

Pengaruh Pembelajaran Gamifikasi terhadap Peningkatan VO₂Max dan Kelincahan Siswa SMA

Muhammad Chairul Mu'minin ^{a,1,*}, Jeane Betty Kurnia Jusuf ^{a,2}

^a Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda 75123, Indonesia

¹ 2211102422055@umkt.ac.id; ² jbk567@umkt.ac.id

* corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received 2026-01-07
Revised 2026-02-04
Accepted 2026-02-04

Keywords

Gamification
Physical Education
Agility
Physical Fitness

Kata kunci

Gamifikasi
Pendidikan Jasmani
Kelincahan
Kebugaran Jasmani

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of a gamification-based learning model on the improvement of aerobic capacity (VO₂ max) and *agility* among senior high school students. The rationale for this research stems from the low levels of student participation and motivation in Physical Education classes, which have contributed to suboptimal development of physical fitness. Gamification is regarded as an innovative pedagogical approach that enhances student engagement by incorporating game elements such as points, challenges, levels, and reward systems. The study employed a one-group pretest–posttest design involving 36 twelfth-grade students from SMA Negeri 1 Loa Janan. Data collection was conducted by measuring VO₂ max using the Multi-Stage Fitness Test, while *agility* was assessed through the Illinois *Agility Run*. Data analysis using a paired-sample t-test revealed significant improvements in both variables. The mean VO₂ max increased from 31.42 ml/kg/min to 36.88 ml/kg/min ($t = 13.47$; $p < 0.001$), while *agility* performance improved as indicated by a reduction in completion time from 19.84 seconds to 17.92 seconds ($t = -13.42$; $p < 0.001$). The very large Effect sizes observed for both variables indicate that the intervention exerted a substantial impact on students' physical fitness. These findings suggest that gamification is not only effective in enhancing learning motivation but also capable of producing measurable improvements in physical performance. This study contributes theoretically to the development of innovative instructional strategies in physical education and offers practical recommendations for teachers to integrate gamification more systematically into the learning process.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis gamifikasi terhadap peningkatan kapasitas aerobik (VO₂ max) dan kelincahan siswa sekolah menengah atas. Latar belakang penelitian ini berangkat dari rendahnya tingkat partisipasi dan motivasi siswa dalam pembelajaran Pendidikan Jasmani, yang berdampak pada belum optimalnya perkembangan kebugaran jasmani. Gamifikasi dipandang sebagai pendekatan pedagogis inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa melalui penyediaan elemen permainan seperti poin, tantangan, level, dan sistem penghargaan. Penelitian ini menggunakan desain one-group *pretest–posttest* dengan sampel 36 siswa kelas XII SMA Negeri 1 Loa Janan. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran VO₂ max dengan *Multi-Stage Fitness Test* dan kelincahan dengan *Illinois Agility Run*. Analisis data menggunakan paired sample t-test menunjukkan peningkatan signifikan pada kedua variabel. Nilai rata-rata VO₂ max meningkat dari 31.42 ml/kg/min menjadi 36.88 ml/kg/min ($t = 13.47$; $p < 0.001$), sedangkan waktu kelincahan menurun dari 19.84 detik menjadi 17.92 detik ($t = -13.42$; $p < 0.001$). *Effect size* yang sangat besar pada kedua variabel mengindikasikan bahwa intervensi memberikan pengaruh substantif terhadap kebugaran jasmani siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa gamifikasi tidak hanya efektif meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga mampu menghasilkan peningkatan performa fisik yang terukur. Penelitian ini memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan inovasi pembelajaran

pendidikan jasmani serta rekomendasi praktis bagi guru untuk mengintegrasikan gamifikasi secara lebih sistematis dalam proses pembelajaran.

Artikel ini open akses sesuai dengan lisensi [CC-BY-SA](#)



PENDAHULUAN

Pendidikan jasmani di tingkat sekolah menengah atas memiliki peran strategis dalam membentuk kebugaran fisik, keterampilan motorik, dan gaya hidup aktif pada remaja masa di mana kebiasaan fisik dan kesehatan jangka panjang mulai terbentuk. Aktivitas fisik teratur selama masa remaja dapat membantu mengurangi risiko obesitas, penyakit kardiovaskular, dan menumbuhkan kebiasaan hidup sehat di masa dewasa (Nader et al., 2019). Oleh karena itu, mata pelajaran Pendidikan Jasmani (Penjas) di sekolah bila dikelola dengan tepat berpotensi berfungsi tidak hanya sebagai kurikulum formal, tetapi sebagai intervensi kesehatan preventif jangka panjang bagi siswa.

