



Aplikasi *smartphone* untuk mempromosikan aktivitas fisik melalui spektrum pendidikan jasmani: aplikasi pembelajaran berbasis tantangan

Sumarno^{1*}, Japhet Ndayisenga², Peni Nohantya³

¹Fakultas Ekonomi dan Pendidikan, Universitas Madani Indonesia, Jl. Cemara No.78, Rambang, Blitar, 66135, Indonesia

²University of Burundi. Avenue de l'UNESCO No 2, B.P 1550 Bujumbura, Burundi

³Fakultas Ilmu Pendidikan dan Sosial, Universitas Nahdlatul Ulama Blitar, Jl. Masjid No.22, Kauman, Blitar, 66117, Indonesia

*Corresponding Author. Email: marnoalam133@gmail.com

Received: 6 Oktober 2024; Revised: 7 Januari 2025; Accepted: 16 Januari 2025

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji aplikasi *smartphone* untuk mempromosikan aktivitas fisik, berbasis tantangan. Metode penelitian ini mengadopsi metode R&D dengan pendekatan bertahap dari *Simons*, yaitu (a) memilih faktor penentu, (b) menentukan perencanaan dalam perubahan perilaku, (c) mengembangkan desain konten dan aplikasi dan (d) Menguji Aplikasi dalam hal Kegunaan, Penerimaan, dan Kelayakan. Partisipan penelitian ini berjumlah 35 (15 putri, 20 putra) remaja SMA. Penentuan peserta penelitian menggunakan teknik *Snowball* dan *convenience* sampling. Data yang terkumpul berupa catatan observasi, wawancara, FGD dan dokumentasi. Analisis data kualitatif, menggunakan bantuan dari *software qualitative data analysis* Atlas.Ti versi 24. Hasilnya, sebuah aplikasi dengan nama 'Merdeka Bergerak' untuk mempromosikan aktivitas fisik dikembangkan dengan fokus pada Pendidikan dan Pengetahuan, lingkungan sosial dan fasilitas, teknologi, kesehatann fisik dan psikologi. Pada uji coba dan evaluasi tahap pertama oleh lima siswa, masalah yang terdeteksi seperti tampilan aplikasi, masalah notifikasi, video pembelajaran tidak dapat diputar. Pada tahap kedua untuk mengetahui penerimaan dan menginterpretasikan perubahan perilaku oleh 15 siswa, mereka merepresentasikan *software* ini sebagai aplikasi yang ringan, sederhana dan fitur yang berguna. Perubahan perilaku diidentifikasi pada penggunaan catatan harian, penentuan nasib sendiri dan keterlibatan secara aktif. Simpulan dari penelitian ini, penerapan pendekatan bertahap yang berpusat pada partisipan menghasilkan aplikasi baru yang dievaluasi secara positif oleh siswa dan mendukung kebiasaan hidup aktif.

Kata Kunci: Aktivitas fisik; Aplikasi android; *theory of planned behavior*.

Abstract: The aim of this study was to develop and examine a *smartphone* application to promote physical activity, based on challenges. The research method adopted the R&D method with *Simons'* stepwise approach, namely (a) selecting the determinants, (b) determining the design of the app content, (c) developing the app and (d) testing the app in terms of usability, acceptability and feasibility. The participants of this study totalled 35 (15 girls, 20 boys) high school adolescents. *Snowball* and *convenience* sampling techniques were used to determine the research participants. Data collection used observation, interviews, FGDs and documentation. Qualitative data analysis, using the help of qualitative data analysis software Atlas.Ti version 24. The result, an application called 'Merdeka Bergerak' to promote physical activity was developed with a focus on education and knowledge, social environment and facilities, technology, physical health and psychology. In the first stage of trial and evaluation by five students, problems were detected such as application display, notification issues, physical activity learning videos could not be played. In the second stage to determine acceptance and interpret behavior change by 15 students, they represented the software as lightweight, simple and useful features. Behavioral changes were identified in the use of diaries, self-determination and active engagement. In conclusion, the application of a phased, participant-centered approach resulted in a new app that was positively evaluated by students and supports active lifestyle habits.

Keywords: Android application; Physical activity; *theory of planned behavior*.

How to Cite: Sumarno, Ndayisenga, J., Nohantya, P. (2021). Aplikasi *Smartphone* untuk Mempromosikan Aktivitas Fisik melalui Spektrum Pendidikan Jasmani: Aplikasi Pembelajaran Berbasis Tantangan. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 20(2), 175-190. <http://dx.doi.org/10.21831/jpji.v20i2.78134>



PENDAHULUAN

Di dunia pendidikan, manfaat dari Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada pembelajaran telah didokumentasikan dengan baik, misalnya manfaat pelatihan TIK bagi staff pendidikan untuk menunjang pelayanan kepada mahasiswa (Affum & Baidoo, 2021), ICT yang berbasis *flipped classroom* yang berkontribusi pada pembelajaran siswa (Gondal et al., 2024; Hinojo Lucena et al., 2019; Lo et al., 2018). Namun, mengintegrasikan TIK dalam Pendidikan Jasmani (Penjas) dapat menjadi tugas yang menantang karena karakteristik dan sifat dasar ruang kelasnya yang unik. Teknologi dan Pendidikan Jasmani sering diposisikan pada ujung spektrum pendidikan yang berlawanan, yang satu dianggap kurang membutuhkan gerak sedangkan yang lain harus melalui gerak (Scrabis-Fletcher et al., 2016). Hal ini sepertinya membuat relasi antara Pendidikan Jasmani dengan teknologi terlihat tidak kompatibel. Oleh karena itu, beberapa penelitian telah menyarankan strategi praktis untuk menggabungkan konten dengan menggunakan teknologi (Gawrisch et al., 2020; Hernando et al., 2018).

Berbagai sumber daya teknologi saat ini telah diperkenalkan dan diterapkan pada Penjas (Cheng & Yin, 2019), untuk melibatkan siswa dalam proses pembelajaran antara lain, aplikasi seluler (Ostashewski et al., 2016; Marron & Coulter, 2021), video klip (Ntoumanis et al., 2017) (Asogwa et al., 2020), perangkat lunak computer (Cheng & Yin, 2019), perangkat yang dapat dikenakan, seperti, pedometer (Scruggs, 2013), dan lain sejenisnya. Sumber daya teknologi ini dapat dimasukkan ke dalam kelas penjas melalui pendekatan metodologis yang berbeda yang berfokus pada siswa dan pembelajaran mereka.

Meskipun kebijakan dan berbagai didaktik pengajaran Penjas di Indonesia telah dipraktikkan, baik secara pengembangan kurikulum (Haris & Ghazali, 2016; Muslimin & Destriana, 2020; Suherman et al., 2019), maupun inovasi integrasi TIK (Chaeroni et al., 2023; Tuasikal et al., 2023), pada kenyataannya, level aktivitas fisik yang menjadi salah satu keberhasilan pembinaan olahraga di Indonesia masih rendah. Berdasarkan laporan *Sport Development Index* (SDI) tahun 2021 dan 2022, tingkat partisipasi olahraga pada anak remaja secara merata termasuk pada kategori rendah, bahkan mengalami penurunan (Mutohir et al., 2022, 2023). Laporan ini mendukung studi pendahuluan kami pada remaja SMA di Blitar yang menjadi Lokasi perwakilan penelitian ini, di mana hasilnya memiliki level aktivitas fisik yang rendah. Di sisi lain, telah dilaporkan bahwa kurangnya aktivitas fisik pada remaja berdampak negatif pada berbagai faktor (Burton et al., 2023; Runacres et al., 2023). Hasil studi pendahuluan dan laporan dari SDI tentu menjadi urgensi penelitian kami, bahwa permasalahan level aktivitas fisik pada anak remaja perlu diselesaikan.

