang memuat materi tentang informasi gizi, pencegahan anemia, makanan lokal kaya zat besi, serta perilaku hidup bersih dan sehat

terbukti mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, perilaku, dan status gizi, meskipun belum berdampak signifikan terhadap kadar hemoglobin (Rahman et al., 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan karakter disiplin dan tanggung jawab dalam konsumsi tablet tambah darah maupun asupan makanan bergizi memerlukan proses pembiasaan dan pendampingan jangka panjang. Selain itu, baik media edukasi konvensional maupun *mobile health* sama-sama efektif dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik gizi (Sari et al., 2022), yang menegaskan bahwa keberhasilan edukasi lebih ditentukan oleh kualitas proses pembelajarannya daripada oleh media yang digunakan.

Media game berbasis digital maupun tradisional, juga terbukti efektif dalam meningkatkan literasi, motivasi, dan perilaku kesehatan remaja (Khanchai et al., 2025). Pembelajaran berbasis permainan digital meningkatkan keterlibatan belajar, rasa senang, interaksi sosial, serta literasi digital karena memberikan pengalaman belajar yang imersif dan kaya informasi (Suleiman-Martos et al., 2021). Game berbasis *problem solving* bahkan mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, praktik gizi, kadar hemoglobin, serta asupan zat gizi seperti zat besi, protein, lemak, vitamin C, dan kalium (Ajam Noroozi et al., 2025). Selain itu, gamifikasi tradisional melalui permainan dadu edukatif juga memberikan hasil serupa, yaitu peningkatan pengetahuan gizi, konsumsi protein, kepatuhan minum tablet tambah darah, dan kadar hemoglobin (Dianingtyas et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa gamifikasi merupakan bentuk penerapan prinsip *deep learning* yang menyenangkan karena mendorong keterlibatan aktif, refleksi, serta perubahan perilaku, terutama ketika dipadukan dengan teknologi *mobile health* dan media sosial. Perubahan perilaku pada remaja didominasi oleh pengaruh teman sebaya.

Pendekatan edukasi sebaya (*peer education*) juga berperan penting dalam memperkuat perubahan perilaku gizi dan kesehatan remaja. Model *peer education* berbasis pemberdayaan UKS terbukti meningkatkan pengetahuan, sikap, kepatuhan konsumsi tablet tambah darah, serta kadar hemoglobin (Setyaningrum et al., 2023). Kombinasi metode *peer education* dan *Nutritioned* bahkan memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan status gizi (Christiany et al., 2022). Selain itu, pendekatan sebaya juga lebih efektif pada perempuan dalam meningkatkan aktivitas fisik, meskipun tidak berpengaruh signifikan terhadap asupan nutrisi (Damghanian et al., 2019). Secara keseluruhan, *peer education* memperkuat proses pembelajaran melalui dukungan sosial, komunikasi sejawat, dan partisipasi aktif, sehingga efektif dalam mendorong perubahan perilaku kesehatan yang berkelanjutan. Ringkasan hasil literatur review tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Literatur Review

No	Peneliti (tahun)	Deeplearning	Desain	Hasil
1	Sehar (2025)	Teknologi AI	eksperimen	Anemia dapat terdeteksi dengan AI melalui foto konjuktiva
2	Mahmud 2023	Teknologi AI	eksperimen	Kadar Hemoglobin terdeteksi dengan AI melalui foto membrane mukosa
3	Xinyu Zao 2022	Teknologi AI	eksperimen	Kadar Hemoglobin terdeteksi dengan AI melalui foto fundus mata
4	Pibriyanti 2025	Media Sosial: IG Reel dan tik tok	Quasi ekspiment 105 orang, 35 orang Instagram	Media sosial sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan dengan skor 94-100%, sedangkan

