



Evaluasi Efektivitas Fitness Tracker terhadap Kepatuhan Latihan dan Perubahan Komposisi Tubuh

Muhammad Qasash Hasyim¹, Andi Saiful Alimsyah²

^{1,2} Universitas Negeri Makassar

Jl. A. P. Pettarani, Tidung, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90222

Email: qasash.hasyim@unm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan fitness tracker terhadap tingkat kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar. Penelitian menggunakan metode quasi-experimental design dengan pretest-posttest control group design yang melibatkan 60 mahasiswa yang dibagi menjadi kelompok eksperimen menggunakan fitness tracker dan kelompok kontrol tanpa fitness tracker selama 12 minggu intervensi. Instrumen penelitian meliputi fitness tracker untuk monitoring aktivitas, timbangan bioelectrical impedance analysis untuk pengukuran komposisi tubuh, dan kuesioner kepatuhan latihan. Data dianalisis menggunakan uji paired t-test dan independent t-test dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan kepatuhan latihan yang signifikan ($p = 0,001$) dengan rata-rata 85,3% dibandingkan kelompok kontrol 62,7%. Perubahan komposisi tubuh pada kelompok eksperimen menunjukkan penurunan persentase lemak tubuh sebesar 3,8% ($p = 0,002$) dan peningkatan massa otot sebesar 2,4 kg ($p = 0,003$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan signifikan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan fitness tracker efektif meningkatkan kepatuhan latihan dan menghasilkan perubahan positif pada komposisi tubuh mahasiswa. Implikasi penelitian ini merekomendasikan integrasi teknologi fitness tracker dalam program latihan mahasiswa pendidikan jasmani sebagai upaya optimalisasi pencapaian tujuan kebugaran.

Kata Kunci: fitness tracker, kepatuhan latihan, komposisi tubuh, pendidikan jasmani, teknologi kebugaran

PENDAHULUAN

Era digital telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang kesehatan dan kebugaran. Perkembangan teknologi wearable devices, khususnya fitness tracker, telah mengubah paradigma monitoring aktivitas fisik dan manajemen kesehatan personal (Wijaya & Kusuma, 2023). Fitness tracker sebagai perangkat teknologi yang dapat dikenakan telah menjadi alat yang semakin populer

dalam membantu individu memantau berbagai parameter kesehatan seperti jumlah langkah, detak jantung, kalori yang terbakar, kualitas tidur, dan berbagai metrik kebugaran lainnya (Pratama et al., 2022). Teknologi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatat data, tetapi juga sebagai motivator dan pengingat yang dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pentingnya aktivitas fisik regular dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam konteks pendidikan jasmani dan ilmu keolahragaan, mahasiswa sebagai calon pendidik dan praktisi olahraga memiliki tanggung jawab untuk menjadi role model dalam menerapkan gaya hidup aktif dan sehat (Hidayat & Saputra, 2021). Mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar diharapkan tidak hanya memiliki pengetahuan teoretis tentang aktivitas fisik dan kesehatan, tetapi juga mempraktikkan prinsip-prinsip tersebut dalam kehidupan mereka. Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara pengetahuan dan praktik aktivitas fisik di kalangan mahasiswa pendidikan jasmani (Nugroho & Wibowo, 2023). Kesenjangan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya motivasi intrinsik, kesibukan akademik, keterbatasan fasilitas, atau kurangnya sistem monitoring yang efektif untuk mendorong konsistensi dalam berolahraga.

Kepatuhan latihan merupakan salah satu faktor krusial yang menentukan keberhasilan program latihan fisik dalam mencapai tujuan kebugaran yang diinginkan (Rahman & Hakim, 2022). Kepatuhan dapat didefinisikan sebagai tingkat ketaatan seseorang dalam mengikuti program latihan yang telah dirancang, termasuk frekuensi, intensitas, durasi, dan jenis latihan yang dilakukan. Berbagai penelitian telah mengidentifikasi bahwa tingkat kepatuhan latihan yang rendah menjadi hambatan utama dalam pencapaian target kebugaran, bahkan ketika program latihan telah dirancang dengan baik secara ilmiah (Susanto & Firmansyah, 2020). Faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan latihan meliputi motivasi internal dan eksternal, dukungan sosial, akses terhadap fasilitas, feedback terhadap progress yang dicapai, serta kemampuan untuk self-monitoring atau pemantauan diri terhadap aktivitas yang telah dilakukan.

Komposisi tubuh, yang mencakup proporsi lemak tubuh, massa otot, massa tulang, dan air tubuh, merupakan indikator penting dari status kesehatan dan kebugaran seseorang (Setiawan et al., 2021). Perubahan komposisi tubuh yang positif, seperti penurunan persentase lemak tubuh dan peningkatan massa otot, merupakan tujuan umum dari program latihan fisik yang terstruktur. Komposisi tubuh yang ideal tidak hanya berkontribusi pada penampilan fisik, tetapi juga berkaitan erat dengan performa atletik, pencegahan penyakit metabolik, dan kualitas hidup secara keseluruhan (Andriani & Marlina, 2022). Untuk mencapai perubahan komposisi tubuh yang signifikan, diperlukan konsistensi dalam melakukan aktivitas fisik dengan intensitas dan volume yang tepat, yang kembali menekankan pentingnya kepatuhan latihan.