Ketika proyeksi integrasi pendidikan dengan TIK semakin masif, ancaman terhadap penurunan level aktivitas fisik menjadi nyata (Fennell et al., 2019; Handayani et al., 2021). Premis ini sejalan dengan penelitian hampir dua dekade yang lalu, bahwa salah satu hambatan remaja untuk beraktivitas fisik adalah keterlibatan dengan teknologi yang masif (Dwyer et al., 2006). Temuan yang lebih baru mengungkapkan, ketidaktertarikan siswa terhadap penjas dan olahraga disebabkan karena mereka lebih memprioritaskan waktu untuk menggunakan teknologi digital (Moore et al., 2023). Meskipun teknologi digital saat ini memberikan pengetahuan dan kepercayaan terhadap kesehatan mereka dan pada akhirnya memengaruhi cara mereka beraktivitas fisik, hasil investikasi dari Raab, (2023), bahwa penjas modern yang terkait dengan teknologi, guru memiliki tantangan membahas secara konstruktif gaya hidup remaja dan mendorong siswa untuk mengekspresikan dan mendiskusikan minat, perasaan, nilai, dan kebutuhan mereka. Lantas, bagaimana cara mengubah arah dari penggunaan teknologi oleh remaja yang dinilai berdampak pada *sedentary* beralih memiliki gaya hidup aktif karena paparan teknologi?

Bukti penelitian telah menunjukkan manfaat yang diperoleh dari integrasi TIK-Penjas, seperti prestasi akademik, termasuk pelaksanaan keterampilan, teknik, pengetahuan belajar, (Ferriz-Valero et al., 2020; Palao et al., 2015), motivasi dan kesenangan (Fernandez-Rio et al., 2020). Kemudian, yang menjadi pertanyaan adalah bagaimana teknologi ini dapat membimbing siswa pada kebiasaan hidup aktif beraktivitas fisik? Sejauh studi pustaka, masih terbatas literatur ilmiah kontribusi penerapan TIK pada tingkat aktivitas fisik remaja SMA. Banyak aplikasi Aktivitas Fisik sudah tersedia melalui toko aplikasi seperti *Apple App Store* dan *Google Play Store*. Namun, sebagian besar aplikasi ini tidak dikembangkan melalui kerja sama dengan profesional guru/akademisi, tidak memasukkan konten teoretis, dan relatif tidak memiliki teknik perubahan perilaku berbasis bukti (Conroy et al., 2014; Middelweerd et al., 2014; Schoeppe et al., 2017).

Berdasarkan kerangka teoritis dan permasalahan yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian kami adalah menguji dari pengembangan aplikasi *smartphone* untuk mempromosikan aktivitas fisik, berbasis tantangan (Gallagher & Savage, 2023; Leijon et al., 2022). Karena Penjas dinilai membantu siswa untuk meningkatkan kompetensi dalam aktivitas fisik (Suga et al., 2021; Yuksel et al., 2020), proses pengembangan aplikasi ini diimplementasikan melalui intervensi kelas Penjas. Mengintegrasikan dengan benar, berbasis teori dan bukti antara teknologi dengan Penjas, bukan saja meningkatkan level aktivitas fisik, tetapi juga berkontribusi pada literasi fisik (Beech et al., 2021; Blain et al., 2022; Castelli et al., 2015). Kami meminjam *theory of planned behavior* (TPB) (Ajzen, 1991) digunakan sebagai kerangka teori untuk untuk menerjemahkan faktor-faktor penentu yang dipilih ke dalam aplikasi untuk mempromosikan aktivitas fisik. TPB telah banyak digunakan dalam literatur penelitian pendidikan jasmani (Silverman, 2017), khususnya penelitian tentang sikap siswa dalam pendidikan jasmani (Beyazoglu & Özbek, 2024; Mario & Das, 2022).

Berdasarkan *state of the art* yang telah dijelaskan, *novelty* penelitian ini berkontribusi menambah kerangka metodologis baru dalam mengintegrasikan TIK dengan Penjas dapat menjadi jalan yang menjanjikan dari sudut pandang akademis maupun praktis. Untuk membimbing penelitian dan pengembangan ini dimulai dengan rumusan permasalahan; (a) bagaimana kebutuhan dan faktor-faktor penentu dalam pengembangan aplikasi untuk mempromosikan aktivitas fisik pada remaja SMA? (b) bagaimana proses pengembangan, penerimaan dan kegunaan aplikasi *smartphone* untuk mempromosikan aktivitas fisik pada remaja SMA? (c) bagaimana persepsi dan perubahan perilaku dari remaja SMA setelah menggunakan aplikasi *smartphone* untuk mempromosikan aktivitas fisik?

METODE

Untuk mencapai tujuan penelitian ini dalam menguji pengembangan aplikasi *smartphone* dengan konten pembelajaran aktivitas fisik berbasis tantangan, kami mengadopsi metode *research and development* (R&D) dengan pendekatan bertahap yang terdiri dari empat langkah dari, (Simons et al., 2018) yang kemudian kami modifikasi pada tahap kedua, yaitu (a) memilih faktor penentu, (b) Menentukan Desain pada Konten Aplikasi, (c) mengembangkan aplikasi dan (d) Menguji Aplikasi dalam hal kegunaan, penerimaan, dan melihat perubahan perilaku. Alasan kami memilih kerangka dari Simons, karena pendekatan ini berhasil ‘mentransformasi’ gaya hidup peserta penelitian dan juga telah diadopsi pada berbagai praktik intervensi (Schoeppe et al., 2022; Tong et al., 2021). Dalam penelitian kami, kerangka ini digunakan untuk mendesain aplikasi untuk mempromosikan level aktivitas fisik siswa remaja SMA. Berikut langkah-langkah dalam prosedur penelitian ini:

Langkah 1: Memilih faktor penentu dan analisis kebutuhan

Pertama, tahap ini melakukan studi lapangan awal dan literatur yang ada. Dalam studi kualitatif (FGD), dengan siswa dan guru untuk menilai faktor-faktor penentu kebiasaan hidup aktif. Peserta yang memenuhi syarat siswa SMA berusia antara 15-17 tahun yang berjumlah 20 orang. *Snowball dan convenience* sampling, dua pendekatan nonprobabilitas yang sering digunakan dalam penelitian kualitatif (Tansey, 2007), digunakan untuk merekrut peserta melalui jaringan di sekolah oleh para peneliti. Wawancara kelompok fokus ditranskrip kata demi kata, dan teks-teks tersebut dimasukkan ke dalam program pemrosesan kualitatif (Atlas Ti. Versi 24) dengan analisis tematik.

Langkah 2: Menentukan Perencanaan dalam Perubahan Perilaku

Pembelajaran berbasis tantangan digunakan untuk menerjemahkan faktor-faktor penentu yang dipilih ke dalam aplikasi praktis yang digunakan dalam aplikasi baru. Tahap ini perlu merumuskan tujuan, merancang desain pembelajaran, merancang item tes dan mengidentifikasi sumber daya.

Langkah 3: Mengembangkan Desain Konten dan Aplikasi

Berdasarkan tahap kedua, sebuah aplikasi baru dikembangkan melalui kerja sama dengan perusahaan pengembang aplikasi seluler Android. Konten aplikasi dikembangkan berdasarkan pembelajaran berbasis tantangan yang bernuansa penerapan individualisasi, fitur khusus dalam presentasi tugas, keterlibatan siswa dalam evaluasi mereka sendiri, dan adanya kerja kolaboratif, untuk menggabungkan gaya komunikasi yang mendukung otonomi, berdasarkan teori penentuan nasib sendiri (Hendriks et al., 2023; Li et al., 2023). Versi pertama dari aplikasi dilakukan pengujian oleh Ahli peneliti dan developer aplikasi.

Langkah 4: Menguji Aplikasi tentang Kegunaan, Penerimaan, dan Perubahan Perilaku

Pertama, kegunaan aplikasi diuji oleh sekelompok kecil (5 siswa SMA) untuk menguji aplikasi dan mencari kesalahan dan eror (juga dikenal sebagai "bug"). Nielsen (Nielsen, 2000) menunjukkan bahwa melakukan pengujian kegunaan dengan hanya 5 peserta akan mengungkapkan isu masalah kegunaan. Mereka menginstal aplikasi dan menggunakannya selama kurang lebih delapan minggu. Semua masalah yang disebutkan oleh para partisipan dikumpulkan oleh para peneliti melalui daftar masalah dan disampaikan kepada para pengembang. Dengan demikian, aplikasi tersebut diadaptasi. Selanjutnya, versi aplikasi yang telah diadaptasi diuji penerimaan dan kelayakannya oleh remaja SMA. Sebanyak 15 peserta uji akseptabilitas dan kelayakan telah berpartisipasi dalam kelompok fokus yang dilakukan sebelumnya; semua peserta lainnya adalah peserta baru. Selama uji penerimaan dan kelayakan, wawancara dilakukan dengan masing-masing peserta selama periode lima minggu. Pada tahap ini, analisis TPB digunakan untuk mengetahui hubungan antara sikap, kebiasaan subyektif, dan kontrol perilaku yang dirasakan ketika menggunakan aplikasi.