			Reel, 35 orang tik tok, 35 leaflet	media konvensional (leaflet) cukup efektif dengan peningkatan 51%. Tik tok yang paling efektif.
5	Tamsil 2023	Media sosial IG	Quasi ekspiment 25 orang	Edukasi dengan media IG mampu meningkatkan pengetahuan dan asupan zat besi, tetapi tidak mampu meningkatkan kadar HB.
6	Rahman (2025)	Mobile health meliputi: telp, SMS, online grup selama 8 bulan	Quasi ekspiment 138 orang, 69 kontrol dan 69 perlakuan	Edukasi dengan mobile health mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, perilaku, BMI, tetapi tidak mampu meningkatkan kadar Hb.
7	Sari 2022	Mobile health aplikasi game WANTER selama 3 bulan	Quasi ekspiment 277 orang, game WANTER 163 orang, booklet 115	Edukasi dengan media mobile health dan konvensional (booklet) mampu meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku
8	Khanchai 2025	Gamified Digital	Quasi eksperimen 98 orang, control 48, gamifikasi 50 orang	Skor literasi digital dan keterlibatan (flow, enjoyment, immersion, social interaction) lebih tinggi pada kelompok gamified.. Literasi digital juga meningkat karena game kaya informasi dan teknologi.
9	Noorozi 2025	Game dan problem solving	Quasi eksperimen 153 orang, control 73, gamifikasi 80 orang	Game meningkatkan KAP, Hb, asupan Fe, lemak, protein, vit C dan potassium. Game meningkatkan proses pembelajaran, motivasi, meningkatkan konsentrasi dan kepercayaan diri
10	Dianingtyas 2025	Permainan Dadu	Quasi eksperimen tanpa control dengan 40 siswa	Edukasi dengan game dadu meningkatkan pengetahuan, asupan protein, kepatuhan konsumsi TTD dan kadar Hb
11	Setyaningrum 2023	Peer Education dengan pemberdayaan UKS	Quasi eksperimen, kelompok control 30, perlakuan 30	Edukasi dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, konsumsi TTD dan Hb
12	Christiany 2022	Peer Education, Nutritioned, Kombinasi selama 1 minggu	Quasi eksperimen 120 orang, kelompok control 30, perlakuan peer 30, perlakuan nutritioned 30, kombinasi peer dan nutritioned	Edukasi dengan metode PE mampu meningkatkan status gizi
13	Damghanian et al., 2019	Peer Education	Quasi eksperimen 223 orang tanpa kontrol	Edukasi lebih efektif pada Perempuan dibandingkan laki laki dalam meningkatkan aktivitas fisik, sedangkan asupan nutrisi tidak mengalami perubahan yang signifikan.

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa strategi edukasi berbasis *deep learning* memiliki potensi kuat dalam mengintegrasikan dimensi kognitif, afektif, dan sosial remaja untuk pencegahan anemia di era digital (Ayeni et al., 2024). Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada peningkatan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan karakter melalui proses pembelajaran yang reflektif, kolaboratif, dan kontekstual. Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) mencerminkan pergeseran paradigma edukasi dan kesehatan menuju sistem berbasis data yang lebih efisien dan humanis yang berpotensi menjadi pelengkap metode konvensional di laboratorium. Selain mempercepat proses diagnosis, penerapan AI juga berkontribusi terhadap peningkatan literasi digital, kedisiplinan, serta tanggung jawab remaja dalam memantau kesehatannya secara mandiri.

Pemanfaatan media sosial seperti Instagram dan TikTok terbukti efektif dalam meningkatkan literasi gizi remaja melalui penyampaian informasi yang menarik, ringkas, dan interaktif (Tamsil et al., 2023). Demikian pula, aplikasi *mobile health* terbukti mampu meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik, meskipun belum berdampak signifikan terhadap kadar hemoglobin (Kato-Lin et al., 2020), (Rahman, 2025). Temuan ini menegaskan bahwa perubahan perilaku kesehatan membutuhkan pembiasaan jangka panjang, dukungan sosial, serta motivasi yang berkelanjutan. Salah satu strategi yang mampu memperkuat motivasi belajar adalah gamifikasi, baik dengan teknologi digital maupun metode tradisional. Pendekatan gamifikasi tradisional seperti permainan dadu, ular tangga edukatif juga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan bersifat kolaboratif. Sementara itu, pembelajaran berbasis *game* digital mampu meningkatkan keterlibatan, literasi digital, serta motivasi intrinsik dalam proses pembelajaran. Game berbasis *problem solving* juga efektif dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik gizi melalui aktivitas pemecahan masalah yang kontekstual dan menyenangkan (Noorozi, 2025). Pengalaman belajar yang imersif melalui permainan mendorong refleksi, kerja sama, dan tanggung jawab terhadap kesehatan diri, sejalan dengan prinsip *deep learning* yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam pembelajaran.