Penggunaan fitness tracker dalam program latihan fisik telah menunjukkan potensi yang menjanjikan dalam meningkatkan kepatuhan dan hasil latihan (Purwanto & Lestari, 2023). Fitur-fitur yang terdapat dalam fitness tracker seperti goal setting, real-time feedback, progress tracking, reminder, social sharing, dan gamification telah terbukti dapat meningkatkan motivasi dan engagement pengguna dalam aktivitas fisik. Mekanisme psikologis yang mendasari efektivitas fitness tracker meliputi peningkatan self-awareness, reinforcement positif melalui pencapaian target, accountability melalui tracking yang konsisten, serta social comparison dan social support melalui fitur sharing dan kompetisi (Firdaus & Budiman, 2021). Teori perubahan perilaku seperti Self-Determination Theory dan Social Cognitive Theory memberikan kerangka teoritis yang mendukung penggunaan fitness tracker sebagai intervensi untuk meningkatkan aktivitas fisik dan kepatuhan latihan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi hubungan antara penggunaan fitness tracker dengan berbagai outcome kesehatan dan kebugaran. Penelitian yang dilakukan oleh Hartono dan Sulistyowati (2020) menunjukkan bahwa penggunaan fitness tracker dapat meningkatkan jumlah langkah harian pada populasi dewasa muda. Studi lain oleh Wahyuni et al. (2022) menemukan bahwa intervensi menggunakan wearable devices efektif dalam meningkatkan motivasi berolahraga pada mahasiswa. Namun demikian, masih terdapat keterbatasan dalam literatur mengenai efektivitas fitness tracker secara spesifik

pada populasi mahasiswa pendidikan jasmani, yang memiliki karakteristik unik karena latar belakang pendidikan mereka dalam bidang olahraga dan kesehatan.

Di Indonesia, khususnya di Sulawesi Selatan, adopsi teknologi fitness tracker di kalangan mahasiswa masih relatif terbatas dan belum banyak diteliti secara empiris (Ramadhan & Syahrir, 2021). Universitas Negeri Makassar sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi terkemuka dalam bidang pendidikan jasmani dan olahraga di kawasan timur Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi pioner dalam integrasi teknologi kebugaran dalam kurikulum dan program latihan mahasiswa. Namun, belum ada data empiris yang mengevaluasi secara komprehensif efektivitas penggunaan fitness tracker terhadap kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh pada mahasiswa di institusi ini.

Mengingat pentingnya kepatuhan latihan dan komposisi tubuh yang optimal bagi mahasiswa pendidikan jasmani sebagai calon profesional di bidang olahraga dan kesehatan, serta potensi fitness tracker sebagai intervensi berbasis teknologi, maka penelitian ini menjadi sangat relevan dan penting untuk dilakukan. Penelitian ini akan mengisi gap dalam literatur dengan memberikan bukti empiris mengenai efektivitas fitness tracker dalam konteks yang spesifik, yaitu pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan program latihan yang lebih efektif dan berbasis teknologi di institusi pendidikan tinggi, serta memberikan rekomendasi kebijakan terkait integrasi teknologi wearable dalam kurikulum pendidikan jasmani.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan fitness tracker terhadap tingkat kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar. Secara spesifik, penelitian ini akan menganalisis perbedaan tingkat kepatuhan latihan antara mahasiswa yang menggunakan fitness tracker dengan yang tidak menggunakannya, mengukur perubahan komposisi tubuh pada kedua kelompok tersebut, dan mengidentifikasi hubungan

antara kepatuhan latihan dengan perubahan komposisi tubuh yang dicapai selama periode intervensi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan quasi-experimental design dengan pretest-posttest control group, yang bertujuan mengevaluasi efektivitas penggunaan fitness tracker terhadap kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh mahasiswa. Sebanyak 60 mahasiswa Pendidikan Jasmani UNM dipilih melalui purposive sampling dan dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen (menggunakan fitness tracker) dan kelompok kontrol (tanpa fitness tracker).

Intervensi berlangsung selama 12 minggu, dengan program latihan terstruktur tiga kali per minggu yang meliputi latihan kardiovaskular dan resistance training. Kelompok eksperimen menggunakan Xiaomi Mi Band 6 untuk memonitor langkah, detak jantung, kalori, serta progres latihan, sedangkan kelompok kontrol mencatat aktivitas melalui logbook manual.

Pengukuran komposisi tubuh dilakukan pada awal dan akhir intervensi menggunakan bioelectrical impedance analysis (BIA), mencakup persentase lemak tubuh, massa otot, BMI, dan lingkar pinggang. Kepatuhan latihan direkam melalui attendance sheet, data fitness tracker, dan logbook.

Analisis statistik menggunakan paired t-test untuk melihat perubahan dalam kelompok, dan independent t-test untuk membandingkan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol, dengan tingkat signifikansi $p < 0.05$. Selain itu, korelasi Pearson digunakan untuk menguji hubungan antara kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 60 mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing 30 mahasiswa. Karakteristik demografi partisipan menunjukkan bahwa rerata usia partisipan adalah 20,4 tahun dengan rentang usia 19 hingga 23 tahun, dan tidak terdapat

perbedaan signifikan usia antara kedua kelompok. Dari segi jenis kelamin, kelompok eksperimen terdiri dari 18 mahasiswa laki-laki dan 12 mahasiswa perempuan, sedangkan kelompok kontrol terdiri dari 17 mahasiswa laki-laki dan 13 mahasiswa perempuan, yang menunjukkan distribusi jenis kelamin yang relatif seimbang antara kedua kelompok. Pengukuran baseline menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam hal komposisi tubuh awal, yang mengindikasikan bahwa kedua kelompok memiliki kondisi awal yang homogen dan comparable sebelum intervensi dimulai (Setiawan et al., 2021).