Secara keseluruhan tahap, penelitian ini melibatkan 35 (15 putri, 20 putra) remaja SMA di Blitar. Penentuan peserta penelitian menggunakan teknik *Snowball dan convenience* sampling. Teknik pengumpulan data yaitu wawancara, catatan observasi dan dokumentasi. Protokol wawancara semiterstruktur mengikuti metodologi dari (Morgan et al., 1998), panduan ini terdiri dari beberapa pertanyaan, termasuk pertanyaan pendahuluan, pertanyaan transisi, pertanyaan kunci, dan pertanyaan penutup. Untuk beberapa pertanyaan, peserta diminta untuk menuliskan jawabannya. Metode ini memungkinkan para peserta untuk berpikir dan merefleksikan pertanyaan sebelum memulai diskusi kelompok dan tidak menyalin jawaban atau pendapat peserta lain.

Guna mendapatkan keabsahan data (*trustworthiness*), kami mengikuti standar klasik yang digambarkan oleh (Lincoln & Guba, 1985), dengan hati-hati dan selengkap mungkin, yang meliputi; tanya-jawab (*peer debriefing*), pengamatan terus-menerus, pemeriksaan anggota, analisis kasus negatif, pemeriksaan progresif subjektivitas, dan audit ketergantungan atau konfirmasi. Untuk analisis data kualitatif, menggunakan bantuan dari *software qualitative data analysis* Atlas.Ti versi 24. Perangkat lunak dapat membantu peneliti dalam mengembangkan sistem pengkodean (Setiawan, 2022) yang secara khusus ditujukan untuk menganalisis perspektif pengalaman dari partisipan dan mengkategorikan kode ke dalam evaluasi (formatif) desain produk. Empat aktivitas utama dalam analisis ini yaitu (1) memasukan dokumen utama; (2) membuat quotation dan coding; (3) membuat gambaran network; dan (4) menghasilkan kategorisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Memilih Faktor Penentu dan Analisis Kebutuhan

Hasil penelitian dan pengembangan ini dimulai dengan tahap mengidentifikasi faktor penentu dan analisis kebutuhan untuk mempromosikan aktivitas fisik remaja melalui pembelajaran Penjas yang mana menjawab pertanyaan penelitian kami yang pertama. Kami melakukan studi literatur dan studi pendahuluan ke lapangan dengan melakukan observasi dan fokus grup diskusi (FGD) dengan siswa dan guru untuk menilai faktor-faktor penentu kebiasaan hidup aktif. Pada tahap ini kami menemukan dan mengurutkan pada skala prioritas pilihan dari analisis tematik Atlas Ti Versi 24, bahwa pendidikan dan informasi, dukungan sosial, lingkungan dan fasilitas, teknologi, fisik dan kesehatan dan terakhir, psikologi (keyakinan diri) menjadi faktor yang memengaruhi kebiasaan hidup aktif anak remaja. Sebagai contoh hasil FGD, Eko (bukan nama asli) menyebutkan bahwa yang ia lakukan tentang aktivitas fisik terbatas pada kegiatan di sekolah: "*kalau olahraga ya hanya di sekolah, Pak. Biasanya ya waktu pelajaran olahraga itu, sama waktu istirahat hehe, kadang kita main voli atau futsal di halaman sekolah*". Peserta lain menyebutkan bahwa bahwa mereka memiliki pengetahuan yang kurang tentang kebiasaan hidup aktif, dan mereka sangat tertarik dengan informasi dan saran yang kami berikan. Fajar (guru yang membimbing diskusi kami) menceritakan bahwa kurangnya pedoman aktivitas fisik dan kebiasaan hidup aktif anak-anak "*materi-materi PJOK itu kan mayoritas tentang keterampilan gerak dan teknis yang dihubungkan dengan cabor tertentu. Jadi setau saya selama ini belum ada pedoman khusus tentang aktivitas fisik di luar sekolah.*"

Dari literatur yang ada faktor Pendidikan telah terbukti menjadi salah satu faktor penentu paling penting dari kebiasaan aktivitas fisik remaja (Kirk, 2005; Vaquero-Solís et al., 2020). Dukungan sosial secara positif terkait dengan aktivitas fisik pada remaja (Bauman et al., 2012; Hermsen et al., 2023). Sebuah tinjauan juga menunjukkan bahwa dukungan sosial dan memiliki pendamping untuk PA secara

positif terkait dengan berbagai jenis aktivitas fisik (Lin et al., 2024). Kemudian, faktor lingkungan dan fasilitas memainkan peran penting dalam memotivasi remaja untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik (Adebusoye et al., 2022). Selain itu, teknologi pada saat ini memainkan peran penting, baik positif maupun negatif dalam memengaruhi kebiasaan hidup aktif anak remaja (Alotaibi et al., 2020; MacDonald et al., 2020). Meskipun pengetahuan mungkin tidak cukup untuk mengubah perilaku, pengetahuan merupakan prasyarat yang diperlukan untuk motivasi positif seseorang untuk terlibat dalam lebih banyak PA (World Health Organization, 2012). Di sisi lain, telah ditunjukkan bahwa pengetahuan tentang pedoman aktivitas fisik pada remaja di Indonesia masih rendah dan belum dikeluarkan kebijakan dan pedoman secara spesifik tentang aktivitas fisik dan *sedentary behaviour* (Andriyani et al., 2020). Hasilnya, faktor-faktor penentu kebiasaan hidup aktif pada remaja SMA adalah: Pendidikan dan Pengetahuan, lingkungan sosial dan fasilitas, teknologi, kesehatann fisik dan psikologi (keyakinan diri).

Menentukan Perencanaan dalam Perubahan Perilaku

Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1991) digunakan sebagai kerangka untuk menerjemahkan faktor-faktor penentu yang dipilih ke dalam aplikasi yang kami namai dengan “merdeka bergerak” berbasis tantangan. Mengenai penamaan aplikasi ini kami meminjam istilah dari Profesor Caly Setiawan ketika pidato pengukuhan guru besar (Caly Setiawan, 2023). Teori ini mengasumsikan bahwa sikap individu terhadap hasil dari sebuah perilaku merupakan faktor penting untuk melakukan perilaku tersebut (Kosma, 2014). Hal ini berkisar pada hubungan antara sikap, kebiasaan subyektif, dan kontrol perilaku yang dirasakan. Pada penelitian ini, TBP menjadi dasar kami dan guru membimbing siswa dalam merencanakan aktivitas fisik yang diinginkan dan cara menggunakan aplikasi Merdeka Bergerak.

Dalam TPB, faktor anteseden yang mendasar dan langsung dari sebuah perilaku adalah niat yang terdiri dari komponen motivasi dan perencanaan (Vallance et al., 2011) ditambah dengan pengaturan diri. Niat mencerminkan motivasi dan kemauan seseorang untuk berperilaku, pada aplikasi ini, termanifestasi dalam konten aplikasi di bagian menentukan target dan tantangan aktivitas fisik, yang mana akan digunakan peneliti menganalisis bagaimana pengaturan diri, motivasi dan niat siswa dalam melakukan aktivitas fisik. Selain itu, peserta penelitian ini juga menyebutkan pengaturan diri yang dipilih (pemantauan diri, penetapan tujuan, umpan balik tentang perilaku, tinjauan tujuan perilaku, instruksi tentang cara melakukan perilaku) sebagai fitur aplikasi yang berharga. Salah satu partisipan mengatakan:

“aslinya aku ya pengen gitu aktif olahraga dan merasa tertarik untuk mengetahui seberapa aktif dan harus menjadi sehat. Tapi kadang butuh temen, butuh didorong. Dan aku rasa orang-orang membutuhkan panduan dan ide tentang bagaimana menjadi aktif.”

