

Advancing Science Education and Development through Gamified Mobile App for Junior High School Physics Learning

Wilson Nasumi Mili^{1,#}, Christy Mahendra², dan Bergitta Dwi Annawati³

¹ Pusat Pelayanan Informasi dan Intranet Kampus (PUSPINDIKA), Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, Indonesia

² Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Yos Sudarso, Banyumas, Indonesia

³ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya, Indonesia

#E-mail: wilson@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Pesatnya pertumbuhan industri game membawa dampak pada segala bidang, salah satunya pada bidang pendidikan. Dalam dunia pendidikan, gamifikasi memberikan manfaat sebagai alat yang dapat memotivasi siswa. Gamifikasi menawarkan mata pelajaran yang kompleks seperti fisika sebagai pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan. Kesalahpahaman sering terjadi dalam pendidikan fisika sehingga berdampak baik bagi siswa maupun guru. Metode pengajaran tradisional dapat menimbulkan kesalahpahaman sehingga menurunkan minat belajar siswa. Pada penelitian ini, Gamifikasi bertujuan untuk mengatasi tantangan tersebut dengan meningkatkan minat siswa dalam mempelajari mata pelajaran fisika. Kebaruan pada penelitian ini terletak pada penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi dengan menggunakan unsur badge, level, ranking, dan rewards. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dari hasil pre-test dan post-test sebanyak 40 siswa. Data tersebut kemudian diolah menggunakan metode N-Gain untuk mengetahui perbedaan hasil belajar menggunakan aplikasi gamifikasi dan pembelajaran tradisional. Hasil uji N-Gain menunjukkan pembelajaran gamifikasi memperoleh skor 40,59, sedangkan pembelajaran tradisional memperoleh skor 23,64. Dari perbandingan N-Gain yang ada dapat dibuktikan bahwa pembelajaran Gamifikasi efektif dalam mendorong keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pendidikan fisika.

Kata kunci: Gamifikasi, Pembelajaran Fisika, Hadiah, *N-Gain Score*

Abstract

The rapid growth of the game industry has an impact on all fields, one of which is in the field of education. In education, gamification provides benefits as a tool that can motivate students. Gamification offers complex subjects like physics as an interactive and fun learning experience. Misunderstandings often occur in physics education, impacting both students and teachers. Traditional teaching methods can cause misunderstandings, thereby reducing student interest in learning. In this research, Gamification aims to overcome these challenges by increasing students' interest in learning about physics subjects. The novelty in this study lies in the use of gamification-based learning applications using elements of badges, levels, rankings, and rewards. This study used a quantitative approach from the results of the pre-test and post-test of 40 students. The data was then processed using the N-Gain method to determine the differences in learning outcomes using gamification applications and traditional learning. The results of the N-Gain test show that gamification learning has a score of 40.59, while traditional learning has a score of 23.64. From the existing N-Gain comparison, it can be proven that Gamification learning is effective in encouraging student involvement and understanding in physics education.

Keywords: Gamification, Physics Learning, Reward, *N-Gain Score*

PENDAHULUAN

Berkembangnya industri game mempengaruhi kehidupan sosial dan budaya di masyarakat (Seaborn & Fels, 2015). Kemudahan dalam mengakses dan memainkan game di smartphone dimana saja menjadi salah satu alasan industri game berkembang pesat. Perkembangan industri game tidak hanya berkembang pada bidang hiburan saja tetapi mulai berkembang pada bidang lain yaitu pendidikan, pengobatan, dan komunikasi (Briz-Ponce et al., 2017). Dalam game edukasi dapat memberikan motivasi dan pengalaman menarik tersendiri bagi siswa, dimana dapat digunakan untuk memasukkan proses pembelajaran ke dalam mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa melalui gamifikasi (Panthalookaran, 2018). Gamifikasi adalah penerapan elemen dalam game ke konteks non-game. Gamifikasi dapat digunakan sebagai sarana pembelajaran fisika. Dalam pembelajaran fisika, siswa sering mengalami miskonsepsi. Kesalahpahaman tentang fisika sering dijumpai pada siswa sekolah menengah pertama, tempat fisika pertama kali diajarkan. Tidak hanya siswa, guru, dan dosen juga mengalami miskonsepsi. Jadi, guru yang mengajar secara tradisional sangat berisiko mengalami miskonsepsi. Hal ini berdampak pada menurunnya nilai ujian siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Van Den Berg bahwa pendekatan menggunakan konflik kognitif belum tentu menghasilkan konsep yang tepat dan menghasilkan pembelajaran yang baik dan maksimal bagi siswa (Tallant, 1993). Kesalahpahaman pada siswa memang mudah diperbaiki, namun ada juga yang sulit, khususnya jika suatu konsep bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menyebabkan perlunya proses pembelajaran yang baik agar siswa tidak terkena miskonsepsi (Gal-Ezer & Zur, 2004). Hal ini dibuktikan dengan penelitian sebelumnya tentang kalor dan suhu hampir 40% hingga 50% siswa mempunyai pendapat sendiri-sendiri terhadap konsep yang diajarkan dalam fisika (Alwan, 2011) sehingga memungkinkan banyak terjadi kesalahpahaman pada setiap topik dalam fisika. Kesalahpahaman yang sering terjadi dalam mata pelajaran fisika dapat mempengaruhi nilai siswa dalam mata pelajaran fisika. Pada penelitian sebelumnya, Gamifikasi berhasil memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar siswa dalam mempelajari fisika (Aşıksoy, 2018). Penerapan unsur permainan dalam pendidikan memiliki berbagai celah untuk memotivasi siswa mempelajari miskonsepsi (Mader & Bry, 2019). Gamifikasi dalam pembelajaran fisika diyakini dapat mengatasi miskonsepsi yang sering terjadi pada siswa. Hal ini dikarenakan simulasi berbasis komputer dapat memberikan cara terbaik bagi siswa untuk belajar (Temiz & Yavuz, 2014). Namun motivasi tersebut dapat menurun seiring berjalannya waktu karena tidak ada hasil yang dicapai. Oleh karena itu, diperlukan dukungan elemen tambahan pada Gamifikasi (Filsecker & Hickey, 2014).