Tingkat kepatuhan latihan selama periode intervensi 12 minggu menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yang menggunakan fitness tracker mencatat rerata tingkat kepatuhan sebesar 85,3% dengan standar deviasi 6,7%, yang berarti sebagian besar partisipan dalam kelompok ini mampu menghadiri dan menyelesaikan program latihan secara konsisten sesuai dengan protokol yang telah ditetapkan. Sebaliknya, kelompok kontrol yang tidak menggunakan fitness tracker mencatat rerata tingkat kepatuhan yang lebih rendah yaitu 62,7% dengan standar deviasi 12,4%, yang mengindikasikan variabilitas yang lebih besar dalam konsistensi mengikuti program latihan. Hasil uji independent sample t-test menunjukkan bahwa perbedaan tingkat kepatuhan antara kedua kelompok tersebut adalah signifikan secara statistik dengan nilai $t=8,92$ dan $p=0,001$, yang membuktikan bahwa penggunaan fitness tracker memberikan dampak positif terhadap kepatuhan latihan mahasiswa (Purwanto & Lestari, 2023).

Analisis perubahan komposisi tubuh menunjukkan hasil yang menarik dan signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, terdapat penurunan persentase lemak tubuh yang signifikan dari rerata 24,6% pada baseline menjadi 20,8% setelah intervensi, yang menunjukkan penurunan sebesar 3,8% dengan standar deviasi 1,2%. Uji paired sample t-test menunjukkan bahwa perubahan ini signifikan secara statistik dengan nilai $t=11,45$ dan $p=0,002$, yang mengindikasikan bahwa program latihan dengan dukungan fitness tracker efektif dalam mengurangi persentase lemak tubuh mahasiswa. Sebaliknya, kelompok kontrol hanya mengalami penurunan persentase lemak tubuh sebesar 1,2% dari rerata 24,8% menjadi 23,6%, dan perubahan ini tidak signifikan secara statistik dengan nilai $p=0,156$, yang menunjukkan

bahwa tanpa monitoring yang konsisten menggunakan fitness tracker, efektivitas program latihan dalam menurunkan lemak tubuh menjadi terbatas (Andriani & Marlina, 2022).

Parameter massa otot skeletal juga menunjukkan perubahan yang berbeda antara kedua kelompok penelitian. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan massa otot skeletal yang signifikan sebesar 2,4 kg, dari rerata 26,3 kg pada baseline menjadi 28,7 kg setelah intervensi dengan standar deviasi 0,8 kg. Hasil uji paired sample t-test menunjukkan nilai $t=9,87$ dan $p=0,003$, yang mengonfirmasi bahwa peningkatan massa otot pada kelompok eksperimen adalah signifikan secara statistik dan klinis. Peningkatan massa otot ini konsisten dengan prinsip adaptasi fisiologis terhadap latihan resistance training yang dilakukan secara teratur dan dengan intensitas yang memadai. Sementara itu, kelompok kontrol hanya mengalami peningkatan massa otot skeletal sebesar 0,8 kg dari rerata 26,5 kg menjadi 27,3 kg, dan meskipun menunjukkan tren positif, peningkatan ini tidak mencapai tingkat signifikansi statistik dengan nilai $p=0,089$, yang mengindikasikan bahwa konsistensi latihan yang lebih rendah pada kelompok kontrol menghasilkan adaptasi fisiologis yang lebih terbatas (Rahman & Hakim, 2022).

Body mass index sebagai indikator komposisi tubuh secara umum juga mengalami perubahan pada kedua kelompok, meskipun dengan magnitudo yang berbeda. Kelompok eksperimen menunjukkan penurunan BMI dari rerata 24,2 menjadi 22,8 dengan selisih 1,4 poin, yang signifikan secara statistik dengan nilai $p=0,012$. Penurunan BMI ini terutama didorong oleh penurunan persentase lemak tubuh yang lebih besar daripada peningkatan massa otot, yang mengindikasikan perubahan komposisi tubuh yang positif menuju rasio yang lebih sehat antara massa lemak dan massa bebas lemak. Kelompok kontrol juga mengalami penurunan BMI namun hanya sebesar 0,5 poin dari rerata 24,4 menjadi 23,9, dan perubahan ini tidak signifikan secara statistik dengan nilai $p=0,234$, yang menunjukkan bahwa program latihan saja tanpa monitoring yang konsisten kurang efektif dalam menghasilkan perubahan BMI yang bermakna (Hartono & Sulistyowati, 2020).

Pengukuran lingkar pinggang sebagai indikator adipositas abdominal dan risiko metabolik juga menunjukkan hasil yang konsisten dengan parameter komposisi tubuh lainnya. Kelompok eksperimen mengalami penurunan lingkar pinggang yang signifikan sebesar 4,3 cm dari rerata 82,6 cm menjadi 78,3 cm dengan nilai $p=0,001$, yang mengindikasikan pengurangan lemak visceral yang merupakan faktor risiko penting untuk

penyakit kardiovaskular dan metabolik. Penurunan lingkaran pinggang ini memiliki implikasi kesehatan yang penting karena penelitian menunjukkan bahwa setiap penurunan 1 cm lingkaran pinggang dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit metabolik. Kelompok kontrol mengalami penurunan lingkaran pinggang yang lebih kecil yaitu 1,7 cm dari rerata 83,1 cm menjadi 81,4 cm, dan perubahan ini tidak mencapai signifikansi statistik dengan nilai $p=0,187$, yang kembali menekankan pentingnya kepatuhan latihan yang tinggi dalam mencapai perubahan komposisi tubuh yang optimal (Wijaya & Kusuma, 2023).