Oleh karena itu, aplikasi ini dirancang dengan berbasis tantangan yang terbimbing dalam program intervensi aktivitas fisik. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa teknik-teknik ini penting untuk merencanakan faktor-faktor penentu yang dipilih untuk meningkatkan aktivitas fisik melalui intervensi (Creaser et al., 2021; Dogra et al., 2022; Greaves et al., 2011). Akhirnya, kami memilih TPB untuk membimbing siswa dalam menggunakan aplikasi Merdeka Bergerak sebagai sarana untuk melakukan aktivitas fisik. TPB ini lebih berfokus secara tidak langsung pada dukungan sosial dengan memberikan saran untuk memobilisasi dan memelihara jaringan sosial. Misalnya, tips untuk aktif bersama, atau memberikan wawasan tentang program aktivitas fisik yang baru (Eldredge, 2016; Klein et al., 2015) Meskipun dukungan sosial secara positif terkait dengan gaya hidup aktif, telah ditemukan bahwa para pengguna ponsel pintar tidak menyukai aplikasi yang menghubungkan dan berbagi informasi (kesehatan) dengan situs jejaring media sosial (Dennison et al., 2013). Pada partisipan yang mengikuti FGD, Tiktok dan Instagram diindikasikan sebagai jejaring sosial yang paling populer. Para peserta menggunakannya setiap hari untuk berkomunikasi dan mengeksplorasi konten-konten olahraga.

Mengembangkan Konsep, Konten dan Desain Aplikasi

Aplikasi *smartphone* berbasis tantangan untuk mempromosikan aktivitas fisik pada anak remaja SMA dalam penelitian ini menyangkut metode yang digunakan, strategi dan teknik pengajaran untuk mengintegrasikan TIK, pengelompokan, penerapan individualisasi, fitur khusus dalam presentasi tugas, keterlibatan siswa dalam evaluasi mereka sendiri, dan adanya kerja kolaboratif. Pengembangan aplikasi ini dilakukan dnegan program intervensi selama delapan minggu. Tidak ada konsensus tentang durasi

optimal program aplikasi untuk memastikan keterlibatan pengguna (Schoeppe et al., 2016). Namun, dalam tinjauan terbaru tentang intervensi aplikasi untuk meningkatkan perilaku kesehatan, semacam aktivitas fisik durasi intervensi yang lebih sering digunakan yaitu 8 minggu dan cenderung efektif (Domin et al., 2021).

Pengguna aplikasi Merdeka Bergerak dapat memilih bagaimana mereka ingin membuat kebiasaan hidup mereka lebih aktif, melalui aktivitas fisik umum. Peserta kelompok fokus yang dilakukan dalam penelitian ini setuju bahwa aplikasi ponsel pintar (*smartphone*) akan lebih banyak digunakan dan lebih cocok untuk mempromosikan aktivitas fisik daripada situs web:

“... pakai HP (smartphone) jauh lebih enak dan mudah daripada komputer. Kita kan setiap hari selalu membawanya, selain itu kan tidak perlu menunggu sampai siap untuk digunakan.”

Kami mempertimbangkan sistem operasi *Android*, karena sistem operasi ini paling banyak digunakan di antara usia 15 hingga 35 tahun di Indonesia (Global Stats, 2024). Selain itu, mengembangkan aplikasi untuk iPhone (iOS) berpotensi terlalu mahal dan memakan waktu. Meskipun peserta kelompok fokus menggunakan *smartphone* mereka setiap hari, banyak dari mereka yang menyatakan bahwa mereka tidak diizinkan membawa ponsel selama sekolah (di kelas). Selain itu, mereka jelas lebih menyukai pemilihan aplikasi yang tidak perlu membuat akun atau registrasi melalui data pribadi:

“Saya tidak ingin memasukkan data pribadi saya ke dalam aplikasi. Apalagi kemarin-kemarin lagi ramai data-data bocor di medsos itu. Kalau aplikasinya bisa digunakan tanpa registrasi data pribadi sepertinya akan lebih baik.”

Pertama, Aplikasi Merdeka Bergerak memang meniadakan proses registrasi pengguna yang mana biasanya mereka perlu memasukkan data pribadi. Kami menyadari sistem keamanan aplikasi ini belum secanggih aplikasi semacam *Fitbit* atau *Strava*. Di sisi lain, berbagai penelitian terbaru mengatakan, ketika teknologi masuk ke pendidikan, salah satu yang perlu dikritisi adalah privasi dan keamanan siswa sebagai pengguna (Chang, 2021; Walker et al., 2023). Inovasi teknologi memungkinkan solusi instruksional di kelas untuk sekolah dan pendidik, tetapi sering kali tanpa memperhatikan privasi data siswa. Anak-anak sangat rentan sebagai sumber data awal ketika mereka berinteraksi secara online dan diawasi oleh praktik pencatatan di sekolah (Lupton & Williamson, 2017).



Gambar 1. (Kiri) Tampilan awal pada aplikasi Merdeka Bergerak; (Kanan) Tampilan konten pembelajaran

Kedua, berbagai konten di dalam aplikasi memberikan pilihan pada pengguna sebagai berikut: (1) materi dan video pembelajaran, (2) target individu (3) catatan harianku (4) tentang aplikasi dan (5) notifikasi untuk pengingat jadwal aktivitas fisik. Memberikan petunjuk atau isyarat (pemberitahuan dalam aplikasi) memiliki efek positif pada penggunaan kembali situs web intervensi di antara, remaja, dan anak-anak (Cremers et al., 2014; Svensson et al., 2012). Sebuah studi kualitatif di kalangan dewasa muda juga menemukan bahwa notifikasi dan pengingat yang relevan dan tepat waktu (tetapi tidak terlalu sering) adalah fitur yang berharga dari aplikasi perilaku kesehatan (Dennison et al., 2013). Selain itu, para partisipan saat ini menyebutkan bahwa notifikasi diperlukan agar tidak melupakan aplikasi.

Menguji Aplikasi Tentang Kegunaan, Penerimaan, dan Interpretasi Perubahan Perilaku

Para partisipan sebanyak lima siswa SMA yang berpartisipasi menggunakan aplikasi Merdeka Bergerak untuk menilai kesalahan teknis dan masalah yang terjadi di lapangan. Semua siswa memiliki gawai (*smartphone*) jenis *Android* yang berbeda. Beberapa masalah terjadi seperti *font* yang terlalu kecil pada deskripsi konten aplikasi, lebih suka tampilan animasi, tidak menerima notifikasi, menerima notifikasi pada waktu yang salah, dan video pembelajaran aktivitas fisik tidak dapat diputar. Semua masalah ini telah diperbaiki. Perubahan utama yang dilakukan adalah teks (deskripsi) yang terlalu banyak dengan gambar dari ilustrasi latihan di aplikasi. Kemudian, untuk mengumpulkan semua notifikasi yang diterima tentang tips, fakta, dan tujuan, sehingga pengguna dapat membaca kembali notifikasi tersebut kapan saja.

Selanjutnya, remaja SMA yang berjumlah 15 orang berpartisipasi pada tahap terakhir pengujian aplikasi ini untuk mengetahui penerimaan dan menginterpretasikan perubahan perilaku aktivitas fisik siswa. Berdasarkan wawancara, para partisipan merefleksikan secara positif tentang kesederhanaan aplikasi Merdeka Bergerak. Refleksi secara bertahap oleh siswa membantu peneliti untuk mengetahui permasalahan dan daya tawar oleh aplikasi ini. Penting untuk menggunakan pendekatan bertahap dan berulang ketika mengembangkan aplikasi baru pada *smartphone*. Literatur di bidang ini dengan jelas menekankan pentingnya penelitian formatif dan uji coba awal dan mengindikasikan bahwa keduanya merupakan langkah yang diperlukan sebelum melakukan evaluasi (Domin et al., 2021; Maddison et al., 2015). Pada studi ini partisipan yang menggunakan dan memahami aplikasi ini, pada tahap kedua tidak menemui masalah yang berarti:

“Menurut saya aplikasinya mudah dan sangat jelas, kemudian juga sangat ringat (bug). Dan tidak terlalu banyak konten pilihan. Soalnya dulu punya aplikasi diet gitu aku bingung, banyak pilihan kontennya...”

Para siswa juga positif tentang desain aplikasi ini:

“Menurut saya, ini sangat jelas, rapi, dan dengan warna-warna yang bagus. Dari pada yang awal kemarin, hehee”.