Penelitian ini mengusulkan penggunaan model gamifikasi yaitu prestasi, penghargaan, dan loyalitas sebagai salah satu elemen yang membantu meningkatkan motivasi belajar pada anak. Penelitian ini bertujuan untuk menguji konsekuensi elemen tambahan dalam permainan berupa Achievements dan rewards di Gamifikasi terhadap motivasi dan keterlibatan siswa dalam kelas fisika. Elemen dalam game berpotensi memotivasi seseorang (van Roy & Zaman, 2019).

Pada aplikasi gamifikasi yang akan dibuat akan dicantumkan elemen level sehingga siswa dapat mengetahui tingkat kemampuan yang telah dimilikinya. Level yang diperoleh diperoleh dari akumulasi poin dari hasil jawaban siswa. Poin merupakan elemen dalam Gamifikasi yang dapat memotivasi siswa untuk berusaha lebih keras dalam belajar (Attali & Arieli-Attali, 2015). Poin-poin ini akan ditambahkan untuk mendapatkan reward yang diinginkan siswa. Reward berdasarkan poin digunakan untuk menarik minat mendapatkan reward terbaik yang diinginkan. Dari situ akan memacu siswa untuk terus belajar (Toda et al., 2019). Setelah dilakukan pengujian, penulis mengkaji seberapa besar pengaruh unsur gamifikasi prestasi, reward, dan loyalitas terhadap peningkatan nilai anak pada mata pelajaran fisika.

Penelitian ini berkaitan dengan penelitian sebelumnya; Gamifikasi dapat difasilitasi dengan menggunakan internet untuk mengelola data. Dengan internet sebagai tempat pengolahannya, data gamifikasi dapat lebih mudah diakses (Hakak et al., 2019). Dari sana, siswa dapat belajar di mana saja dengan menggunakan alat seperti smartphone dan komputer yang mereka miliki. Penelitian lain berfokus pada elemen yang ditemukan dalam Gamifikasi. Penelitian yang dilakukan oleh Filsecker dan Hickey (Filsecker & Hickey, 2014) bertujuan untuk mengetahui konsekuensi penggunaan elemen permainan sebagai penghargaan eksternal terhadap motivasi dan keterlibatan anak dalam pembelajaran sains. Dalam penelitian sebelumnya, terdapat dugaan bahwa imbalan eksternal dapat menimbulkan konsekuensi negatif bagi individu; Oleh karena itu, dalam penelitian ini permainan edukatif diharapkan dapat melindungi individu dari dampak negatif terhadap motivasi. Pada sistem yang diuji tidak ditemukan dampak negatifnya, namun hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan motivasi, keterlibatan, dan metode pembelajaran pada siswa. Hal ini menunjukkan bahwa penghargaan eksternal berpengaruh positif terhadap pembelajaran siswa (Filsecker & Hickey, 2014).

Bukti Gamifikasi dalam memberikan motivasi belajar kepada siswa terlihat pada tinjauan literatur di atas. Namun pada pembelajaran fisika, metode pembelajaran berupa teks dan bunyi masih rumit untuk dipahami siswa. Dalam penelitiannya, Turkay (Turkay, 2016) menggunakan animasi papan tulis untuk menentukan efektivitas relatif

animasi papan tulis untuk retensi dan pengalaman bahagia, keterlibatan, perhatian, dan tantangan dibandingkan dengan metode pembelajaran yang lebih umum dan lebih murah. Hasil penelitian ini memberikan dampak positif. Peserta cenderung menyukai pembelajaran menggunakan animasi papan tulis dibandingkan tulisan atau suara. Studi ini menemukan bahwa desain emosional mempengaruhi pengalaman subjektif dan retensi peserta (Türkyay, 2016). Dalam penelitian ini penulis akan mencoba menggunakan animasi untuk menyampaikan materi yang diberikan kepada siswa untuk dipelajari.

Saat ini, siswa lebih mudah menerima metode pembelajaran multimedia dibandingkan mata pelajaran tradisional. Hal ini disebabkan karena banyak siswa yang tumbuh dengan dikelilingi oleh teknologi. Oleh karena itu, pendidikan harus berkembang beradaptasi dengan digital saat ini. Karena siswa lebih mudah beradaptasi menggunakan pembelajaran berbasis multimedia dibandingkan pembelajaran yang diberikan orang tua atau guru (Esteves et al., 2018). Oleh karena itu, untuk menarik Gamifikasi, siswa menggunakan pola kuis untuk menarik minat anak belajar fisika. Siswa yang menggunakan kuis gamifikasi dapat meningkatkan hasil tes secara signifikan (Sanchez et al., 2020). Arsitektur lencana juga mempengaruhi motivasi belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Rughinis dan Matei (Rughinis & Matei, 2015) menggunakan lencana arsitektur untuk memotivasi siswa. Penggunaan lencana dalam pendidikan memungkinkan siswa menilai kemampuannya, lebih memahami bagaimana orang lain melihat kemampuannya, dan bagaimana mengubah pandangan orang lain tentang dirinya. Efek dari lencana arsitektur dapat meningkatkan motivasi siswa. Rughinis dan Matei menyimpulkan bahwa lencana Arsitektur dapat membantu siswa memotivasi dan mengeksplorasi mata pelajaran yang diajarkan (Rughinis & Matei, 2015). Arsitektur lencana adalah bagian dari model gamifikasi penghargaan dalam bentuk prestasi. Model ini memiliki berbagai jenis tampilan. Tampilan yang paling umum adalah bintang, bukan hanya banyak bintang, namun gaya tampilan lainnya seperti titik atau level. Level tersebut merupakan lencana arsitektur yang memberikan angka sebagai bentuk Prestasi. Setiap level digabungkan dengan akumulasi poin sehingga pengguna dapat mengetahui kemampuannya.