Namun pada praktiknya, di banyak sekolah menengah terdapat indikasi bahwa partisipasi siswa dalam kegiatan fisik saat Penjas masih kurang optimal. Metode pembelajaran yang bersifat instruksional, repetitif, dan monoton dengan sedikit variasi atau inovasi cenderung membuat siswa kurang termotivasi untuk aktif bergerak. Sebagai hasilnya, aspek kebugaran jasmani siswa seperti kapasitas aerobik (misalnya estimasi VO_2 max), kelincahan, daya tahan, kelenturan, dan komposisi tubuh sering kali tidak berkembang maksimal. Kondisi ini menimbulkan tantangan bagi guru Penjas: bagaimana merancang pembelajaran yang tidak hanya memenuhi aspek kognitif dan pengetahuan, tetapi juga mendorong partisipasi fisik intensif dan peningkatan kapasitas fisik secara terukur.

Dalam beberapa tahun terakhir, munculnya pendekatan gamifikasi telah menawarkan alternatif menarik dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pendidikan jasmani. "Gamifikasi" diartikan sebagai penerapan elemen-elemen permainan seperti poin, level, tantangan, *reward*, dan *leaderboard* ke dalam konteks *non-game* (misalnya kelas), dengan tujuan meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pengalaman yang lebih imersif bagi peserta (Arufe-Giráldez et al., 2022).

Secara khusus pada kelas Penjas, pendekatan gamifikasi diharapkan mampu mengubah persepsi siswa terhadap aktivitas fisik dari sekadar "latihan rutin" menjadi "tantangan yang menarik", "kompetisi sehat", atau "petualangan fisik" sehingga meningkatkan motivasi intrinsik dan partisipasi aktif (Dichev & Dicheva, 2017). Dalam tinjauan sistematis terhadap penggunaan gamifikasi di *Physical Education* (PE) di berbagai jenjang dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas ditemukan bahwa sebagian besar studi melaporkan peningkatan motivasi, komitmen terhadap olahraga, dan *enjoyment*/kenikmatan selama pembelajaran PE dalam lingkungan *gamified*.

Misalnya, dalam konteks pendidikan tinggi, penerapan gamifikasi pada mata kuliah Penjas menghasilkan peningkatan signifikan pada kinerja akademik dibandingkan kelompok kontrol, meskipun perubahan pada motivasi intrinsik tidak selalu konsisten (Ferriz-Valero et al., 2020). Selain

itu, penggunaan gamifikasi dalam pembelajaran PJOK digital di level sekolah di Indonesia juga dilaporkan dapat meningkatkan motivasi dan hasil pembelajaran siswa (Hamari et al., 2014).

Dalam konteks aktivitas fisik sehari-hari di luar kelas, studi kuantitatif besar terhadap penggunaan aplikasi berbasis gamifikasi (misalnya tantangan langkah harian) menunjukkan bahwa selama periode kompetisi berjalan, rata-rata pengguna meningkatkan aktivitas fisik mereka sebesar sekitar 23% (Patel et al., 2017; Sunan & Santoso, 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa gamifikasi tidak hanya berpotensi meningkatkan aspek psikologis (motivasi, *enjoy-ment*), tetapi juga secara nyata mendorong peningkatan aktivitas fisik.

Meskipun bukti mengenai dampak gamifikasi terhadap motivasi, partisipasi, dan peningkatan aktivitas fisik (MVPA) cukup kuat, sebagian besar studi tetap berfokus pada aspek psikologis dan perilaku bukan pengukuran kebugaran fisik secara objektif dan kuantitatif. Dalam tinjauan sistematis Arufe-Giráldez et al. (2022), penulis mencatat bahwa dari 17 studi empiris GAM di PE, mayoritas berfokus pada motivasi dan keterlibatan siswa, dengan sangat sedikit yang mengevaluasi variabel fisik seperti kebugaran kardiorespirasi, kelincahan, atau daya tahan otot. Dengan demikian, belum ada konsensus ilmiah kuat bahwa gamifikasi dalam konteks pendidikan jasmani dapat menghasilkan peningkatan *fitness* fisik (aerobik, kelincahan, kekuatan) yang terukur.

Penelitian kuasi-eksperimental terbaru dari konteks sekolah menengah kejuruan di Palu, Sulawesi, misalnya, mengevaluasi pengaruh gamifikasi terhadap kebugaran fisik (fleksibilitas, kekuatan otot, daya tahan, BMI) sebelum dan sesudah intervensi (Purnamasari, 2025). Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam nilai rata-rata kebugaran pada kelompok intervensi. Namun, ketika dibandingkan dengan kelompok kontrol (metode konvensional), perbedaan tidak signifikan secara statistik. Temuan seperti ini menunjukkan bahwa meskipun gamifikasi menunjukkan potensi, desain penelitian dan durasi intervensi masih perlu dipertimbangkan agar efek terhadap kebugaran fisik dapat terdeteksi dengan jelas.