Para partisipan tidak memiliki masalah dengan notifikasi yang sebelumnya tidak teratur: mereka suka karena tidak terlalu lama dan mereka memahami semua pertanyaan. Di sisi lain, mereka sangat menyukai fakta-fakta ilmiah dan menganggapnya sangat menarik. Selain itu, para partisipan bersikap positif terhadap tujuan-tujuannya (tantangan). Temuan ini mengindikasikan bahwa penerimaan aplikasi Merdeka Bergerak oleh siswa SMA ditanggapi secara positif. Mereka terutama menyukai kemungkinan mingguan untuk menambah atau mengurangi tujuan mereka:

“Saya sangat suka dengan penentuan target sendiri, ini membuat Saya tidak terbebani. Dan bagusnya lagi, Kita bisa mengubah tujuan kita setiap minggu, dengan beberapa pilihan. Saya rasa merdeka bergerak memang penting”

Selama proses uji coba aplikasi Merdeka Bergerak, kami bekerja sama dengan guru PJOK untuk melakukan pembimbingan (intervensi) dalam aktivitas fisik guna melihat bagaimana perubahan perilaku aktivitas fisik mereka selama menggunakan aplikasi. Di mana, pembuatan catatan harian di aplikasi sejatinya memainkan peran penting untuk umpan balik antara partisipan, guru dan peneliti. Berdasarkan analisis tematik, tiga topik utama yang merepresentasikan persepsi siswa dalam aktivitas fisik dengan

bantuan aplikasi, yaitu: dari terpaksa kemudian minat mencoba, tantangan yang menyulitkan dan keyakinan terhadap pedoman dan pembimbingan.

Catatan penting dalam penelitian ini, kami pikir pengembangan aplikasi ini akan berhadapan dengan siswa yang memiliki minat aktivitas fisik yang rendah. Oleh karena itu, pengalaman siswa dalam melakukan aktivitas fisik menjadi pembahasan penting. Sebagian besar partisipan merasa perlu 'mengumpulkan niat yang besar' untuk terlibat secara aktif dalam penelitian ini. *"awalnya ya sedikit 'mager', tapi karena ini ada notifjadinya ya saya coba terus"*. Partisipan yang lain juga mengungkapkan *"biasanya olahraga ya hanya seminggu sekali, itupun kadang hanya senam-senam di halaman rumah, kalau ikut aplikasi ini dibimbing untuk melakukan 3x seminggu"*. Perubahan sikap dari penggunaan teknologi pada aktivitas fisik telah diselidiki oleh Ramezankhani et al. (2024), hasilnya menilai peningkatan konstruk teori perilaku terencana termasuk sikap yang secara signifikan meningkat selama dua bulan. Kami meilai, bahwa intervensi terbimbing dan notifikasi yang ada di aplikasi memang memainkan peran penting mereka akan mengingat untuk melakukan olahraga. Namun, perlu dicatat, bahwa penyelidikan kami tidak menunjukkan skor tingkat perubahan, seperti beberapa penelitian sebelumnya (Gabbadini & Greitemeyer, 2019; Ramezankhani et al., 2024; Solhi et al., 2012).

Cara kerja dari aplikasi ini adalah dengan memberikan tantangan kepada siswa, yang mana mereka memiliki kebebasan untuk menentukan nasib sendiri. Namun, membuat rencana mingguan untuk aktivitas fisik kemudian harus mereka capai sendiri ternyata tidak mudah. Yang menjadi poin kunci adalah pemilihan jenis olahraga atau aktivitas fisik kemudian konsistensi dalam melaksanakan. Setelah mengetahui pilihan menu aktivitas fisik, Partisipan menceritakan:

"kalau permainan-permainan beregu saya sedikit familiar, karena pernah diajarkan oleh guru. Tapi kalau yang lain saya baru mengetahui saat ini. Ketika melakukannya ternyata cukup sulit, kalau dicoba terus asyik juga sih"

Siswa lain yang juga sebagai partisipan memberikan tanggapan tentang kesulitan yang serupa:

"waktu lihat di video sepertinya seru. Tapi pas aku mencoba sedikit bingung dengan gerakannya, bagaimana urutannya juga seberapa cepat aku harus bergerak. Yah karena sudah merencanakan harus konsisten"

Intervensi terbimbing yang dilakukan oleh guru dapat mendukung ketertarikan siswa untuk terus mencoba aktivitas fisik melalui aplikasi Merdeka Bergerak. Pembelajaran PJOK selama ini orientasinya adalah nilai akademik membuat beban tersendiri bagi siswa, tapi dalam proses penelitian ini mereka merasa 'enjoy' untuk bergerak. *"di awal pertemuan pak guru sudah menyakinkan bahwa saya gak harus sukses melakukan. Tapi harus yakin dengan rencana olahraga yang saya buat, jadi seru juga untuk melakukan"*. Dengan antusias, partisipan menceritakan hal tersebut. Keterlibatan guru dalam penggunaan aplikasi ini, merepresentasikan pentingnya relasi sosial. Penelitian terdahulu pada penggunaan *Sports Fitness App* menilai, interaksi sosial dapat mendorong pembentukan dan keberlanjutan gaya hidup sehat di kalangan mahasiswa (Qiu et al., 2024). Dua persepsi terakhir dari partisipan mengenai konsistensi dan keyakinan ini, terkait dengan niat perilaku dari kesulitan menjadi hiburan (Sanaeinasab et al., 2020), dan kontrol keyakinan di mana setiap kontrol keyakinan berkontribusi pada kontrol perilaku yang dirasakan dalam interaksi dengan kekuatan yang dirasakan untuk memfasilitasi kinerja aktivitas fisik atau yang menghambatnya (Ajzen, 2020).

Pembimbingan dari guru dan konten pedoman di aplikasi menumbuhkan kepercayaan mereka bahwa PJOK lebih dari sekadar olahraga di sekolah, namun membimbing mereka untuk lebih sadar menggunakan tubuh mereka untuk berolahraga. Hal ini merujuk pada konsep pembelajaran biopedagogi; bagaimana mereka makan, apa yang mereka makan, bagaimana mereka bergerak dan seberapa banyak harus bergerak (Harwood, 2008). Perlu diperhatikan, fungsi dari aplikasi ini tetap sebagai media yang mendukung dan mempromosikan aktivitas fisik. Namun, keputusan bergerak dan kemerdekaan bergerak mutlak hak dari siswa.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian formatif dan *pre-testing* sebelum melakukan evaluasi akhir memastikan peluang terbaik untuk mengembangkan aplikasi yang baru dan berguna untuk mempromosikan hidup aktif. Oleh karena itu, kami menggunakan pendekatan bertahap dan berulang di mana partisipan dibimbing secara teratur untuk mengembangkan aplikasi *smartphone* berbasis bukti dan teori yang mempromosikan gaya hidup aktif disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi spesifik

anak remaja SMA. Metode penelitian kualitatif digunakan untuk menguji dan mengadaptasi beberapa versi aplikasi Merdeka Bergerak. Hasilnya, banyak kesalahan teknis dan kesalahan dapat dieliminasi untuk memaksimalkan kegunaan aplikasi.

Selanjutnya, dengan mengidentifikasi konstruk teoritis yang perlu ditargetkan, mengintegrasikannya ke dalam model aplikasi berbasis tantangan yang dapat diatur sendiri, metode empat tahapan ini menghasilkan aplikasi berbasis teori dan bukti kemudian menguji akseptabilitas aplikasi. Konten catatan harian yang harus diinput pengguna secara manual menjadi catatan penting dalam pengembangan aplikasi ini. Partisipan penelitian ini notabene adalah remaja SMA, merasa bahwa mereka tidak terbiasa membuat catatan harian sehingga selama proses penelitian, konten ini tidak dimanfaatkan secara optimal. Sepengetahuan kami, ini adalah aplikasi pertama yang bertujuan untuk mempromosikan gaya hidup aktif yang secara khusus dikembangkan untuk anak remaja SMA melalui kerja sama dengan profesional guru dengan pendekatan teknik perubahan perilaku berbasis bukti. Studi terdahulu dengan pendekatan yang serupa menghasilkan efektivitas aplikasi pada penetapan tujuan, sistem umpan balik, pemantauan diri, dan dukungan sosial (Kuru, 2024). Sayangnya, pada publikasi ini tidak dijelaskan secara spesifik karakteristik dari partisipan, pada penelitian kami spesifik pada remaja SMA. Penelitian lain yang dengan partisipan yang spesifik, condong pada mahasiswa (Dennison et al., 2013; Qiu et al., 2024), yang sama-sama berfokus pada promosi kesehatan.