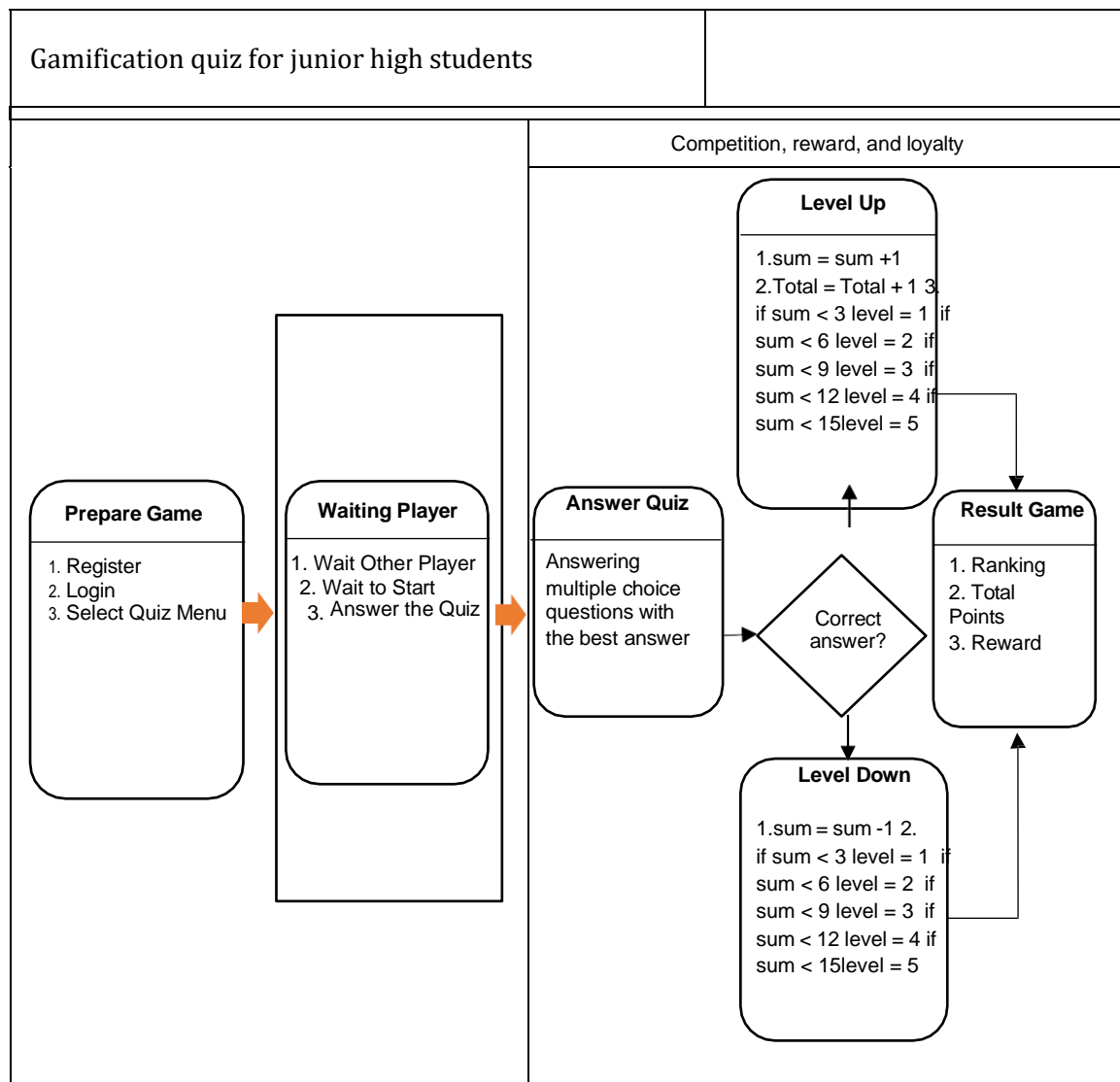
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode N-Gain Score sebagai tolak ukur pengujian kedua metode pembelajaran tersebut (Noble & Phillips, 2004). Penelitian ini melibatkan 40 partisipan dimana partisipan dibagi menjadi dua kelas. Kelas pertama merupakan kelas yang menggunakan metode gamifikasi, sedangkan kelas kedua menggunakan metode pembelajaran tradisional. Siswa

yang menggunakan metode gamifikasi akan belajar menggunakan prototipe aplikasi yang dihasilkan melalui perancangan dengan menggunakan model gamifikasi. Sebelum dilakukan pengujian menggunakan prototipe aplikasi, siswa diberikan soal-soal untuk menguji pengetahuan siswa terhadap materi yang diajarkan. Materi yang digunakan adalah soal pilihan ganda yang berjumlah 20 soal, dimana soal tersebut diuji validitas dan tingkat kesukarannya. Setelah itu siswa akan diuji menggunakan prototipe aplikasi gamifikasi.