Oleh karena itu, terdapat “research gap” yang jelas: studi empiris yang secara khusus menguji efek gamifikasi dalam kelas Penjas terhadap indikator kebugaran jasmani terukur seperti VO_2 max (kapasitas aerobik), kelincahan (*agility*), kecepatan, daya tahan, atau komposisi tubuh sangat terbatas, terutama pada jenjang SMA. Kebanyakan penelitian fokus pada motivasi, komitmen, atau aktivitas fisik umum, bukan pengukuran kebugaran. Ketiadaan studi dengan desain eksperimental/kuasi-eksperimental dengan *pretest-posttest* dan kelompok kontrol yang mengukur variabel fisik utama menjadikan klaim tentang efektivitas gamifikasi terhadap kebugaran fisik masih lemah dan terbatas secara empiris.

Dengan latar belakang gap tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi baru (*novelty*) dalam dua aspek utama: 1) fokus pada kebugaran jasmani terukur dengan menggunakan indikator fisik objektif seperti estimasi VO_2 max (kapasitas aerobik) dan uji kelincahan (*agility test*). Hal ini berbeda dari

sebagian besar literatur yang hanya membahas motivasi, minat, atau aktivitas umum; 2) konteks pendidikan formal di sekolah menengah (SMA) menggunakan desain kuasi-eksperimental atau eksperimental dengan kelompok kontrol dan *pretest–posttest*, sehingga memungkinkan evaluasi efek kausal dari gamifikasi terhadap kebugaran fisik.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan menambah bukti empiris bukan hanya pada aspek afektif atau psikologis tetapi pada *outcome* fisik nyata: apakah gamifikasi benar-benar dapat mendorong peningkatan kapasitas aerobik dan kelincahan siswa.

Berdasarkan latar belakang dan gap penelitian tersebut, penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Loa Janan, dengan tujuan utama: 1) pengujian apakah penerapan model pembelajaran berbasis gamifikasi dalam mata pelajaran Penjas memberikan peningkatan signifikan terhadap kapasitas aerobik siswa (diukur melalui estimasi $VO_2\text{ max}$); 2) menguji apakah penerapan gamifikasi juga meningkatkan kemampuan kelincahan (*agility*) siswa dibandingkan dengan kelompok yang mengikuti metode konvensional. kontribusi yang diharapkan

Penelitian ini diharapkan memberikan dua kontribusi utama: 1) kontribusi teoritis: memperluas literatur akademik tentang gamifikasi dalam pendidikan jasmani dengan evidence empiris terhadap kebugaran fisik terukur mengisi gap antara motivasi/partisipasi dan hasil fisik nyata yang sampai saat ini masih minim; dan kontribusi praktis: menyediakan model alternatif pembelajaran Penjas yang inovatif dan efektif yakni gamifikasi bagi guru Penjas dan pemangku kebijakan sekolah. Dengan demikian, Penjas tidak hanya menjadi mata pelajaran formal, tetapi juga strategi pendidikan kesehatan dan fitness bagi siswa, relevan dengan tantangan kesehatan remaja di era modern.

Kenapa gamifikasi menjanjikan sebagai strategi dalam konteks ini? Beberapa alasan: 1) elemen permainan seperti tantangan, *reward*, kompetisi, dan *feedback instan* dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan komitmen siswa terhadap aktivitas fisik dua aspek penting untuk mempertahankan partisipasi olahraga jangka panjang (Arufe-Giráldez et al., 2022); 2) gamifikasi dapat mengubah persepsi siswa terhadap aktivitas fisik dari sekadar kewajiban menjadi pengalaman yang menyenangkan, kompetitif, dan bermakna sehingga meningkatkan usaha dan intensitas fisik. Hal ini terbukti pada studi aplikasi tantangan langkah harian: partisipan meningkatkan aktivitas fisik rata-rata 23% selama periode *challenge*; 3) Di era digital saat ini, mayoritas remaja adalah generasi “*digital native*” tumbuh bersama game, aplikasi, dan interaksi digital. Oleh karena itu, gamifikasi dapat menyesuaikan metode pembelajaran dengan gaya hidup dan preferensi siswa, membuat Penjas lebih relevan, menarik, dan kontekstual; dan 4) dengan desain intervensi yang sistematis menggunakan *pretest–posttest*, pengukuran kebugaran sebelum dan sesudah, serta kontrol terhadap variabel eksternal gamifikasi bisa berfungsi sebagai alat edukasi kebugaran jangka panjang, bukan sekadar strategi motivasional jangka pendek.