Terakhir, meskipun aplikasi ini dinilai positif selama masa uji coba, penggunaan secara praktis di sekolah oleh guru dan siswa perlu dibahas secara konstruktif dan kritis. Dalam hal ini kaitannya dengan mengembangkan konsep tubuh dan kesehatan yang positif dapat dianggap sebagai tujuan keseluruhan dan tugas integral dari penjas. Selain itu, guru perlu menyelaraskan pemahaman fungsional aplikasi ini dengan praktik pedagogis mereka. Dengan demikian, dapat mendukung siswa menggunakan aplikasi ini dengan cara yang terinformasi, bertanggung jawab, dan menentukan sendiri.

SIMPULAN

Penelitian ini memiliki beberapa kekuatan penting. Proses pengembangan bertahap, di mana anak remaja SMA dibimbing secara teratur, menghasilkan aplikasi aktivitas fisik baru yang disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi kelompok remaja yang berisiko tinggi untuk tidak aktif secara fisik karena paparan teknologi yang berlebihan. Aplikasi ini secara khusus didesain dan dikembangkan untuk anak remaja SMA pada beberapa tingkatan seperti bahasa (misalnya, sederhana dan mudah dimengerti), tata letak (misalnya, diuji oleh kelompok sasaran untuk memastikan keramahan dan daya tarik pengguna), konten (misalnya, tips tentang manfaat aktivitas fisik yang berfokus pada manfaat yang penting bagi kelompok sasaran), dan gaya hidup mereka secara otonomi, bahwa mereka harus sadar dalam memilih bagaimana mereka bergerak. Secara respon terhadap perubahan perilaku aktivitas fisik dapat diidentifikasi melalui tiga tema utama, terpaksa kemudian minat mencoba, tantangan yang menyulitkan dan keyakinan terhadap pedoman dan pembimbingan. Di akhir proses pengembangan, aplikasi Merdeka Bergerak secara keseluruhan dievaluasi secara positif oleh partisipan kami.

Kami menggunakan pendekatan bertahap dan berulang di mana partisipan dibimbing secara teratur untuk mengembangkan aplikasi ponsel pintar berbasis bukti dan teori yang mempromosikan gaya hidup aktif yang disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi spesifik anak remaja SMA dengan teori TPB. Keterbatasan penting penelitian ini, proses intervensi terbimbing tidak dilakukan secara eksperimental maupun penelitian berbasis laboratorium. Sehingga, kontrol dalam perubahan perilaku tidak diuji pada konteks efektivitasnya, namun menginterpretasikan respon siswa. Penelitian di masa depan dapat menguji kembali kegunaan aplikasi dengan pendekatan lain yang relevan seperti desain eksperimental maupun tindakan (*action research*) dengan kontrol yang ketat. Selain itu, melibatkan subjek partisipan dengan karakteristik usia, jenjang pendidikan, bahkan sosiokultural yang berbeda dapat menjadi proyeksi yang menjanjikan bagi penelitian di masa depan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kemdikbudristek dan Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional (DIPA) yang telah memberikan dukungan pendanaan riset ini melalui program Penelitian Dosen Pemula (PDP).

DAFTAR PUSTAKA

- Adebusoye, B., Chattopadhyay, K., Ekezie, W., Phalkey, R., & Leonardi-Bee, J. (2022). Association of built environment constructs and physical activity among children and adolescents in Africa: A systematic review and meta-analysis. *JBIE Evidence Synthesis*, 20(10), 2410. <https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00295>
- Affum, M. Q., & Baidoo, M. (2021). Examining the benefits of ICT Training of Teachers of Holy Child and Wiawso College of Education. *Library Philosophy and Practice*, 2021. Scopus.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(4), 314–324. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
- Alotaibi, T., Almuhan, R., Alhassan, J., Alqadhib, E., Mortada, E., & Alwhaibi, R. (2020). The Relationship between Technology Use and Physical Activity among Typically-Developing Children. *Healthcare*, 8(4), 488. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040488>
- Andriyani, F. D., Biddle, S. J. H., Arovah, N. I., & Cocker, K. D. (2020). Physical Activity and Sedentary Behavior Research in Indonesian Youth: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7665. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207665>
- Asogwa, U. D., Ofoegbu, T. O., Eseadi, C., Ogbonna, C. S., Eskay, M., Nji, G. C., Ngwoke, O. R., Nwosumba, V. C., Onah, B. I., & Das, U. N. (2020). The effect of a video-guided educational technology intervention on the academic self-concept of adolescent students with hearing impairment: Implications for physical education. *Medicine (United States)*, 99(30), E21054. Scopus. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021054>
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J., & Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: Why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258–271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Beech, R., Philp, F., Pandyan, A., & McCluskey, M. (2021). Evaluation of parental attitudes on the use and effect of technology on physical activity levels in children aged 7 to 11—A knowledge elicitation study. *Social Sciences and Humanities Open*, 4(1). Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2021.100155>
- Beyazoğlu, G., & Özbek, O. (2024). The attitudes of physical education teachers towards teaching students with disabilities: A qualitative research in Turkey. *International Journal of Inclusive Education*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/13603116.2024.2317723>
- Blain, D. O., Standage, M., & Curran, T. (2022). Physical education in a post-COVID world: A blended-gamified approach. *European Physical Education Review*, 28(3), 757–776. Scopus. <https://doi.org/10.1177/1356336X221080372>
- Burton, A. M., Cowburn, I., Thompson, F., Eisenmann, J. C., Nicholson, B., & Till, K. (2023). Associations Between Motor Competence and Physical Activity, Physical Fitness and Psychosocial Characteristics in Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 53(11), 2191–2256. Scopus. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01886-1>
- Caly Setiawan (Director). (2023, August 27). *Pidato Pengukuhan GB* [Video recording]. <https://www.youtube.com/watch?v=L7wkX3x8a4c>
- Castelli, D. M., Barcelona, J. M., & Bryant, L. (2015). Contextualizing physical literacy in the school environment: The challenges. *Journal of Sport and Health Science*, 4(2), 156–163. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2015.04.003>
- Chaeroni, A., Pranoto, N. W., Tohidin, D., Gusril, & Sepriadi. (2023). Promotion of Physical Activity Programs Outside School Hours to Support the Great Design of Indonesian National Sports.