Prototipe aplikasi merupakan website yang dibuat responsive terhadap smartphone yang digunakan mahasiswa. Website ini juga akan diakses menggunakan komputer sehingga apabila sekolah yang diuji tidak memperbolehkan siswanya menggunakan komputer, maka dapat dilakukan pengujian di komputer yang dimilikinya. Hal pertama yang dilakukan siswa adalah mendaftarkan data siswa terlebih dahulu agar siswa dapat login ke dalam aplikasi. Halaman awal pada aplikasi ini mengurutkan total poin yang dihasilkan siswa sehingga siswa dapat melihat peringkatnya di antara teman-teman lainnya. Aplikasi ini memiliki menu lain yaitu menu kuis dan reward. Siswa menggunakan menu kuis untuk menunjuk ke halaman kuis, dimana soal akan langsung dimulai nantinya. Menu hadiah menunjukkan total akumulasi poin siswa dan pertukaran poin yang diperoleh. Reward merupakan bagian dari model gamifikasi, dimana model ini memberikan kepuasan, perasaan bahagia kepada pengguna saat melakukan suatu aktivitas. Pembeli lebih memilih membeli di toko yang memberikan reward (Noble & Phillips, 2004). Hal ini menunjukkan pentingnya penghargaan dalam memotivasi seseorang dalam melakukan aktivitas. Reward dalam Gamifikasi berpengaruh positif terhadap loyalitas dalam menjalankan suatu aktivitas (Hwang & Choi, 2020). Namun perlu diperhatikan jenis imbalan yang tepat karena setiap kegiatan mempunyai sasaran pengguna yang berbeda-beda. Penelitian ini menunjukkan metode yang diusulkan berdasarkan prosedur (Gambar 1) yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa SMP.

Soal-soal pada halaman kuis akan disesuaikan dengan kurikulum yang ada, yaitu Gerak Lurus pada mata kuliah fisika. Soal-soal tersebut nantinya akan menggunakan teks sedangkan untuk membantu siswa mempelajari materi menggunakan animasi gif dan gambar. Animasi gif dan gambar tersebut dimaksudkan untuk digunakan untuk memudahkan siswa dalam memahami materi. Soal yang diberikan berbentuk pilihan ganda.



Gambar 1. Metode yang diusulkan.

Pilihan ganda diberikan karena mengurangi rasa takut dalam menjawab pertanyaan yang ada (Kustijono & Budiningarti, 2018).

Setiap siswa menjawab dengan benar, maka siswa akan mendapatkan poin. Poin ini berfungsi untuk menaikkan level yang dimiliki oleh siswa. Setiap level yang dimiliki siswa mempunyai tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Semakin tinggi level yang diberikan maka semakin kompleks pula soal yang didapat, namun poin yang didapat untuk mendapatkan reward semakin bertambah seiring dengan jumlah level yang tersedia. Level maksimal dalam penelitian ini adalah lima. Nilai tersebut diambil dari tingkat kesulitan pelajaran fisika yang ada. Siswa akan berhasil naik level dan menjawab tiga pertanyaan dengan benar. Siswa akan mendapat penalti jika menjawab salah. Hukuman apabila salah

menjawab poin level siswa akan berkurang satu sehingga nantinya akan mempengaruhi peringkat siswa. Siswa dapat melihat peringkat mereka kapan saja. Hal ini bertujuan agar siswa bersaing satu sama lain. agar siswa bersemangat dalam menjawab soal dengan benar. Setelah penilaian, siswa dengan level tertinggi dan poin terbanyak akan mendapatkan hadiah sesuai dengan yang ada di daftar hadiah.

Setelah prototipe aplikasi diuji coba, siswa diberikan soal tes kembali untuk mengevaluasi kemampuan anak setelah pembelajaran menggunakan metode gamifikasi. Tes yang diberikan untuk evaluasi siswa sama dengan tes yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa pada awal pertemuan. Soal-soal yang diujikan juga diujikan kepada siswa kelas pembelajaran tradisional.

Tes yang diberikan untuk evaluasi siswa sama dengan tes yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa pada awal pertemuan. Soal-soal yang diujikan juga diujikan kepada siswa kelas pembelajaran tradisional. Setelah data tes lengkap, siswa akan diuji menggunakan aplikasi SPSS untuk memperoleh N-Gain Score. Sebelum dilakukan uji N-Gain Score, terlebih dahulu dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui apakah data yang digunakan layak untuk diuji. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah uji normalitas. Tes ini digunakan untuk mengenali data yang digunakan secara normal. Kemudian digunakan uji-t berpasangan (paired sample t-test) untuk mengetahui data yang digunakan mempunyai perbedaan rata-rata hasil pre-test dengan kelas post-test dan non-gamifikasi. Setelah itu dilakukan uji homogenitas untuk memastikan data yang digunakan homogen. Yang terakhir adalah uji t sederhana dengan menggunakan data post-test kelas gamifikasi dan non gamifikasi untuk mengetahui bahwa data yang digunakan normal. Daftar persyaratan di atas akan diuji N-Gain Score untuk mengetahui apakah terjadi peningkatan nilai dari setiap metode pembelajaran yang digunakan.

permainan dan simulasi berbasis fisika memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep-konsep kompleks dengan lebih menarik. Gamifikasi menjadi metode yang diterima secara luas untuk meningkatkan pengajaran dan pembelajaran (Silva et al., 2022). Lebih lanjut, gamifikasi merupakan alat motivasi yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Melalui integrasi elemen-elemen seperti permainan, siswa dapat mengembangkan pemahaman konsep fisika yang lebih baik, sehingga menghasilkan peningkatan kinerja akademik. Gamifikasi berpotensi merevolusi cara siswa belajar dan mendekati mata pelajaran fisika. Ini adalah teknik baru yang menggunakan mekanisme atau elemen permainan dalam konteks non-permainan untuk tujuan komersial atau pendidikan. Meskipun gamifikasi tampaknya mudah diterapkan dalam aktivitas sehari-hari, tantangan mungkin muncul ketika proses digitalisasi online digabungkan dengan aplikasi pendidikan (Rahman et al., 2020).