Analisis korelasi antara tingkat kepatuhan latihan dengan besaran perubahan komposisi tubuh mengungkapkan hubungan yang kuat dan signifikan. Korelasi antara kepatuhan latihan dengan penurunan persentase lemak tubuh menunjukkan koefisien korelasi Pearson $r=0,78$ dengan $p<0,001$, yang mengindikasikan bahwa semakin tinggi tingkat kepatuhan latihan, semakin besar penurunan persentase lemak tubuh yang dicapai. Korelasi antara kepatuhan latihan dengan peningkatan massa otot skeletal juga menunjukkan nilai $r=0,72$ dengan $p<0,001$, yang mengonfirmasi bahwa konsistensi latihan merupakan prediktor penting dari adaptasi hipertrofi otot. Temuan ini konsisten dengan literatur ilmiah yang menunjukkan bahwa adaptasi fisiologis terhadap latihan fisik memerlukan stimulus yang konsisten dan berulang dalam jangka waktu yang cukup untuk menghasilkan perubahan struktural dan fungsional yang signifikan (Nugroho & Wibowo, 2023).

Data tambahan dari focus group discussion memberikan insight kualitatif yang memperkaya temuan kuantitatif penelitian ini. Partisipan dalam kelompok eksperimen melaporkan bahwa fitur-fitur fitness tracker seperti goal setting, progress tracking, reminder, dan achievement badges memberikan motivasi ekstra untuk tetap konsisten dalam berlatih. Banyak partisipan menyatakan bahwa melihat data aktivitas harian dan progress jangka panjang dalam bentuk grafik dan statistik memberikan sense of accomplishment dan mendorong mereka untuk terus meningkatkan performa. Beberapa partisipan juga menyebutkan bahwa fitur social sharing dan kompetisi dengan teman memiliki pengaruh positif dalam mempertahankan motivasi dan accountability. Sebaliknya, partisipan dalam kelompok kontrol lebih sering melaporkan kesulitan dalam mempertahankan motivasi, terutama ketika menghadapi hambatan seperti kesibukan akademik atau kondisi cuaca yang kurang mendukung (Firdaus & Budiman, 2021).

Analisis dropout rate selama periode intervensi juga memberikan informasi penting mengenai engagement dan sustainability program. Dari 30 partisipan awal di kelompok eksperimen, seluruh partisipan berhasil menyelesaikan program intervensi 12 minggu dengan tingkat dropout 0%, yang menunjukkan tingkat engagement yang sangat tinggi. Sementara itu, kelompok kontrol mengalami dropout sebanyak 3 partisipan atau 10% dari total, yang mengindikasikan bahwa tanpa sistem monitoring yang efektif, partisipan lebih rentan untuk berhenti di tengah jalan. Temuan ini memiliki implikasi praktis yang penting untuk desain program latihan jangka panjang, di mana teknologi fitness tracker dapat berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan adherence dan mencegah dropout (Wahyuni et al., 2022).

Pembahasan

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fitness tracker secara signifikan meningkatkan kepatuhan latihan dan menghasilkan perubahan komposisi tubuh yang lebih baik pada mahasiswa Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Makassar dibandingkan dengan kelompok yang tidak menggunakan fitness tracker. Tingkat kepatuhan latihan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen sebesar 85,3% dibandingkan 62,7% pada kelompok kontrol dapat dijelaskan melalui berbagai mekanisme psikologis dan behavioral yang terkait dengan penggunaan teknologi wearable dalam konteks aktivitas fisik. Mekanisme pertama adalah peningkatan self-awareness atau kesadaran diri terhadap level aktivitas fisik harian, di mana fitness tracker menyediakan feedback real-time dan data objektif mengenai berapa banyak langkah yang telah ditempuh, kalori yang terbakar, dan durasi aktivitas fisik yang telah dilakukan, sehingga pengguna memiliki pemahaman yang lebih baik tentang gap antara aktivitas aktual dengan target yang telah ditetapkan (Pratama et al., 2022).

Mekanisme kedua yang menjelaskan efektivitas fitness tracker adalah goal setting dan progress tracking yang memfasilitasi penerapan prinsip-prinsip psikologi motivasi. Teori goal setting dari Locke dan Latham menyatakan bahwa tujuan yang spesifik, terukur, dan challenging namun achievable akan meningkatkan motivasi dan performa dibandingkan dengan tujuan yang vague atau tanpa tujuan sama sekali. Fitness tracker memungkinkan pengguna untuk menetapkan tujuan harian yang spesifik seperti 10.000 langkah atau 500

kalori terbakar, dan menyediakan feedback kontinyu mengenai progress pencapaian tujuan tersebut melalui notifikasi, progress bar, dan summary data. Ketika pengguna melihat bahwa mereka hampir mencapai target harian, hal ini menciptakan motivasi intrinsik untuk menyelesaikan sisa aktivitas yang diperlukan, fenomena yang dikenal sebagai goal gradient effect di mana motivasi meningkat seiring mendekati pencapaian tujuan (Hidayat & Saputra, 2021).

Mekanisme ketiga adalah reinforcement positif melalui fitur gamification yang terdapat dalam fitness tracker dan aplikasi pendukungnya. Gamification mengintegrasikan elemen-elemen permainan seperti poin, level, achievement badges, leaderboard, dan challenges ke dalam aktivitas fisik untuk meningkatkan engagement dan enjoyment. Ketika pengguna mencapai milestone tertentu seperti mencapai target langkah harian selama 7 hari berturut-turut atau membakar total 10.000 kalori dalam seminggu, mereka menerima virtual reward berupa badge atau achievement yang memberikan sense of accomplishment dan mendorong mereka untuk terus mempertahankan atau bahkan meningkatkan aktivitas mereka. Prinsip operant conditioning menjelaskan bahwa perilaku yang diikuti oleh konsekuensi positif akan lebih mungkin diulang di masa depan, dan dalam konteks ini, achievement dan recognition yang diberikan oleh fitness tracker berfungsi sebagai positive reinforcement yang memperkuat perilaku aktivitas fisik regular (Wijaya & Kusuma, 2023).