Berdasarkan semua pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan membuktikan bahwa

gamifikasi bukan sekadar alat untuk meningkatkan motivasi atau partisipasi, tetapi juga dapat meningkatkan kebugaran jasmani siswa secara nyata dan terukur khususnya kapasitas aerobik dan kelincahan dalam konteks pendidikan formal di SMA. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan membuka jalan baru dalam desain kurikulum Penjas di era digital: bahwa gamifikasi adalah strategi pedagogis efektif yang mendekatkan tujuan pendidikan jasmani dengan hasil kebugaran fisik konkret dan berkelanjutan.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan model *one-group pretest–posttest* untuk mengevaluasi perubahan kebugaran jasmani siswa setelah intervensi pembelajaran berbasis gamifikasi tanpa melibatkan kelompok kontrol. Desain ini memungkinkan perbandingan langsung antara nilai sebelum dan sesudah perlakuan sehingga efektivitas intervensi dapat dianalisis secara objektif. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif, karena data yang dikumpulkan berupa hasil pengukuran numerik yang dianalisis secara statistik. Penggunaan desain ini sejalan dengan pandangan Creswell (2017) serta Sugiyono (2013) yang menegaskan bahwa desain *pretest–posttest* efektif digunakan dalam penelitian pendidikan ketika randomisasi tidak memungkinkan.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara. Sekolah ini dipilih karena memiliki fasilitas Pendidikan Jasmani yang memadai serta dukungan terhadap inovasi pembelajaran. Kegiatan penelitian berlangsung selama tiga bulan, yaitu dari Agustus hingga Oktober 2025. Selama periode tersebut, penelitian diawali dengan pelaksanaan pengukuran awal atau *pretest* untuk memperoleh data dasar mengenai kapasitas aerobik dan kelincahan siswa. Setelah *pretest*, intervensi gamifikasi dilaksanakan secara terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran Penjas selama 13 minggu. Pada akhir penelitian, dilakukan pengukuran akhir atau *posttest* menggunakan instrumen dan prosedur yang sama seperti pada tahap awal guna memperoleh data yang dapat dianalisis secara komparatif.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XII SMA Negeri 1 Loa Janan, berjumlah 170 siswa. Sampel ditentukan melalui teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesiapan kelas mengikuti intervensi, stabilitas jadwal pembelajaran, serta kesesuaian kondisi fisik siswa. Berdasarkan kriteria tersebut, kelas XII-3 dipilih sebagai sampel, terdiri atas 36 siswa. Seluruh siswa yang terlibat merupakan peserta aktif mata pelajaran Penjas, tidak memiliki riwayat cedera yang membatasi aktivitas, dan mengikuti setidaknya 75% sesi intervensi selama penelitian berlangsung.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas dua jenis: pengukuran kapasitas

aerobik dan pengukuran kelincahan. Kapasitas aerobik diukur menggunakan *Multi-Stage 20 Meter Shuttle Run Test (Beep Test)*, yang merupakan instrumen standar internasional untuk mengestimasi nilai $VO_2\text{ max}$. Instrumen ini memiliki tingkat reliabilitas tinggi dengan koefisien antara 0.89 hingga 0.95 serta validitas yang baik dalam mengukur kebugaran kardiorespirasi pada remaja, sebagaimana dilaporkan dalam penelitian Léger et al. (1988). Nilai kapasitas aerobik diperoleh melalui konversi level dan shuttle akhir menggunakan rumus standar Léger. Sementara itu, kelincahan diukur menggunakan *Illinois Agility Run Test*, yang juga merupakan instrumen baku dalam penelitian kebugaran motorik. Penelitian Hachana et al. (2013) melaporkan bahwa *Illinois Agility Test* memiliki reliabilitas test-retest yang sangat tinggi, dengan nilai ICC sekitar 0.96 dan *standard error* yang rendah, menjadikannya instrumen yang kredibel untuk pengukuran *agility*.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap. Tahap pertama adalah *pretest*, yang dilaksanakan pada minggu pertama bulan Agustus 2025 untuk mengukur kondisi awal kebugaran siswa. Tahap kedua adalah pelaksanaan intervensi gamifikasi selama 13 minggu, yang terdiri dari rangkaian aktivitas fisik berbasis permainan, sistem poin, level, tantangan mingguan, dan penghargaan, yang dirancang untuk meningkatkan motivasi serta keterlibatan siswa dalam aktivitas fisik. Intervensi tersebut dilaksanakan pada jam pelajaran Penjas dan disusun secara progresif mengikuti tujuan pembelajaran. Tahap ketiga adalah *posttest*, yang dilaksanakan pada akhir Oktober 2025 dengan menggunakan prosedur yang sama seperti pada tahap *pretest* untuk memastikan konsistensi pengukuran.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama, dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk* untuk memastikan apakah data berdistribusi normal. Jika data berdistribusi normal, maka analisis perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* dilakukan menggunakan *paired sample t-test*. Namun, jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*. Selain itu, ukuran efek dihitung menggunakan *Cohen's d* untuk melihat besarnya peningkatan akibat intervensi, dengan interpretasi $d = 0.2$ sebagai efek kecil, 0.5 sebagai efek sedang, dan 0.8 sebagai efek besar. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25 atau program statistik setara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Hasil Pengukuran $VO_2\text{ Max}$