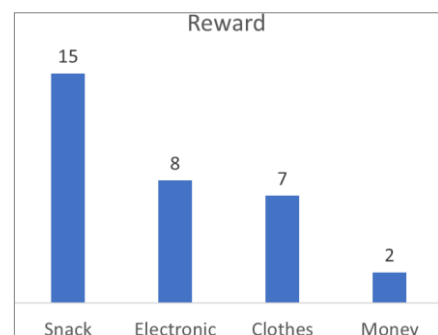
Beberapa penelitian telah dilakukan terkait penerapan prinsip gamifikasi dalam pembelajaran. Gamifikasi telah dipelajari dalam pendidikan sains sejak tahun 2012 hingga pertengahan tahun 2020 (Kalogiannakis et al., 2021). Penelitian menemukan bahwa gamifikasi dapat meningkatkan pengumpulan data dan meningkatkan kuantitas dan kualitas informasi tentang proses belajar siswa. Studi ini mengidentifikasi elemen utama permainan, termasuk menciptakan lingkungan yang kompetitif. Gamifikasi meningkatkan pengajaran dan meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar

siswa dalam pendidikan sains. Anunpattana P dkk. mengeksplorasi dampak mengintegrasikan gamifikasi berbasis tantangan ke dalam kelas sekolah dasar terhadap keterlibatan siswa dan perilaku terkait pembelajaran (Anunpattana et al., 2021). Studi ini berfokus pada kuis teka-teki logis dan menggunakan analogi fisika yang disebut konsep gerak dalam pikiran untuk menangkap dan memeriksa penyesuaian gamifikasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan desain metode campuran yang menggabungkan tekanan waktu dan tingkat kesulitan untuk memvalidasi dan memperluas temuan kuantitatif model gerak dalam pikiran. Selain itu, eksplorasi kualitatif melalui analisis tematik juga disertakan untuk mendukung hasil lebih lanjut. Studi ini mengungkapkan sintesis potensial antara teori gerak dalam pikiran dan aliran dan mengidentifikasi hubungannya dengan keterlibatan dan pembelajaran sebagai skema konseptual baru.

Dalam penelitian ini penulis memperkenalkan teknik pembelajaran fisika inovatif untuk siswa SMP dengan menerapkan model gamifikasi. Sebelum memulai program pendidikan, dilakukan observasi dengan melakukan pretest terkait materi. Di akhir kegiatan kelas, peneliti mengadakan pelatihan post-test untuk siswa. Peneliti mengamati perbedaan hasil belajar antara kelas yang menerapkan gamifikasi dalam kegiatan pembelajaran dengan pembelajaran yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hadiah Gamifikasi

Pemilihan reward yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner online kepada siswa SMP. Kuesioner online digunakan untuk mengetahui imbalan yang diinginkan siswa SMP ketika mendapatkan hasil tes terbaik di kelas.



Gambar 2. Hasil Kuesioner Hadiah.

Gambar 2 menunjukkan dari 32 siswa SMP yang mengikuti kuis online, siswa memilih untuk mendapatkan voucher yang dapat ditukarkan dengan makanan ringan, elektronik, dan pakaian. Sebagai perbandingan, sebagian anak menginginkan imbalan

berupa uang. Data diatas menjadi landasan pemberian reward kepada siswa pada aplikasi yang dibuat nantinya. Saat menguji aplikasi, penulis menggunakan makanan ringan sebagai hadiah kepada siswa (Gambar 3(a)). Hal ini disebabkan karena hasil angket menunjukkan siswa lebih banyak yang memilih jajanan dibandingkan yang lain. Reward ini diberikan kepada siswa yang mempunyai hasil tes terbaik. Ketika siswa mengetahui pahala, mereka mendapatkannya ketika mendapat ujian terbaik. Siswa menjadi lebih antusias dibandingkan sebelum mereka diberitahu tentang hadiahnya.

Peringkat Gamifikasi

Penelitian ini menggunakan lencana untuk menandai level setiap siswa. Setiap lencana memiliki level, dan setiap level memiliki titik levelnya sendiri. Untuk berpindah dari level 1 ke level 2, siswa harus memiliki poin level 4 hingga 6. Dari level 2 hingga 3 siswa harus memiliki poin level 7 hingga 9. Untuk level 3 hingga 4 siswa harus memiliki level 10 hingga 11, sedangkan untuk level 4 hingga 5 siswa harus memiliki poin level 12-15. Jika menjawab benar maka siswa akan memperoleh poin level, namun apabila menjawab salah maka siswa akan mendapatkan hukuman berupa pengurangan poin level. Dimana akumulasi poin level yang mereka miliki akan berkurang. Penelitian ini menggunakan lima badge dimana pada aplikasi yang dibuat hanya terdapat lima level saja. Semakin tinggi level yang dimiliki siswa, maka akan semakin sulit pula soal-soal yang keluar pada aplikasi nantinya, namun semakin sulit soal tersebut maka poinnya akan semakin besar. Poin dihasilkan dari akumulasi jumlah jawaban benar yang dijawab siswa. Gambar 3(b) merupakan desain tampilan aplikasi pemeringkatan.



Gambar 3. Antarmuka Hadiah dan Ranking.

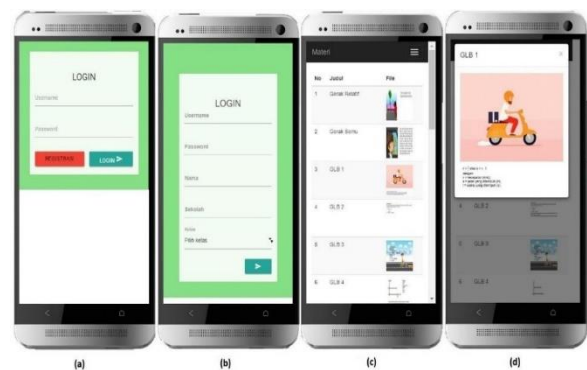
Pemeringkatan didasarkan pada jumlah level dan poin level tertinggi. Siswa sangat antusias dengan sistem

pemeringkatan dari hasil tes yang dilakukan di kelas pada saat penerapan gamifikasi dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan seberapa sering siswa memeriksa rangkingnya. Ketika rangkingnya berada di bawah teman-temannya, mereka akan berlomba-lomba menjawab pertanyaan dengan benar. Hal ini dikarenakan siswa takut mendapat hukuman berupa pengurangan poin sehingga poin levelnya hilang dari temannya.