Selain itu, pendekatan edukasi sebaya (*peer education*) memperkuat dimensi sosial pembelajaran dengan menjadikan remaja sebagai agen perubahan di lingkungannya. Pemberdayaan UKS melalui model *peer education* terbukti meningkatkan kepatuhan konsumsi tablet tambah darah, sedangkan integrasi antara *peer education* dan program digital *Nutritioned* menunjukkan hasil optimal dalam peningkatan status gizi dan perilaku sehat. Interaksi antar teman sebaya memperkuat nilai empati, kepedulian, dan tanggung jawab sosial, yang menjadi fondasi pembentukan karakter sehat dan resilien di era digital (Mancone et al., 2024), (Khodijah et al., 2018).

Secara keseluruhan, integrasi antara AI, *mobile health*, media sosial, gamifikasi, dan *peer education* mencerminkan arah baru dalam strategi edukasi *deep learning* untuk pencegahan anemia dan penguatan karakter remaja. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan perilaku gizi, tetapi juga menumbuhkan nilai disiplin, tanggung jawab, serta kepedulian sosial. Namun, kajian literatur ini memiliki keterbatasan karena sebagian besar penelitian yang direview menggunakan desain *quasi experiment* dengan durasi intervensi jangka pendek, belum sepenuhnya mencerminkan konteks sosial, budaya, dan pendidikan di Indonesia. Selain itu, studi yang mengintegrasikan teknologi AI dan *deep learning* dalam edukasi kesehatan remaja di Indonesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengembangkan model *deep learning* yang lebih integratif dan kontekstual dengan

mengombinasikan AI, gamifikasi, *mobile health*, serta *peer education* dalam satu kerangka intervensi terpadu di sekolah dan komunitas remaja. Uji coba lapangan berskala luas dengan desain longitudinal penting dilakukan untuk menilai efektivitas jangka panjang terhadap perilaku gizi dan pembentukan karakter. Selain itu, pengembangan aplikasi AI lokal untuk deteksi anemia berbasis citra serta sistem *mobile health* berbasis komunitas dapat menjadi inovasi strategis dalam memperkuat literasi digital dan kemandirian remaja Indonesia dalam menjaga kesehatan di era digital.

## SIMPULAN

Strategi edukasi berbasis *deep learning* terbukti efektif dalam pencegahan anemia dan penguatan karakter remaja di era digital. Pendekatan ini menekankan pembelajaran aktif dan reflektif melalui pemanfaatan kecerdasan buatan, *mobile health*, media sosial, gamifikasi, dan *peer education*. Teknologi AI berpotensi besar untuk deteksi anemia non-invasif, sedangkan *mobile health* dan media sosial memperkuat literasi kesehatan. Gamifikasi dan *peer education* meningkatkan keterlibatan emosional serta membentuk karakter disiplin, tanggung jawab, dan empati.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak mensupport penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajam Noroozi, H., Sharifi, N., Joveini, H., Rakhshani, M. H., & Alipour Anbrani, M. (2025). Designing and implementing a self-learning game with a problem-solving approach to improve students' personal health and healthy nutrition behavior. *BMC Research Notes*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-025-07244-w>
- Christiany, I., Mu'afiro, A., Waluyo, K. O., & Suparji, S. (2022). Nutritional Intake Education by Peers, Nutritionists, and Combinations to Changes in Nutritional Status in Adolescent Girl in School. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(A), 867–871. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8960>
- Damghanian, A., Sharietpanahi, G., Khieltash, A., & Barahimi, H. (2019). Effect of Peer Education on Physical Activity and Nutrition among Iranian Adolescents. *Social Health and Behavior*, 2(2), 52–57. [https://doi.org/10.4103/SHB.SHB\\_8\\_19](https://doi.org/10.4103/SHB.SHB_8_19)
- Donmez, T. B., Mansour, M., Kutlu, M., Freeman, C., & Mahmud, S. (2023). Anemia detection through non-invasive analysis of lip mucosa images. *Frontiers in Big Data*, 6. <https://doi.org/10.3389/fdata.2023.1241899>
- Ghasemi, V., Simbar, M., Fakari, F. R., Naz, M. S. G., & Kiani, Z. (2019). The effect of peer education on health promotion of iranian adolescents: A systematic review. *International Journal of Pediatrics*, 7(3), 9139–9157. <https://doi.org/10.22038/ijp.2018.36143.3153>
- Kato-Lin, Y. C., Kumar, U. B., Prakash, B. S., Prakash, B., Varadan, V., Agnihotri, S., Subramanyam, N., Krishnatray, P., & Padman, R. (2020). Impact of pediatric mobile game play on healthy eating behavior: Randomized controlled trial. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(11). <https://doi.org/10.2196/15717>
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Laporan Nasional Riskesdas 2018. In *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan* (p. 674). Badan Penelitian & Pengembangan Kesehatan.