- International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(1), 193–200. Scopus. <https://doi.org/10.13189/saj.2023.110123>
- Chang, B. (2021). Student privacy issues in online learning environments. *Distance Education*, 42(1), 55–69. <https://doi.org/10.1080/01587919.2020.1869527>
- Cheng, F., & Yin, Y. (2019). Application of Computer Data Analysis Technology in the Development of a Physical Education Examination Platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(06), 75. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i06.10158>
- Conroy, D. E., Yang, C.-H., & Maher, J. P. (2014). Behavior Change Techniques in Top-Ranked Mobile Apps for Physical Activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(6), 649–652. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2014.01.010>
- Creaser, A. V., Clemes, S. A., Costa, S., Hall, J., Ridgers, N. D., Barber, S. E., & Bingham, D. D. (2021). The Acceptability, Feasibility, and Effectiveness of Wearable Activity Trackers for Increasing Physical Activity in Children and Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126211>
- Creemers, H.-P., Mercken, L., Crutzen, R., Willems, P., Vries, H. de, & Oenema, A. (2014). Do Email and Mobile Phone Prompts Stimulate Primary School Children to Reuse an Internet-Delivered Smoking Prevention Intervention? *Journal of Medical Internet Research*, 16(3), e3069. <https://doi.org/10.2196/jmir.3069>
- Dennison, L., Morrison, L., Conway, G., & Yardley, L. (2013). Opportunities and Challenges for Smartphone Applications in Supporting Health Behavior Change: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, 15(4), e2583. <https://doi.org/10.2196/jmir.2583>
- Dogra, S., Copeland, J. L., Altenburg, T. M., Heyland, D. K., Owen, N., & Dunstan, D. W. (2022). Start with reducing sedentary behavior: A stepwise approach to physical activity counseling in clinical practice. *Patient Education and Counseling*, 105(6), 1353–1361. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2021.09.019>
- Domin, A., Spruijt-Metz, D., Theisen, D., Ouzzahra, Y., & Vögele, C. (2021). Smartphone-Based Interventions for Physical Activity Promotion: Scoping Review of the Evidence Over the Last 10 Years. *JMIR mHealth and uHealth*, 9(7), e24308. <https://doi.org/10.2196/24308>
- Dwyer, J. J. M., Allison, K. R., Goldenberg, E. R., Fein, A. J., Yoshida, K. K., & Boutilier, M. A. (2006). Adolescent girls' perceived barriers to participation in physical activity. *Adolescence*, 41(161), 75–89.
- Eldredge, L. K. B. (2016). *Planning health promotion programs: An intervention mapping approach* (Fourth edition). Jossey-Bass & Pfeiffer Imprints, Wiley.
- Fennell, C., Barkley, J. E., & Lepp, A. (2019). The relationship between cell phone use, physical activity, and sedentary behavior in adults aged 18–80. *Computers in Human Behavior*, 90, 53–59. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.044>
- Fernandez-Rio, J., de las Heras, E., González, T., Trillo, V., & Palomares, J. (2020). Gamification and physical education. Viability and preliminary views from students and teachers. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(5), 509–524. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1743253>
- Ferriz-Valero, A., Østerlie, O., García Martínez, S., & García-Jaén, M. (2020). Gamification in Physical Education: Evaluation of Impact on Motivation and Academic Performance within Higher Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>

- Gabbiadini, A., & Greitemeyer, T. (2019). Fitness mobile apps positively affect attitudes, perceived behavioral control and physical activities. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(3), 407–414. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08260-9>
- Gallagher, S. E., & Savage, T. (2023). Challenge-based learning in higher education: An exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, 28(6), 1135–1157. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354>
- Gawrisch, D. P., Richards, K. A. R., & Killian, C. M. (2020). Integrating Technology in Physical Education Teacher Education: A Socialization Perspective. *Quest*, 72(3), 260–277. <https://doi.org/10.1080/00336297.2019.1685554>
- Global Stats. (2024). *Mobile Operating System Market Share Indonesia*. StatCounter Global Stats. <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>
- Gondal, S. A., Khan, A. Q., Cheema, E. U., & Dehele, I. S. (2024). Impact of the flipped classroom on students' academic performance and satisfaction in Pharmacy education: A quasi-experimental study. *Cogent Education*, 11(1), 2378246. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2378246>
- Greaves, C. J., Sheppard, K. E., Abraham, C., Hardeman, W., Roden, M., Evans, P. H., Schwarz, P., & The IMAGE Study Group. (2011). Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions. *BMC Public Health*, 11(1), 119. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-11-119>
- Handayani, O. W. K., Yuniastuti, A., Abudu, K. O., & Nugroho, E. (2021). Gadget addiction and the effect of sleep habit, stress, physical activity to obesity. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.37268/mjphm/vol.21/no.1/art.272>
- Haris, A., & Ghazali, M. I. (2016). Implementation of teacher learning in physical education curriculum at the junior school in makassar, Indonesia. *Journal of Physical Education and Sport*, 16, 683–687. Scopus. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.s1110>
- Harwood, V. (2008). Theorizing Biopedagogies. In *Biopolitics and the "Obesity Epidemic."* Routledge.
- Hendriks, L. H., Steenbeek, H. W., Bisschop Boele, E. H., & van Geert, P. L. C. (2023). Promoting creative autonomy support in school music education: An intervention study targeting interaction. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.1102011>
- Hermesen, S., van Abswoude, F., & Steenbergen, B. (2023). The Effect of Social Networks on Active Living in Adolescents: Qualitative Focus Group Study. *JMIR Formative Research*, 7, e46350. <https://doi.org/10.2196/46350>
- Hernando, M. M., Guitert Catasús, M., & González Arévalo, C. (2018). TPACKPEC: Diseño de situaciones de aprendizaje mediadas por TIC en Educación Física. *Movimento (ESEFID/UFRGS)*, 24(3), 749. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.76681>
- Hinojo Lucena, F. J., Díaz, I. A., Romero Rodríguez, J. M., & Marín Marín, J. A. (2019). Influence of the flipped classroom on academic performance. A systematic review. *Campus Virtuales*, 8(1), 9–18. Scopus.
- Kirk, D. (2005). Physical education, youth sport and lifelong participation: The importance of early learning experiences. *European Physical Education Review*, 11(3), 239–255. <https://doi.org/10.1177/1356336x05056649>
- Klein, M., Manzoor, A., Middelweerd, A., Mollee, J., & te Velde, S. (2015). Encouraging Physical Activity via a Personalized Mobile System. *IEEE Internet Computing*, 19, 20–27. <https://doi.org/10.1109/MIC.2015.51>
- Kosma, M. (2014). An Expanded Framework to Determine Physical Activity and Falls Risks Among Diverse Older Adults. *Research on Aging*, 36(1), 95–114. <https://doi.org/10.1177/0164027512469215>

- Kuru, H. (2024). Identifying Behavior Change Techniques in an Artificial Intelligence-Based Fitness App: A Content Analysis. *Health Education & Behavior*, 51(4), 636–647. <https://doi.org/10.1177/10901981231213586>
- Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P., & Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education– A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International*, 59(5), 609–618. <https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503>
- Li, N., Zhao, S., Liu, C., Dai, K., & Huang, W. (2023). Exploring the relationship between perceived social support and college students' autonomous fitness behavior: Chain mediating effect test. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1036383>
- Lin, H., Chen, H., Liu, Q., Xu, J., & Li, S. (2024). A meta-analysis of the relationship between social support and physical activity in adolescents: The mediating role of self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1305425>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE.
- Lo, C. K., Lie, C. W., & Hew, K. F. (2018). Applying “First Principles of Instruction” as a design theory of the flipped classroom: Findings from a collective study of four secondary school subjects. *Computers and Education*, 118, 150–165. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.12.003>
- Lupton, D., & Williamson, B. (2017). The datafied child: The dataveillance of children and implications for their rights. *New Media & Society*, 19(5), 780–794. <https://doi.org/10.1177/1461444816686328>
- MacDonald, S., Rizzone, K., & Vengal, S. (2020). The influence of technology on physical activity in adolescents. In *Technology and adolescent health: In schools and beyond* (pp. 171–203). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817319-0.00008-6>
- Maddison, R., Pfaeffli, L., Whittaker, R., Stewart, R., Kerr, A., Jiang, Y., Kira, G., Leung, W., Dalleck, L., Carter, K., & Rawstorn, J. (2015). A mobile phone intervention increases physical activity in people with cardiovascular disease: Results from the HEART randomized controlled trial. *European Journal of Preventive Cardiology*, 22(6), 701–709. <https://doi.org/10.1177/2047487314535076>
- Mario, M., & Das, A. (2022). Development of an Instrument Based on Salient Behavioral Beliefs to Measure Attitude towards Physical Education. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3s), S102–S109. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.14>
- Marron, S., & Coulter, M. (2021). Initial teacher educators' integrating iPads into their physical education teaching. *Irish Educational Studies*, 40(4), 611–626. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.1971103>
- Middelweerd, A., Mollee, J. S., van der Wal, C. N., Brug, J., & te Velde, S. J. (2014). Apps to promote physical activity among adults: A review and content analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 97. <https://doi.org/10.1186/s12966-014-0097-9>
- Moore, R., Edmondson, L., Gregory, M., Griffiths, K., & Freeman, E. (2023). Barriers and facilitators to physical activity and further digital exercise intervention among inactive British adolescents in secondary schools: A qualitative study with physical education teachers. *Frontiers in Public Health*, 11, 1193669. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1193669>
- Morgan, D. L., Krueger, R. A., & King, J. A. (1998). *Developing Questions for Focus Groups*. SAGE.
- Muslimin & Destriana. (2020). Evaluation of curriculum implementation of 13 sports and health education teachers. *Universal Journal of Educational Research*, 8(1), 27–35. Scopus. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080104>