Gamifikasi Kuis

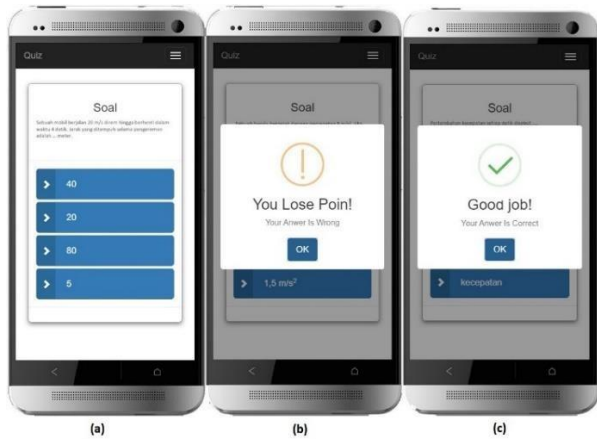
Kuis gamifikasi dimulai pertama kali dengan siswa mendaftar sebagai pengguna dalam aplikasi; siswa akan mendaftar terlebih dahulu di aplikasi (Gambar 4(a)), kemudian login sebagai pengguna (Gambar 4(b)). Penulis mengarahkan seluruh siswa yang berhasil login untuk mempelajari materi tentang gerak yang telah penulis siapkan (Gambar 4(c)). Materi ini menggunakan animasi gif (Gambar 4(d)) untuk memudahkan siswa mempelajari materi gerak pada pelajaran fisika dimana saja. Setelah siswa masuk ke dalam aplikasi, halaman selanjutnya yang harus diakses siswa adalah halaman materi terlebih dahulu.

Halaman ini diakses agar siswa belajar. Setelah beberapa saat mempelajari materi, siswa akan mengakses halaman kuis gamifikasi (Gambar 5(a)), dimana siswa akan menjawab pertanyaan pilihan ganda di halaman ini. Jika siswa menjawab benar maka aplikasi akan memberikan pesan bahwa jawabannya benar (Gambar 5(c)), sedangkan jika jawabannya salah maka aplikasi akan memberikan pesan bahwa jawabannya salah (Gambar 5(b)).



Gambar 4. Antarmuka Persiapan Gamifikasi.

Sebelum menjawab, siswa dipandu tentang aturan permainan, poin yang diberikan, dan hadiah. Siswa juga bebas memeriksa halaman pemeringkatan (Gambar 3(b)), dimana halaman tersebut akan memberitahukan posisi peringkatnya dan teman-temannya. Tes dilakukan selama 20 menit, dimana siswa mengerjakan soal sebanyak-banyaknya untuk mendapatkan nilai tertinggi dan terbanyak. Siswa dengan tingkat poin tertinggi dan poin terbanyak akan mendapatkan hadiah.



Gambar 5. Kuis Gamifikasi

Siswa sangat antusias berkompetisi dengan siswa lainnya; hal ini terlihat dari antusiasme mereka dalam melihat rangkingnya dan siswa lainnya. Ketika rangkingnya lebih sedikit dari tema, siswa berusaha menjawab pertanyaan sebanyak mungkin dengan benar. Setelah waktu pengujian, siswa dengan peringkat tertinggi dapat mengklaim hadiah sesuai dengan peringkatnya.

Tes Skor N-gain

Penelitian ini menguji metode pembelajaran tradisional dengan metode pembelajaran menggunakan model gamifikasi. Tes dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS dengan membandingkan hasil pre-test dan pot test yang dilakukan pada kedua metode pembelajaran dengan menggunakan metode N-Gain score. N-Gain Score mempunyai tabel penilaian efektivitas yang masing-masing dibagi menjadi empat: Tidak Efektif, Tidak Efektif, Cukup Efektif, dan Efektif. Masing-masing atribut tersebut mempunyai poin. Poin-poin tersebut dapat dilihat pada Tabel 1. Dari 80 data tes yang diperoleh melalui dua kali tes pada setiap kelas pembelajaran, diketahui hasil analisis deskriptif pada pra-tes kelas pembelajaran menggunakan model gamifikasi memiliki nilai minimum sebesar 15, nilai maksimum sebesar 65, dan rata-rata sebesar 40,75.

Sebagai perbandingan, post-test mempunyai nilai minimal 45, maksimal 85, dan rata-rata 64,25. Sedangkan untuk kelas pembelajaran tradisional, nilai pre-test memiliki nilai minimal 10, maksimal 75, dan rata-rata 39,75. Sebagai perbandingan, post-test mempunyai nilai minimal 30, maksimal 80, dan rata-rata 54,00.

Setelah mengetahui analisis deskripsi maka dilakukan uji normalitas. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan data yang digunakan terdistribusi secara normal. Hasil uji normalitas diketahui berdasarkan nilai signifikansi keluaran (Sig) seluruh data baik pada uji Kolmogorov-Smirnov maupun Shapiro-Wilk mempunyai nilai lebih dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan berdistribusi normal.

Tabel 1. Distribusi penilaian skor N-Gain (Anunpattana et al., 2021).