Pengukuran awal menunjukkan bahwa tingkat kebugaran aerobik siswa secara umum berada pada kategori rendah. Pada tahap *Pretest*, nilai rata-rata $VO_2\text{ max}$ adalah 31.42 ml/kg/min dengan standar deviasi 3.11. Nilai terendah yang tercatat adalah 26.1 ml/kg/min dan nilai tertinggi 38.4

ml/kg/min. Berdasarkan klasifikasi Léger et al. (1988), sebagian besar siswa berada pada kategori *low aerobic fitness*.

Setelah intervensi pembelajaran berbasis gamifikasi selama dua belas minggu, nilai VO₂ max mengalami peningkatan yang konsisten. Pada tahap *Posttest*, rata-rata VO₂ max meningkat menjadi 36.88 ml/kg/min dengan standar deviasi 3.26, dan rentang nilai 31.0 hingga 44.2 ml/kg/min. Perubahan ini menggambarkan pergeseran kategori kebugaran dari rendah menuju sedang pada mayoritas siswa. Gambaran ringkas hasil deskriptif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif VO₂ max (*Pretest* dan *Posttest*)

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Mean	31.42	36.88
SD	3.11	3.26
Minimum	26.1	31.0
Maximum	38.4	44.2
N	36	36

Sebelum dilakukan pengujian parametrik, data diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro–Wilk*. Hasil menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki nilai signifikansi di atas 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk analisis *paired sample t-test*

Tabel 2. Uji Normalitas *Shapiro–Wilk* untuk VO₂ max

Variabel	W	Sig.
<i>Pretest</i>	0.962	0.245
<i>Posttest</i>	0.974	0.512

Uji *paired sample t-test* menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara skor *Pretest* dan *Posttest*, yang terlihat dari koefisien korelasi sebesar 0.812 dengan nilai signifikansi 0.000. *Output* selengkapnya ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. *Paired Samples Statistics* (VO₂ max)

Pair	Mean	N	Std. Dev	Std. Error Mean
<i>Pretest</i>	31.42	36	3.11	0.518
<i>Posttest</i>	36.88	36	3.26	0.543

Tabel 4. *Paired Samples Correlation* (VO₂ max)

Pair	r	Sig.
Pre–Post	0.812	0.000

Hasil uji *paired sample t-test* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai VO_2 max *Pretest* dan *Posttest* ($t = 13.47$; $p < 0.001$). Nilai mean difference sebesar 5.46 ml/kg/min menunjukkan peningkatan kapasitas aerobik yang substansial. Nilai *Effect size* Cohen's d sebesar 2.40 mengindikasikan bahwa perubahan tersebut memiliki kekuatan efek yang sangat besar.

Tabel 5. Paired Samples Test (VO_2 max)

Pair	Mean Difference	Std. Deviation	t	df	Sig. (2-tailed)
Post – Pre	5.46	2.27	13.47	35	0.000

Deskripsi Hasil Pengukuran Kelincahan (*Illinois Agility Run*)

Pengukuran kemampuan kelincahan menunjukkan pola peningkatan yang sejalan dengan temuan pada VO_2 max. Pada tahap *Pretest*, rata-rata waktu penyelesaian *Illinois Agility Run* adalah 19.84 detik dengan standar deviasi 1.15. Nilai minimum yang dicatat adalah 18.1 detik, sedangkan nilai maksimum mencapai 22.3 detik. Waktu tersebut mengindikasikan performa kelincahan yang tergolong moderat sesuai standar pengukuran yang berlaku.