Mekanisme keempat adalah accountability dan commitment yang difasilitasi melalui fitur reminder dan social sharing. Fitness tracker dapat dikonfigurasi untuk memberikan reminder atau notification pada waktu-waktu tertentu untuk mendorong pengguna melakukan aktivitas fisik, misalnya reminder untuk berjalan jika pengguna sudah duduk terlalu lama atau reminder untuk memulai sesi latihan sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Reminder ini berfungsi sebagai external cue yang membantu mengatasi masalah forgetting atau procrastination yang sering menjadi hambatan dalam menjaga konsistensi latihan. Selain itu, fitur social sharing memungkinkan pengguna untuk berbagi achievement dan progress mereka dengan teman atau komunitas, yang menciptakan social accountability di mana pengguna merasa lebih committed untuk mencapai target mereka karena mengetahui bahwa orang lain dapat melihat aktivitas mereka (Purwanto & Lestari, 2023).

Mekanisme kelima yang perlu dipertimbangkan adalah self-efficacy atau keyakinan diri terhadap kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik secara konsisten. Menurut Social

Cognitive Theory dari Bandura, self-efficacy merupakan determinan penting dari behavior change dan dapat ditingkatkan melalui berbagai sumber informasi termasuk mastery experience atau pengalaman sukses dalam melakukan suatu perilaku. Fitness tracker menyediakan bukti objektif mengenai pencapaian dan progress yang telah dibuat oleh pengguna, yang berfungsi sebagai mastery experience yang meningkatkan self-efficacy mereka. Ketika pengguna melihat bahwa mereka mampu mencapai target harian secara konsisten selama beberapa minggu, keyakinan mereka terhadap kemampuan untuk mempertahankan gaya hidup aktif meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan probabilitas untuk terus berlatih secara regular (Firdaus & Budiman, 2021).

Perubahan komposisi tubuh yang lebih signifikan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan sebagai konsekuensi langsung dari tingkat kepatuhan latihan yang lebih tinggi. Penurunan persentase lemak tubuh sebesar 3,8% pada kelompok eksperimen dibandingkan 1,2% pada kelompok kontrol mencerminkan prinsip dasar fisiologi latihan bahwa perubahan komposisi tubuh memerlukan stimulus latihan yang konsisten dan cukup dalam hal volume dan intensitas. Program latihan yang dirancang dalam penelitian ini mengkombinasikan latihan kardiovaskular untuk meningkatkan pengeluaran energi dan oksidasi lemak dengan resistance training untuk mempertahankan atau meningkatkan massa otot, yang merupakan pendekatan evidence-based untuk mencapai perubahan komposisi tubuh yang optimal. Latihan kardiovaskular pada intensitas sedang hingga tinggi meningkatkan total energy expenditure dan menciptakan defisit kalori yang diperlukan untuk mobilisasi dan oksidasi cadangan lemak tubuh, sementara resistance training memberikan stimulus untuk adaptasi hipertrofi otot dan mencegah penurunan massa otot yang sering terjadi selama periode penurunan berat badan (Setiawan et al., 2021).

Peningkatan massa otot skeletal sebesar 2,4 kg pada kelompok eksperimen merupakan hasil yang impressive mengingat periode intervensi hanya 12 minggu, dan menunjukkan bahwa partisipasi dalam kelompok ini tidak hanya konsisten dalam kehadiran tetapi juga mampu melakukan latihan dengan intensitas yang memadai untuk menginduksi adaptasi hipertrofi. Proses hipertrofi otot melibatkan serangkaian respons molekuler dan selular terhadap mechanical tension yang dihasilkan oleh kontraksi otot selama resistance training, termasuk aktivasi protein kinase yang mengatur sintesis protein, peningkatan jumlah dan ukuran myofibril, serta peningkatan jumlah nukleus miofibril melalui aktivasi

dan fusi satellite cells. Adaptasi-adaptasi ini memerlukan stimulus latihan yang konsisten dan progressive overload, di mana beban atau intensitas latihan secara bertahap ditingkatkan seiring dengan peningkatan kapasitas otot, serta recovery yang adequate dan intake nutrisi yang memadai terutama protein untuk mendukung proses sintesis protein otot. Temuan ini mengindikasikan bahwa kelompok eksperimen tidak hanya lebih sering berlatih tetapi juga lebih efektif dalam menerapkan prinsip progressive overload karena monitoring yang lebih baik terhadap performa mereka melalui fitness tracker (Rahman & Hakim, 2022).

Penurunan body mass index yang signifikan pada kelompok eksperimen dari 24,2 menjadi 22,8 membawa partisipan dari kategori overweight borderline ke dalam range normal yang lebih sehat. Meskipun BMI memiliki keterbatasan sebagai indikator kesehatan karena tidak membedakan antara massa lemak dan massa bebas lemak, perubahan BMI yang disertai dengan penurunan persentase lemak tubuh dan peningkatan massa otot seperti yang terjadi pada kelompok eksperimen mengindikasikan perubahan komposisi tubuh yang genuine dan positif. Implikasi kesehatan dari perubahan ini sangat penting karena komposisi tubuh yang optimal dikaitkan dengan berbagai outcome kesehatan positif termasuk penurunan risiko penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus tipe 2, sindrom metabolik, beberapa jenis kanker, dan peningkatan kualitas hidup secara keseluruhan (Andriani & Marlina, 2022).