Kategori interpretasi efektivitas n gain	
Percentage (%)	Interpretation
< 40	Ineffective
40 – 55	Less effective
56-75	Effective enough
>76	Effective

Setelah diketahui data uji berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar model pembelajaran Gamifikasi dengan metode pembelajaran tradisional. Uji sampel berpasangan membandingkan hasil kedua metode pembelajaran. Berdasarkan keluaran yang ada, kedua model pembelajaran mempunyai nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 dimana nilainya kurang dari 0,05. Jadi dapat disimpulkan terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar pada nilai pre-test dan post-test. Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran gamifikasi berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika. Setelah mengetahui kedua metode pembelajaran berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, maka perlu dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan data yang digunakan kedua metode pembelajaran tersebut homogen. Berdasarkan uji homogenitas keluaran diketahui nilai signifikansi (Sig) Berdasarkan Mean sebesar 0,318 nilai lebih signifikan dari 0,05; dapat disimpulkan bahwa nilai post-test model gamifikasi dengan model tradisional adalah sama atau homogen.

Sebagaimana diketahui sebelumnya, terdapat perbedaan nilai rata-rata hasil belajar dari hasil uji sampel berpasangan. Selanjutnya akan diuji untuk mengetahui perbedaan antara dua sampel yang tidak berpasangan. Pengujian ini menggunakan metode uji sampel independen. Berdasarkan output uji sampel independen diperoleh nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,010, nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata belajar siswa antara model pembelajaran gamifikasi dengan metode pembelajaran tradisional.

Persyaratan uji skor N-Gain telah terpenuhi setelah memastikan adanya perbedaan rata-rata kedua sampel. Berdasarkan perhitungan uji N-gain score diperoleh rata-rata nilai N-gain score kelas pembelajaran model gamifikasi sebesar 40,5882 atau termasuk dalam kategori kurang efektif, dengan minimal N-gain score sebesar 15,38 dan maksimal 60,00. Sedangkan untuk rata-rata perhitungan tes N-gain score pada pembelajaran tradisional kelas mempunyai nilai sebesar 23,6364 termasuk dalam

kategori tidak efektif dimana nilai minimumnya adalah 7,14 dan nilai maksimumnya adalah 38,89. dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran gamifikasi kurang efektif dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran fisika. Sebaliknya penggunaan model pembelajaran tradisional tidak efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika.

Untuk mengetahui perbedaan (signifikan) keefektifan penggunaan model pembelajaran Gamifikasi dan model pembelajaran tradisional dapat dilihat pada Tabel 2. Pada uji normalitas yang digunakan adalah uji normalitas Shapiro-Wilk karena jumlah sampel yang digunakan untuk kedua kelas Kurang dari 50 buah. Nilai signifikansi (Sig) yang diperoleh kedua model pembelajaran diatas 0,05; Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kedua model

pembelajaran mempunyai data yang berdistribusi normal. Selanjutnya Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai mean pembelajaran dengan model gamifikasi memiliki nilai N-Gain praktis (%) sebesar 40,2113. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan model gamifikasi pada mata pelajaran fisika kurang efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa sedangkan pembelajaran dengan model tradisional diketahui mempunyai rata-rata pembelajaran dengan model tradisional mempunyai nilai kepraktisan EFA (%) sebesar 22,4153, maka dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran dengan model tradisional pada mata pelajaran fisika tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 2. Test of normality N-Gain score.

	Group	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
N_Gain_Percentage	Gamification	,120	20	,200	,956	20	,465
	Non-gamification	,179	20	,092	,906	20	,054

Tabel 3. Group statistic N-Gain score.

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
N_Gain_Percentage	Gamification	20	40,2113	13,27738	2,96891
	Non-gamification	20	22,4153	10,44203	2,33491

Berdasarkan output Tabel 4 diketahui Sig. dalam Uji Kesetaraan Varians Laverne adalah 0,466 lebih besar dari 0,05; dapat disimpulkan bahwa data varian N-Gain (%)

model pembelajaran Gamifikasi dan Traditional adalah sama atau homogen. Dengan demikian, tabel Equal

Tabel 4. Test of Normality N-Gain score

		Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means				
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
N_Gain Percentage	Equal variances assumed	,543	,466	4,712	38	,000	17,79596	3,77707	10,14969	25,44223
	Equal variances not assumed			4,712	36,00	,000	17,79596	3,77707	10,13571	25,45621

Berdasarkan Output Uji Independent Samples diketahui nilai Sig (2-tailed) sebesar 0,000 dimana hasilnya lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas (nyata) yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran Gamifikasi dengan

model pembelajaran tradisional dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran fisika SMP.

Temuan Penelitian

Dari observasi yang dilakukan selama mahasiswa menggunakan prototype aplikasi, mahasiswa cenderung

mengalami kesulitan pada awal-awal mendaftar menjadi user menggunakan email. Hal ini dikarenakan tidak semua mahasiswa mempunyai email dan memahami kegunaan email, sehingga pada pengujian peneliti mengubah gambar menjadi mendaftar menggunakan username. Penggunaan user name pada nama sangat disarankan dalam penelitian ini karena mahasiswa belum tentu dan dapat menggunakan email dengan baik. Hal ini terlihat pada saat pengujian prototype aplikasi kepada siswa untuk kedua kalinya, dan siswa terlihat lebih mudah dalam melakukan pendaftaran. Kontribusi yang diberikan dalam penelitian ini adalah menciptakan sistem pembelajaran baru yang dapat meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMP menggunakan model pembelajaran Gamifikasi.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, penelitian ini memberikan bukti kuat yang mendukung dampak positif metode gamifikasi terhadap motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa dalam pendidikan fisika. Memperkenalkan peringkat, penghargaan, dan sistem berbasis poin menciptakan lingkungan kompetitif yang memotivasi siswa untuk berpartisipasi dan berusaha mendapatkan jawaban yang benar secara aktif. Memasukkan alat bantu visual, seperti animasi gif dan gambar, membantu pemahaman siswa tentang konsep gerak lurus dan mengurangi kekhawatiran mereka dalam menjawab pertanyaan. Selain itu, fleksibilitas dalam mengakses platform pembelajaran gamifikasi melalui prototipe responsif, baik melalui ponsel cerdas atau komputer, meningkatkan aksesibilitas bagi siswa di berbagai sumber daya teknologi. Perbandingan hasil post-test antara kelompok Gamifikasi dan kelompok pembelajaran tradisional menunjukkan skor rata-rata yang lebih tinggi di antara siswa yang terkena pembelajaran gamified. Analisis skor N-Gain selanjutnya mendukung efektivitas Gamifikasi dengan mengkategorikannya sebagai “kurang efektif” dibandingkan dengan metode tradisional yang “tidak efektif”. Uji statistik membuktikan temuan ini, dan kelompok gamifikasi secara signifikan mengungguli kelompok pembelajaran tradisional dalam hal hasil pembelajaran. Temuan konklusif ini menggarisbawahi potensi Gamifikasi sebagai pendekatan pendidikan praktis yang menumbuhkan motivasi dan keterlibatan siswa serta meningkatkan pemahaman dan retensi materi pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Alwan, A. A. (2011). Misconception of heat and temperature among physics students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 12, 600–614. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.02.074>