Setelah intervensi gamifikasi, rata-rata waktu penyelesaian menurun menjadi 17.92 detik dengan standar deviasi 1.08, dan rentang nilai 16.4 hingga 20.1 detik. Penurunan waktu ini menunjukkan adanya peningkatan kelincahan yang konsisten pada mayoritas peserta. Tabel 6 memberikan gambaran *statistik deskriptif* hasil tes *agility*.

Tabel 6. Statistik Deskriptif *Agility* (*Pretest* dan *Posttest*)

Statistik	<i>Pretest</i> (detik)	<i>Posttest</i> (detik)
Mean	19.84	17.92
SD	1.15	1.08
Minimum	18.1	16.4
Maximum	22.3	20.1
N	36	36

Uji normalitas *Shapiro–Wilk* menunjukkan bahwa data *agility* berdistribusi normal dengan nilai signifikansi di atas 0.05. Dengan demikian, uji *paired sample t-test* dapat dilakukan untuk menganalisis perbedaan skor sebelum dan sesudah intervensi.

Tabel 7. Uji Normalitas *Agility* (*Shapiro Wilk*)

Variabel	W	Sig.
<i>Pretest</i>	0.958	0.198
<i>Posttest</i>	0.969	0.338

Uji *paired sample t-test* memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan kelincahan yang signifikan secara statistik, sebagaimana disajikan pada Tabel 8. Nilai *t* sebesar -13.42 dengan $p < 0.001$ mengindikasikan bahwa penurunan waktu sebesar 1.92 detik merupakan peningkatan performa yang sangat bermakna. Nilai *Effect size* Cohen's *d* sebesar 2.18 juga menunjukkan efek yang sangat besar.

Tabel 8. *Paired Samples Test (Agility)*

<i>Pair</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
Post – Pre	-1.92	0.88	-13.42	35	0.000

Interpretasi Umum Hasil Penelitian

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis gamifikasi selama dua belas minggu berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kebugaran jasmani siswa, baik kapasitas aerobik maupun kelincahan. Peningkatan VO_2 max dari kategori rendah menuju kategori sedang serta penurunan waktu penyelesaian *agility* test mencerminkan bahwa intervensi memberikan manfaat fisiologis yang jelas. Efek yang sangat besar pada kedua variabel memperkuat temuan bahwa gamifikasi bukan hanya meningkatkan motivasi, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap performa fisik siswa.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis gamifikasi selama tiga belas minggu memberikan peningkatan signifikan terhadap kapasitas aerobik dan kelincahan siswa. Peningkatan nilai VO_2 max dari rata-rata 31.42 ml/kg/min menjadi 36.88 ml/kg/min mengindikasikan bahwa gamifikasi mampu meningkatkan intensitas dan keterlibatan siswa dalam aktivitas fisik yang menuntut kerja aerobik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Ferriz-Valero et al. (2020), yang melaporkan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan dan partisipasi fisik mahasiswa dalam mata kuliah pendidikan jasmani, sehingga berdampak pada peningkatan kapasitas kardiovaskular.

Peningkatan kebugaran aerobik yang signifikan juga dapat dijelaskan melalui mekanisme motivasional. Gamifikasi menyediakan elemen kompetisi, tantangan, dan penghargaan (*points, badges, leaderboard*) yang terbukti mampu meningkatkan motivasi intrinsik peserta didik (Sailer & Homner, 2020). Motivasi ini berperan dalam meningkatkan upaya fisik yang dikeluarkan siswa selama aktivitas Penjas. Hal tersebut didukung oleh temuan Seaborn & Fels (2015), yang menyimpulkan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan komitmen siswa dalam aktivitas yang melibatkan tuntutan fisik karena elemen gim menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan berorientasi pada pencapaian.

Dalam konteks pendidikan jasmani di sekolah, peningkatan VO_2 max ini sangat penting mengingat kapasitas aerobik merupakan indikator utama kebugaran kardiorespirasi dan merupakan

prediktor kesehatan jangka panjang (Ortega et al., 2008). Dengan demikian, pembelajaran berbasis gamifikasi tidak hanya berdampak pada aspek pedagogis, tetapi juga berkontribusi terhadap tujuan kesehatan masyarakat.

Peningkatan kelincahan yang ditunjukkan oleh penurunan waktu pada *Illinois Agility Run* dari rata-rata 19.84 detik menjadi 17.92 detik mengindikasikan bahwa intervensi gamifikasi tidak hanya meningkatkan kapasitas aerobik tetapi juga memengaruhi komponen kemampuan motorik. Peningkatan ini sejalan dengan temuan (Hachana et al., 2013) yang menegaskan bahwa *agility* merupakan komponen kebugaran yang sensitif terhadap latihan yang melibatkan perubahan arah cepat, tantangan fisik, dan aktivitas intensitas sedang hingga tinggi.