Penurunan lingkar pinggang sebesar 4,3 cm pada kelompok eksperimen memiliki signifikansi klinis yang penting karena lingkar pinggang merupakan indikator yang lebih sensitif terhadap adipositas visceral dibandingkan BMI. Lemak visceral atau lemak yang terdapat di sekitar organ-organ abdominal memiliki aktivitas metabolik yang tinggi dan memproduksi berbagai adipokines pro-inflamasi seperti tumor necrosis factor alpha, interleukin-6, dan resistin, yang berkontribusi terhadap resistensi insulin, dislipidemia, dan inflamasi sistemik yang merupakan mekanisme patofisiologis mendasar dari penyakit kardiometabolik. Penurunan lingkar pinggang mengindikasikan pengurangan lemak visceral yang secara langsung menurunkan risiko metabolik bahkan jika penurunan berat badan total tidak terlalu besar. Penelitian menunjukkan bahwa penurunan lingkar pinggang 1 cm dikaitkan dengan penurunan risiko penyakit kardiovaskular sebesar 2-3%, sehingga

penurunan 4,3 cm pada kelompok eksperimen memiliki implikasi protektif yang substantial terhadap kesehatan kardiometabolik jangka panjang (Hartono & Sulistyowati, 2020).

Korelasi yang kuat antara tingkat kepatuhan latihan dengan besaran perubahan komposisi tubuh mengkonfirmasi hubungan dose-response antara volume latihan dengan adaptasi fisiologis. Koefisien korelasi $r=0,78$ untuk penurunan persentase lemak tubuh dan $r=0,72$ untuk peningkatan massa otot skeletal menunjukkan bahwa kepatuhan latihan merupakan prediktor yang sangat penting dari perubahan komposisi tubuh, yang menekankan pentingnya intervensi yang fokus pada peningkatan adherence dalam program latihan fisik. Temuan ini konsisten dengan prinsip specificity dan overload dalam training science yang menyatakan bahwa adaptasi fisiologis bersifat spesifik terhadap stimulus yang diberikan dan magnitude adaptasi tergantung pada frekuensi, intensitas, dan volume stimulus tersebut. Dalam konteks praktis, temuan ini menunjukkan bahwa bahkan program latihan yang dirancang dengan sempurna akan menghasilkan hasil yang suboptimal jika tidak diikuti dengan konsisten, dan sebaliknya, intervensi apapun yang dapat meningkatkan kepatuhan latihan akan secara signifikan meningkatkan efektivitas program latihan dalam mencapai tujuan komposisi tubuh yang diinginkan (Nugroho & Wibowo, 2023).

Temuan kualitatif dari focus group discussion memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai mekanisme subjektif dan experiential yang mendasari efektivitas fitness tracker. Partisipan melaporkan bahwa visualisasi data dalam bentuk grafik dan statistik memberikan konkretisasi terhadap progress yang kadang sulit dirasakan secara subjektif, terutama pada fase awal latihan di mana perubahan fisik mungkin belum terlihat secara kasat mata. Kemampuan untuk melihat tren jangka panjang seperti peningkatan average daily steps dari minggu ke minggu atau penurunan resting heart rate yang mengindikasikan peningkatan fitness kardiovaskular memberikan reinforcement positif yang mempertahankan motivasi bahkan ketika perubahan pada timbangan atau cermin belum signifikan. Beberapa partisipan juga menyebutkan bahwa fitur kompetisi atau challenge dengan teman menciptakan elemen fun dan social support yang mengubah persepsi latihan dari obligation menjadi enjoyable activity, yang merupakan faktor penting dalam sustainability behavior change jangka panjang (Firdaus & Budiman, 2021).

Tingkat dropout yang berbeda antara kelompok eksperimen dan kontrol memberikan insight tambahan mengenai sustainability dan engagement program latihan.

Tingkat dropout 0% pada kelompok eksperimen dibandingkan 10% pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa fitness tracker tidak hanya meningkatkan kepatuhan di antara partisipan yang bertahan tetapi juga mengurangi probabilitas untuk berhenti sama sekali. Dropout dalam program latihan fisik merupakan masalah yang umum dan signifikan dalam praktik, dengan penelitian menunjukkan bahwa sekitar 50% individu yang memulai program latihan akan berhenti dalam 6 bulan pertama. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap dropout meliputi lack of motivation, tidak melihat progress yang diharapkan, kebosanan, kurangnya social support, dan competing demands dari aktivitas lain. Fitness tracker mengatasi beberapa faktor ini melalui provision of feedback yang kontinyu mengenai progress, gamification yang mengurangi kebosanan, dan dalam beberapa kasus facilitation of social connection melalui fitur sharing dan community. Implikasi praktis dari temuan ini adalah bahwa investasi dalam teknologi fitness tracker dapat cost-effective jika diperhitungkan reduction dalam dropout rate dan peningkatan efektivitas program (Wahyuni et al., 2022).

Konteks penelitian ini pada mahasiswa Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi menambahkan dimensi unik dalam interpretasi temuan. Mahasiswa dalam jurusan ini seharusnya memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai pentingnya aktivitas fisik regular dan prinsip-prinsip latihan dibandingkan dengan populasi umum, namun penelitian ini menunjukkan bahwa pengetahuan saja tidak cukup untuk menjamin kepatuhan latihan yang tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh tingkat kepatuhan hanya 62,7% pada kelompok kontrol. Hal ini mengkonfirmasi fenomena yang dikenal sebagai knowledge-practice gap, di mana terdapat diskrepansi antara apa yang orang ketahui seharusnya mereka lakukan dengan apa yang sebenarnya mereka lakukan. Gap ini dapat dijelaskan oleh berbagai teori behavior change yang menekankan bahwa behavior tidak hanya ditentukan oleh knowledge tetapi juga oleh faktor-faktor lain seperti motivation, self-efficacy, environmental support, dan availability of tools atau resources yang memfasilitasi behavior tersebut. Fitness tracker dapat dipahami sebagai tool yang menjembatani knowledge-practice gap dengan menyediakan support sistem yang memfasilitasi translasi dari pengetahuan tentang pentingnya latihan menjadi actual behavior berlatih secara konsisten (Ramadhan & Syahrir, 2021).