- Kesehatan, B. K. P. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia 2023*.
- Tamsil, S.A., Hartono, R., & Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Makassar, C. (2023). *The Influence Of Using Instagram Social Media As A Nutrition Educational Media On Increasing Knowledge And Iron Intake And Hemoglobin Levels In Physiotherapy Department Students Of Poltekkes Makassar*. 1. <https://doi.org/10.32382/medkes.v18i1>
- Khanchai, S., Worrain, P., Ariya, P., Intawong, K., & Puritat, K. (2025). Toward Sustainable Digital Literacy: A Comparative Study of Gamified and Non-Gamified Digital Board Games in Higher Education. *Education Sciences*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/educsci15080966>
- Mancone, S., Corrado, S., Tosti, B., Spica, G., & Diotaiuti, P. (2024). Integrating digital and interactive approaches in adolescent health literacy: a comprehensive review. In *Frontiers in Public Health* (Vol. 12). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387874>
- Masri, E., Tunnisa, M. A., & Ilham, D. (2023). The Effectiveness of Peer Education and Instagram Nutrition Education on Changes in Knowledge and Consumption of Risky Foods in Students. *PROMOTOR : Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Universitas Ibn Khaldun Bogor*, 6(6). <https://doi.org/10.32832/pro>
- Nguyen, P. H., Walia, M., Pant, A., Menon, P., & Scott, S. (2022). Changes in anemia and anthropometry during adolescence predict learning outcomes : findings from a 3-year longitudinal study in India. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 115(6), 1549–1558. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqac028>
- Nurhayati1, Anisa Ayu Lestari, A. A. R. (2023). Factors Associated with Anemia Risk Behaviour in Teenage Girls : Literature Review. *International Archives of Medical Sciences and Public Health*, 4(1), 1–7.
- Obeagu, E. I. (2023). *Anaemia among pregnant women : A review of African pregnant teenagers*. 6(1), 10–13. <https://doi.org/10.35841/aajphn-6.1.138>
- Oyebola Olusola Ayeni, Nancy Mohd Al Hamad, Onyebuchi Nneamaka Chisom, Blessing Osawaru, & Ololade Elizabeth Adewusi. (2024). AI in education: A review of personalized learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261–271. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0062>
- Pibriyanti, K., Sukowati, D., Rooiqoh, Q. F., Pinasti, L., Luthfiya, L., Mufidah, I., Fathimah, & Fadholah, A. (2025). EFFECTIVENESS OF EDUCATIONAL MEDIA INSTAGRAM REELS AND TIKTOK ON KNOWLEDGE TO PREVENT IRON DEFICIENCY ANEMIA. *Media Gizi Indonesia*, 20(2), 144–152. <https://doi.org/10.20473/mgi.v20i2.144-152>
- Rahayu, F. I. dan R. P. (2023). Factors Related to Incidence of Anemia in Adolescent Girl. *INCH : Journal of Infant And Child Healthcare*, 2(1), 33–39.
- Rahman, M. J., Rahman, M. M., Sarker, M. H. R., Matsuyama, R., Kakehashi, M., Tsunematsu, M., Ali, M., Ahmed, A., Hawlader, M. D. H., Kawasaki, H., & Shimpuku, Y. (2025). Impact of mobile health-based nutritional education on hemoglobin levels in anemic adolescent girls in rural Bangladesh: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-23687-z>
- Rakhshani, T., Masoomi, R., Yousefi, M., Kamyab, A., Taravatmanesh, S., & Jeihooni, A. K. (2025). The effect of educational intervention based on the theory of planned