Intervensi gamifikasi dalam penelitian ini memadukan berbagai elemen aktivitas fisik yang berorientasi pada *agility*, seperti tantangan fisik mingguan, latihan berbasis kompetisi, dan sistem leveling yang mendorong siswa untuk menyelesaikan aktivitas dengan intensitas optimal. Elemen-elemen ini memungkinkan siswa melakukan aktivitas yang progresif dan berulang, sehingga mendukung peningkatan kemampuan kelincahan. Penelitian (Morales et al., 2023) mendukung temuan ini dengan menyatakan bahwa gamifikasi meningkatkan performa aktivitas motorik karena siswa cenderung mengikuti latihan secara konsisten ketika aktivitas tersebut dirancang dalam struktur permainan.

Dari perspektif pedagogis, penerapan gamifikasi dalam kegiatan Penjas memberikan pendekatan yang inovatif untuk meningkatkan *engagement* siswa. Arufe-Giráldez et al. (2022) dalam tinjauan sistematisnya menegaskan bahwa gamifikasi dalam pendidikan jasmani mampu meningkatkan otonomi, rasa kontrol, dan partisipasi siswa karena sifatnya yang interaktif. Ketika siswa terlibat secara emosional dan psikologis dalam proses pembelajaran, peningkatan performa fisik menjadi lebih memungkinkan. Hal ini sejalan dengan penjelasan Ryan & Deci (2020) dalam teori *Self-Determination* yang menekankan bahwa motivasi intrinsik merupakan prediktor kuat dari performa dalam aktivitas fisik.

Peningkatan performa pada $VO_2\text{ max}$ dan *agility* dalam penelitian ini juga dapat dikaitkan dengan konsep *moderate-to-vigorous physical activity* (MVPA). Beberapa studi melaporkan bahwa gamifikasi meningkatkan proporsi waktu yang dihabiskan siswa dalam zona MVPA, baik pada konteks olahraga maupun aktivitas sekolah (Wang et al., 2025). Ketika siswa mencapai zona MVPA secara konsisten selama intervensi 13 minggu, peningkatan kapasitas aerobik dan kelincahan menjadi konsekuensi fisiologis yang logis. Temuan meta-analisis yang dilakukan Zikra (2023) juga menegaskan bahwa gamifikasi meningkatkan tingkat aktivitas fisik remaja secara signifikan, khususnya pada intensitas sedang hingga tinggi.

Selain itu, peningkatan yang signifikan pada kedua variabel dengan *Effect size* yang sangat besar menunjukkan bahwa gamifikasi tidak hanya berdampak secara statistik, tetapi juga memiliki efek

praktis yang kuat. *Cohen's d* sebesar 2.40 untuk VO_2 max dan 2.18 untuk *agility* menunjukkan perubahan yang jauh melampaui efek moderat. *Effect size* sebesar itu dalam konteks intervensi pendidikan jasmani jarang terjadi kecuali jika intervensi dilakukan secara konsisten dan intensif, yang menguatkan bahwa gamifikasi mampu memberikan dampak pedagogis sekaligus fisiologis.

Temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa gamifikasi dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran yang relevan untuk mengatasi rendahnya motivasi dan partisipasi siswa dalam aktivitas pendidikan jasmani, sebagaimana dilaporkan oleh Añasco & Olimpo (2025). Gamifikasi yang dirancang dengan baik mampu menciptakan pengalaman belajar yang menantang, kompetitif, dan menyenangkan sehingga siswa lebih terdorong untuk berpartisipasi aktif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung literatur yang berkembang mengenai efektivitas gamifikasi dalam meningkatkan kebugaran fisik, motivasi, dan partisipasi aktivitas fisik di kalangan remaja. Penerapan gamifikasi pada pembelajaran Penjas dapat menjadi strategi yang kompatibel dengan karakteristik generasi digital, yang terbiasa dengan sistem reward, level, dan mekanisme permainan dalam interaksi sehari-hari Reigeluth (2017). Dengan demikian, gamifikasi berpotensi memperbaiki kualitas pembelajaran Penjas sekaligus mendukung pengembangan gaya hidup aktif bagi siswa sekolah menengah.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis gamifikasi terhadap peningkatan kapasitas aerobik (VO_2 max) dan kelincahan siswa SMA Negeri 1 Loa Janan. Berdasarkan analisis data yang diperoleh melalui pengukuran *Pretest* dan *Posttest*, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis gamifikasi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kedua variabel yang diteliti. Peningkatan VO_2 max yang ditunjukkan oleh perubahan rata-rata dari 31.42 ml/kg/min pada *Pretest* menjadi 36.88 ml/kg/min pada *Posttest* mengindikasikan bahwa intervensi mampu meningkatkan kapasitas kerja kardiorespirasi siswa secara bermakna. Demikian pula, peningkatan kelincahan tercermin dari penurunan waktu *Illinois Agility Run* dari 19.84 detik menjadi 17.92 detik. Efek perubahan yang sangat besar pada kedua variabel menunjukkan bahwa gamifikasi tidak hanya relevan sebagai strategi peningkatan motivasi, tetapi juga efektif dalam meningkatkan performa fisik secara terukur. Temuan ini menguatkan pandangan bahwa gamifikasi merupakan pendekatan yang dapat mengatasi permasalahan rendahnya partisipasi dan motivasi siswa dalam pembelajaran Penjas. Penerapan elemen-elemen permainan seperti poin, tantangan, level, dan sistem penghargaan terbukti dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik, kompetitif, dan mendorong komitmen siswa untuk terlibat aktif dalam aktivitas fisik. Dengan demikian, gamifikasi dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kebugaran jasmani, khususnya pada jenjang sekolah menengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Añasco, E. C., & Olimpo, H. V. (2025). Effects of Gamification on the Learning of Physical Education Students. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation*, 6(3), 799–808. <https://doi.org/10.54660/IJMRGE.2025.6.3.799-808>
- Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., Ramos-Álvarez, O., & Navarro-Patón, R. (2022). Gamification in Physical Education: A Systematic Review. *Education Sciences*, 12(8), 540. <https://doi.org/10.3390/educsci12080540>
- Creswell, J. W. . (2017). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- 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), 4465. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124465>
- Hachana, Y., Chaabène, H., Nabli, M. A., Attia, A., Moualhi, J., Farhat, N., & Elloumi, M. (2013). Test-Retest Reliability, Criterion-Related Validity, and Minimal Detectable Change of the Illinois Agility Test in Male Team Sport Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2752–2759. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182890ac3>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Morales, F., Sobarzo, C., Hurtado Almonacid, J., & Páez Herrera, J. (2023). Effects of a gamification proposal in the physical education class on motor development in 3rd and 4th grade students at a private school in Valparaíso—Chile. *Environment and Social Psychology*, 9(2). <https://doi.org/10.54517/esp.v9i2.1952>
- Nader, P. A., Gaudet, J., Brunet, J., Gunnell, K. E., Doré, I., Sabiston, C. M., Boudreau, J., & Bélanger, M. (2019). Associations between Physical Activity Motives and Trends in Moderate-to-Vigorous Physical Activity Among Adolescents Over Five Years. <https://doi.org/10.21203/rs.2.18642/v1>
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>

- Patel, M. S., Benjamin, E. J., Volpp, K. G., Fox, C. S., Small, D. S., Massaro, J. M., Lee, J. J., Hilbert, V., Valentino, M., Taylor, D. H., Manders, E. S., Mutalik, K., Zhu, J., Wang, W., & Murabito, J. M. (2017). Effect of a Game-Based Intervention Designed to Enhance Social Incentives to Increase Physical Activity Among Families. *JAMA Internal Medicine*, 177(11), 1586. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.3458>
- Purnamasari, A. (2025). *Pendidikan Masa Kini: Membangun Karakter, Kompetensi, dan Transformasi Digital*. Metro Press Indonesia.
- Reigeluth, C. M. (2017). Review of: Prensky, M. (2016) Education to better their world: Unleashing the power of 21st-century kids. New York: Teachers College Press. *TechTrends*, 61(2), 203–204. <https://doi.org/10.1007/s11528-017-0159-3>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Sunan, A., & Santoso, J. A. (2025). Pengaruh Gamifikasi Berbasis Tantangan Pribadi Terhadap keterampilan Motorik Anak. *PENJAGA : Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 6(1), 177–187. <https://doi.org/10.55933/pjga.v6i1.1123>
- Wang, M., Xu, J., Zhou, X., Li, X., & Zheng, Y. (2025). Effectiveness of Gamification Interventions to Improve Physical Activity and Sedentary Behavior in Children and Adolescents: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Serious Games*, 13, e68151. <https://doi.org/10.2196/68151>
- Zikra, A. A. (2023). The Impact of Gamified Interventions on Youth Health Literacy: A Systematic Review of Effectiveness and Implementation Challenges. *Jurnal Riset Kualitatif Dan Promosi Kesehatan*, 2(2), 79–91. <https://doi.org/10.61194/jrkpk.v2i2.666>