Implikasi pedagogis dari penelitian ini untuk pendidikan jasmani di tingkat perguruan tinggi sangat penting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi wearable seperti fitness tracker ke dalam kurikulum atau program ekstrakurikuler dapat menjadi strategi efektif untuk meningkatkan engagement mahasiswa dalam aktivitas fisik dan mencapai outcome pembelajaran yang lebih baik terkait dengan kebugaran dan kesehatan. Institusi pendidikan dapat mempertimbangkan untuk menyediakan fitness tracker sebagai bagian dari fasilitas yang tersedia bagi mahasiswa, atau mengintegrasikan penggunaan fitness tracker ke dalam mata kuliah praktek olahraga atau mata kuliah kesehatan dan kebugaran. Selain meningkatkan kepatuhan dan hasil fisik, penggunaan fitness tracker juga memberikan kesempatan pembelajaran tentang self-monitoring, data literacy, dan penggunaan teknologi untuk health promotion, yang merupakan kompetensi penting bagi calon pendidik jasmani di era digital (Hidayat & Saputra, 2021).

Dari perspektif theoretical contribution, penelitian ini mendukung aplikabilitas Self-Determination Theory dalam konteks teknologi fitness tracker. Self-Determination Theory mengidentifikasi tiga kebutuhan psikologis dasar yang perlu dipenuhi untuk meningkatkan motivasi intrinsik yaitu autonomy, competence, dan relatedness. Fitness tracker memenuhi kebutuhan autonomy dengan memberikan pengguna kontrol dan pilihan terhadap goal yang mereka tetapkan dan cara mereka ingin mencapainya. Kebutuhan competence dipenuhi melalui feedback positif mengenai achievement dan progress yang memberikan sense of mastery dan effectiveness. Kebutuhan relatedness dipenuhi melalui fitur social sharing dan community yang memfasilitasi connection dengan orang lain yang memiliki interest dan goal yang sama. Dengan memenuhi ketiga kebutuhan psikologis dasar ini, fitness tracker dapat menggeser motivasi dari predominantly extrinsic menjadi lebih intrinsic, yang merupakan prediktor yang lebih kuat dari sustained behavior change jangka panjang (Pratama et al., 2022).

Penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui dan dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, durasi intervensi selama 12 minggu meskipun cukup untuk menunjukkan perubahan komposisi tubuh yang signifikan, mungkin belum cukup panjang untuk mengevaluasi sustainability behavior change dalam jangka panjang. Follow-up study yang melacak partisipan selama 6 bulan atau 1 tahun setelah intervensi berakhir akan memberikan informasi valuable mengenai apakah peningkatan

kepatuhan dan perubahan komposisi tubuh dapat dipertahankan atau mengalami relapse. Kedua, penelitian ini menggunakan satu merk dan model fitness tracker spesifik yaitu Xiaomi Mi Band 6, sehingga generalisability temuan terhadap fitness tracker dengan fitur atau brand yang berbeda perlu dilakukan dengan hati-hati. Namun demikian, fitur-fitur dasar yang dimiliki Xiaomi Mi Band 6 seperti step counting, heart rate monitoring, calorie tracking, dan goal setting merupakan fitur standar yang terdapat di hampir semua fitness tracker modern, sehingga reasonable untuk mengasumsikan bahwa temuan umum penelitian ini dapat applicable terhadap fitness tracker lain dengan fitur yang comparable (Kusuma & Wijaya, 2021).

Keterbatasan ketiga adalah bahwa penelitian ini tidak mengontrol secara ketat terhadap diet atau intake nutrisi partisipan, yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi komposisi tubuh. Meskipun kedua kelompok diberikan edukasi umum mengenai prinsip nutrisi yang sehat dan diminta untuk mempertahankan pola makan yang konsisten selama periode intervensi, tidak ada monitoring atau kontrol yang ketat terhadap actual dietary intake. Variasi dalam diet antara partisipan atau antara kelompok dapat menjadi confounding variable yang mempengaruhi hasil komposisi tubuh. Namun demikian, fakta bahwa tidak ada intervensi diet yang sistematis pada salah satu kelompok juga dapat diinterpretasikan sebagai refleksi dari kondisi real-world di mana individu biasanya tidak mengikuti diet plan yang rigid, sehingga temuan penelitian ini memiliki ecological validity yang tinggi. Penelitian future yang mengkombinasikan fitness tracker dengan diet tracking atau nutrition intervention akan memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kontribusi relatif dari exercise dan diet terhadap perubahan komposisi tubuh (Widodo et al., 2022).

Keterbatasan keempat adalah penggunaan quasi-experimental design dengan non-random assignment ke kelompok eksperimen dan kontrol, meskipun dilakukan matching untuk memastikan homogenitas karakteristik baseline antara kedua kelompok. Randomized controlled trial dengan random assignment akan memberikan level of evidence yang lebih tinggi dan mengurangi potential bias. Namun demikian, dalam setting praktis penelitian ini di mana partisipan adalah mahasiswa yang mengikuti kelas dan aktivitas bersama, random assignment dapat menimbulkan contamination antara kelompok eksperimen dan kontrol, di mana partisipan dalam kelompok kontrol dapat terpapar atau terpengaruh oleh penggunaan

fitness tracker pada kelompok eksperimen. Quasi-experimental design dengan kelompok yang terpisah mengurangi risiko contamination ini meskipun dengan trade-off terhadap internal validity (Sugiyono, 2020).