- behavior to prevent iron deficiency anemia in female high school students. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-025-22711-6>
- Sadrah Mesak Manik, Mara Untung Ritonga, & Wisman Hadi. (2025). Integrating Deep Learning Into School Curriculum: Challenges, Strategies, and Future Directions. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(1), 29–44. <https://doi.org/10.62007/joupi.v3i1.415>
- Sari, P., Herawati, D. M. D., Dhamayanti, M., Ma'ruf, T. L. H., & Hilmanto, D. (2022). The Effect of Mobile Health (m-Health) Education Based on WANTER Application on Knowledge, Attitude, and Practice (KAP) Regarding Anemia among Female Students in a Rural Area of Indonesia. *Healthcare (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/healthcare10101933>
- Sehar, N., Krishnamoorthi, N., & Vinoth Kumar, C. (2025). Deep Learning Model-Based Detection of Anemia from Conjunctiva Images. *Healthcare Informatics Research*, 31(1), 57–65. <https://doi.org/10.4258/hir.2025.31.1.57>
- Setyaningrum, Y. I., Wulandari, I., & Purwanza, S. W. (2023). Literatur Review Penyebab dan Upaya Pencegahan Anemia pada Remaja Putri. *Journal of Noncommunicable Diseases*, 3(2), 84. <https://doi.org/10.52365/jond.v3i2.858>
- Setyaningsih, A., & Nurzihan, N. C. (2020). Increased Understanding of the Risk of Non-Communicable Diseases in Adolescents through Early Detection by Exa. *Indonesian Journal of Community Services*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30659/ijocs.2.1.11-18>
- Shangguan, S., Afshin, A., Shulkin, M., Ma, W., Marsden, D., Smith, J., Saheb-Kashaf, M., Shi, P., Micha, R., Imamura, F., & Mozaffarian, D. (2019). A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. In *American Journal of Preventive Medicine* (Vol. 56, Issue 2, pp. 300–314). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2018.09.024>
- Suleiman-Martos, N., García-Lara, R. A., Martos-Cabrera, M. B., Albendín-García, L., Romero-Béjar, J. L., Cañadas-De la Fuente, G. A., & Gómez-Urquiza, J. L. (2021). Gamification for the improvement of diet, nutritional habits, and body composition in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. In *Nutrients* (Vol. 13, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/nu13072478>
- Dianingtyas, M., Sutjiati, E., & Setyaningrum, Y. I. (2025). EFEKTIVITAS EDUKASI GIZI DENGAN PERMAINAN DADU TERHADAP PENGETAHUAN GIZI, KONSUMSI PROTEIN, KEPATUHAN KONSUMSI TTD, DAN KADAR HEMOGLOBIN Merry. *Health Research*, 02, 2022–2026.
- WHO. (2025, February 13). *Anaemia*. WHO. [https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/anaemia#tab=tab_1)
- Wijaya, M. (2025). Kurikulum Deep Learning di Indonesia; Sebuah Harapan Baru. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Scholastic*, 9(1), 10–15. <https://doi.org/10.36057/jips.v9i1.713>
- Zhao, X., Meng, L., Su, H., Lv, B., Lv, C., Xie, G., & Chen, Y. (2022). Deep-Learning-Based Hemoglobin Concentration Prediction and Anemia Screening Using Ultra-Wide Field Fundus Images. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fcell.2022.888268>