- Anunpattana, P., Khalid, M. N. A., Iida, H., & Inchamnan, W. (2021). Capturing potential impact of challenge-based gamification on gamified quizzing in the classroom. *Heliyon*, 7(12), e08637. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08637>
- Aşıksoy, G. (2018). The effects of the gamified flipped classroom environment (GFCE) on students' motivation, learning achievements and perception in a physics course. *Quality and Quantity*, 52, 129–145. <https://doi.org/10.1007/s11135-017-0597-1>
- Attali, Y., & Arieli-Attali, M. (2015). Gamification in assessment: Do points affect test performance? *Computers and Education*, 83, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.12.012>
- Briz-Ponce, L., Pereira, A., Carvalho, L., Juanes-Méndez, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2017). Learning with mobile technologies – Students' behavior. *Computers in Human Behavior*, 72, 612–620. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.027>
- Esteves, M., Pereira, A., Veiga, N., & Vasco, R. (2018). *Teaching and Learning in a Digital World*. 715. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73210-7>
- Filsecker, M., & Hickey, D. T. (2014). A multilevel analysis of the effects of external rewards on elementary students' motivation, engagement and learning in an educational game. *Computers and Education*, 75, 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.02.008>
- Gal-Ezer, J., & Zur, E. (2004). The efficiency of algorithms - Misconceptions. *Computers and Education*, 42(3), 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2003.07.004>
- Hakak, S., Noor, N. F. M., Ayub, M. N., Affal, H., Hussin, N., ahmed, E., & Imran, M. (2019). Cloud-assisted gamification for education and learning – Recent advances and challenges. *Computers and Electrical Engineering*, 74, 22–34. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.01.002>
- Hwang, J., & Choi, L. (2020). Having fun while receiving rewards?: Exploration of gamification in loyalty programs for consumer loyalty. *Journal of Business Research*, 106(November 2017), 365–376. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.031>
- Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 1–36. <https://doi.org/10.3390/educsci11010022>
- Kustijono, R., & Budiningarti, H. (2018). The use of quizStar application for online examination in basic physics course. *Journal of Physics: Conference Series*, 997(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012033>

- Mader, S., & Bry, F. (2019). Fun and Engagement in Lecture Halls through Social Gamification. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 9(2), 117. <https://doi.org/10.3991/ijep.v9i2.10163>
- Noble, S. M., & Phillips, J. (2004). Relationship hindrance: Why would consumers not want a relationship with a retailer? *Journal of Retailing*, 80(4), 289–303. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2004.10.005>
- Panthalookaran, V. (2018). Gamification of physics themes to nurture engineering professional and life skills. *IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON, 2018-April*, 931–939. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363330>
- Rahman, M. N. A., Awang, W. M. K. W., Hanafiah, S. H. M., & Amin, M. Z. M. (2020). Gamification: A Sharing and Storing Information Model at the Malaysian Institute of Teacher Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1529/4/042051>
- Rughinis, R., & Matei, S. (2015). Badge Architectures as Tools for Sense-Making and Motivation in Engineering Education. *International Journal of Engineering Pedagogy (IJEP)*, 5(4), 55. <https://doi.org/10.3991/ijep.v5i4.4957>
- Sanchez, D. R., Langer, M., & Kaur, R. (2020). Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. *Computers and Education*, 144(August 2019), 103666. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666>
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). *Gami fi cation in theory and action: A survey* §. 74, 14–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006>
- Silva, I., Wong, A., Auria, B., Zambrano, D., & Echeverria, V. (2022). Gamification in Engineering Education: Exploring Students' Performance, Motivation, and Engagement. *6th IEEE Ecuador Technical Chapters Meeting, ETCM 2022*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ETCM56276.2022.9935729>
- Tallant, D. P. (1993). Third Misconceptions Seminar Proceedings (1993). *In Proceedings of the Second International Seminar: Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, III(1993)*, 111–115.
- Temiz, B. K., & Yavuz, A. (2014). Students' misconceptions about Newton's second law in outer space. *European Journal of Physics*, 35(4). <https://doi.org/10.1088/0143-0807/35/4/045004>
- Toda, A. M., do Carmo, R. M. C., da Silva, A. P., Bittencourt, I. I., & Isotani, S. (2019). An approach for planning and deploying gamification concepts with social networks within educational contexts. *International Journal of Information Management*, 46(October), 294–303. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.10.001>
- Türkay, S. (2016). The effects of whiteboard animations on retention and subjective experiences when learning advanced physics topics. *Computers and Education*, 98, 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.004>
- van Roy, R., & Zaman, B. (2019). Unravelling the ambivalent motivational power of gamification: A basic psychological needs perspective. *International Journal of Human Computer Studies*, 127(March), 38–50. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.04.009>