Terlepas dari keterbatasan-keterbatasan tersebut, penelitian ini memberikan kontribusi empiris yang valuable terhadap literatur mengenai efektivitas fitness tracker dalam meningkatkan kepatuhan latihan dan perubahan komposisi tubuh, khususnya pada populasi mahasiswa pendidikan jasmani di Indonesia yang sebelumnya belum banyak diteliti. Temuan penelitian ini memiliki implikasi praktis yang penting bagi berbagai stakeholders termasuk institusi pendidikan tinggi yang dapat mempertimbangkan adopsi teknologi wearable dalam program kebugaran mahasiswa, dosen dan praktisi pendidikan jasmani yang dapat mengintegrasikan fitness tracker sebagai tools dalam pengajaran dan coaching, policy makers di bidang kesehatan dan olahraga yang dapat merekomendasikan penggunaan fitness tracker sebagai bagian dari strategi promosi kesehatan berbasis teknologi, serta industri teknologi yang dapat mengembangkan fitness tracker dengan fitur yang lebih tailored terhadap kebutuhan populasi Indonesia dan setting pendidikan (Setiawan et al., 2021).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan fitness tracker secara signifikan meningkatkan kepatuhan latihan dan berkontribusi pada perubahan komposisi tubuh mahasiswa Pendidikan Jasmani. Mahasiswa yang berlatih menggunakan fitness tracker menunjukkan disiplin latihan yang lebih tinggi, pengendalian aktivitas fisik yang lebih baik, serta penurunan lemak tubuh dan peningkatan massa otot yang lebih konsisten dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini menegaskan bahwa pemantauan aktivitas berbasis teknologi dapat menjadi strategi efektif dalam mengoptimalkan program latihan dan mendukung kebugaran mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, R., & Marlina, S. (2022). Pengaruh latihan fisik terstruktur terhadap komposisi tubuh mahasiswa olahraga. *Jurnal Ilmu Keolahragaan Indonesia*, 12(2), 145-158.
- Arikunto, S. (2021). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Firdaus, M., & Budiman, A. (2021). Gamifikasi dalam promosi aktivitas fisik: Tinjauan sistematis. *Jurnal Teknologi Kesehatan Indonesia*, 8(3), 201-215.

- Hartono, P., & Sulistyowati, D. (2020). Efektivitas wearable technology terhadap peningkatan aktivitas fisik harian. *Indonesian Journal of Sport Science*, 5(1), 34-47.
- Hasanah, U., & Rahman, F. (2023). Etika penelitian kesehatan di Indonesia: Panduan praktis. *Jurnal Etika Penelitian*, 4(1), 12-25.
- Hidayat, R., & Saputra, W. (2021). Peran mahasiswa pendidikan jasmani sebagai agen perubahan gaya hidup sehat. *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia*, 17(2), 89-102.
- Kusuma, D., & Wijaya, A. (2021). Metodologi penelitian eksperimen dalam ilmu keolahragaan. *Jurnal Metodologi Penelitian Olahraga*, 6(2), 112-127.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Rineka Cipta.
- Nugroho, S., & Wibowo, T. (2023). Kesenjangan pengetahuan dan praktik aktivitas fisik pada mahasiswa pendidikan jasmani. *Jurnal Pendidikan Olahraga Nusantara*, 9(1), 56-71.
- Prasetyo, H., & Nugroho, D. (2020). Prinsip-prinsip pelatihan fisik berbasis heart rate monitoring. *Jurnal Pelatihan Olahraga Indonesia*, 11(3), 178-192.
- Pratama, A., Susanto, E., & Hidayat, M. (2022). Teknologi wearable devices dalam monitoring kesehatan dan kebugaran. *Jurnal Teknologi Olahraga Indonesia*, 7(2), 89-104.
- Purwanto, B., & Lestari, N. (2023). Fitness tracker sebagai intervensi peningkatan kepatuhan latihan: Studi meta-analisis. *Indonesian Journal of Sports Medicine*, 14(1), 23-39.
- Rahman, A., & Hakim, L. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi kepatuhan latihan pada atlet dan non-atlet. *Jurnal Psikologi Olahraga Indonesia*, 10(2), 134-149.
- Ramadhan, I., & Syahrir, M. (2021). Adopsi teknologi kesehatan digital di Sulawesi Selatan: Peluang dan tantangan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Sulawesi*, 8(3), 245-261.
- Santoso, A. (2020). Analisis statistik dengan SPSS untuk penelitian kesehatan dan olahraga. Andi Offset.
- Setiawan, D., Firmansyah, G., & Prabowo, A. (2021). Komposisi tubuh sebagai indikator kesehatan pada populasi mahasiswa Indonesia. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Indonesia*, 13(2), 167-182.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Susanto, H., & Firmansyah, R. (2020). Hambatan dalam pencapaian target kebugaran: Perspektif behavioral. *Jurnal Ilmu Perilaku Kesehatan*, 6(1), 45-59.
- Wahyuni, S., Pratiwi, D., & Lestari, R. (2022). Wearable devices dan motivasi berolahraga mahasiswa: Studi kuasi-eksperimen. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga*, 15(3), 211-226.
- Widodo, A., Santoso, B., & Wulandari, F. (2022). Metode pengukuran komposisi tubuh: Reliabilitas dan validitas bioelectrical impedance analysis. *Indonesian Journal of Clinical Nutrition*, 9(2), 78-93.
- Wijaya, K., & Kusuma, H. (2023). Transformasi digital dalam bidang kesehatan dan kebugaran di era industri 4.0. *Jurnal Inovasi Kesehatan Digital*, 5(1), 12-28.