- Mutohir, T., Lutan, R., Maksum, A., Kristiyanto, A., & Akbar, R. (2022). *Laporan Nasional Sport Development Index Tahun 2021: Olahraga Untuk Investasi Pembangunan Manusia*.
- Mutohir, T., Lutan, R., Maksum, A., Kristiyanto, A., & Akbar, R. (2023). *Laporan Nasional Sport Development Index 2022: Olahraga, Daya Saing, dan Kebijakan Berbasis Data*.
- Nielsen, J. (2000). *Why You Only Need to Test with 5 Users*. Nielsen Norman Group. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- Ntoumanis, N., Thøgersen-Ntoumani, C., Quested, E., & Hancox, J. (2017). The effects of training group exercise class instructors to adopt a motivationally adaptive communication style. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(9), 1026–1034. Scopus. <https://doi.org/10.1111/sms.12713>
- Ostashewski, N., Reid, D., & Ostashewski, M. (2016). Utilizing Multimedia Database Access: Teaching Strategies Using the iPad in the Dance Classroom. *Journal of Dance Education*, 16(4), 122–128. <https://doi.org/10.1080/15290824.2015.1091939>
- Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, P. G., & Ortega, E. (2015). The impact of video technology on student performance in physical education. *Technology, Pedagogy and Education*, 24(1), 51–63. Scopus. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2013.813404>
- Qiu, C., Yin, Y., & Zhang, C. (2024). *Digital Fitness Companion: A Configuration Method Based on Hierarchical Regression and fsQCA to Study the Driving Mechanism of Sports Fitness App Features Empowering College Students' Physical Exercise Behavior*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5400977/v1>
- Raab, A. (2023). Digital health education as a topic for PE: Relevance, practical implications, and teachers' perspectives. *Current Issues in Sport Science (CISS)*, 8(3), 005. <https://doi.org/10.36950/2023.3ciiss005>
- Ramezankhani, A., Sadeghi, S., Ghaffari, M., & Namdari, M. (2024). Physical Activity Promotion in Schools Using Theoretically Designed Mobile Phone Application. *International Journal of Preventive Medicine*, 15. https://doi.org/10.4103/ijpvm.ijpvm_106_23
- Runacres, A., MacKintosh, K. A., Chastin, S., & McNarry, M. A. (2023). The associations of physical activity, sedentary time, and sleep with VO₂max in trained and untrained children and adolescents: A novel five-part compositional analysis. *PLoS ONE*, 18(3 March). Scopus. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275557>
- Sanaeinasab, H., Saffari, M., Dashtaki, M.-A., Pakpour, A. H., Karimi Zarchi, A., O'Garro, K.-G. N., & Koenig, H. G. (2020). A Theory of Planned Behavior-Based Program to Increase Physical Activity in Overweight/Obese Military Personnel: A Randomised Controlled Trial. *Applied Psychology. Health and Well-Being*, 12(1), 101–124. <https://doi.org/10.1111/aphw.12175>
- Schoeppe, S., Alley, S., Rebar, A. L., Hayman, M., Bray, N. A., Van Lippevelde, W., Gnam, J.-P., Bachert, P., Direito, A., & Vandelanotte, C. (2017). Apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: A review of quality, features and behaviour change techniques. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 83. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0538-3>
- Schoeppe, S., Alley, S., Van Lippevelde, W., Bray, N. A., Williams, S. L., Duncan, M. J., & Vandelanotte, C. (2016). Efficacy of interventions that use apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 127. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0454-y>
- Schoeppe, S., Duncan, M. J., Plotnikoff, R. C., Mummery, W. K., Rebar, A., Alley, S., To, Q., Short, C. E., & Vandelanotte, C. (2022). Acceptability, usefulness, and satisfaction with a web-based video-tailored physical activity intervention: The TaylorActive randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*, 11(2), 133–144. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.09.001>

- Scrabis-Fletcher, K., Juniu, S., & Zullo, E. (2016). Preservice Physical Education Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *The Physical Educator*, 73(4), Article 4. <https://doi.org/10.18666/TPE-2016-V73-I4-6818>
- Scruggs, P. W. (2013). Pedometer steps/min in physical education: Does the pedometer matter? *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 36–39. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.05.011>
- Setiawan, C. (2022). *Mengonstruksi Tema Konsep dan Panduan Praktis Analisis Data Kualitatif dengan ATLAS.ti*. unypress. <https://unypress.uny.ac.id/buku/preorder-mengonstruksi-tema-konsep-dan-panduan-praktis-analisis-data-kualitatif-dengan-atlasti>
- Silverman, S. (2017). Attitude Research in Physical Education: A Review. *Journal of Teaching in Physical Education*, 36(3), 303–312. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2017-0085>
- Simons, D., De Bourdeaudhuij, I., Clarys, P., De Cocker, K., Vandelanotte, C., & Deforche, B. (2018). A Smartphone App to Promote an Active Lifestyle in Lower-Educated Working Young Adults: Development, Usability, Acceptability, and Feasibility Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(2), e44. <https://doi.org/10.2196/mhealth.8287>
- Solhi, M., Motlagh, F., Shirazi, K. K., Taghdisi, M., & Jalilian, F. (2012). Designing and Implementing Educational Programs to Promote Physical Activity Among Students: An Application of the Theory of Planned Behavior. *The Horizon of Medical Sciences*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Designing-and-Implementing-Educational-Programs-to-Solhi-Motlagh/96aa54be716e0e749c3219078acf323cfc88857d>
- Suga, A. C. M., Silva, A. A. de P. da, Brey, J. R., Guerra, P. H., & Rodriguez-Añez, C. R. (2021). Effects of interventions for promoting physical activity during recess in elementary schools: A systematic review. *Jornal de Pediatria*, 97(6), 585–594. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2021.02.005>
- Suherman, A., Supriyadi, T., & Cukarso, S. H. I. (2019). Strengthening national character education through physical education: An action research in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(11), 125–153. Scopus. <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.11.8>
- Svensson, M., Svensson, T., Hansen, A. W., & Trolle Lagerros, Y. (2012). The effect of reminders in a web-based intervention study. *European Journal of Epidemiology*, 27(5), 333–340. <https://doi.org/10.1007/s10654-012-9687-5>
- Tansey, O. (2007). Process Tracing and Elite Interviewing: A Case for Non-probability Sampling. *PS: Political Science & Politics*, 40(4), 765–772. <https://doi.org/10.1017/S1049096507071211>
- Tong, H. L., Quiroz, J. C., Kocaballi, A. B., Fat, S. C. M., Dao, K. P., Gehringer, H., Chow, C. K., & Laranjo, L. (2021). Personalized mobile technologies for lifestyle behavior change: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Preventive Medicine*, 148, 106532. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106532>
- Tuasikal, A. R. S., Ridwan, M., Marhaendra, F. J., Ristanto, K. O., Yulfadinata, A., Abdullah, K. H., & Setiawan, E. (2023). Technological Readiness and Psychological Well-Being Serve as Predictors of Students' Academic Performance? *Sportske Nauke i Zdravlje*, 13(1), 48–54. Scopus. <https://doi.org/10.7251/SSH2301048T>
- Vallance, J. K., Murray, T. C., Johnson, S. T., & Elavsky, S. (2011). Understanding Physical Activity Intentions and Behavior in Postmenopausal Women: An Application of the Theory of Planned Behavior. *International Journal of Behavioral Medicine*, 18(2), 139–149. <https://doi.org/10.1007/s12529-010-9100-2>
- Vaquero-Solís, M., Iglesias Gallego, D., Tapia-Serrano, M. Á., Pulido, J. J., & Sánchez-Miguel, P. A. (2020). School-Based Physical Activity Interventions in Children and Adolescents: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 999. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030999>

- Walker, K. L., Bodendorf, K., Kiesler, T., de Mattos, G., Rostom, M., & Elkordy, A. (2023). Compulsory technology adoption and adaptation in education: A looming student privacy problem. *Journal of Consumer Affairs*, 57(1), 445–478. <https://doi.org/10.1111/joca.12506>
- World Health Organization. (2012). *Health education: Theoretical concepts, effective strategies and core competencies: a foundation document to guide capacity development of health educators*. <https://iris.who.int/handle/10665/119953>
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>