JEDUMATIC

e-ISSN 3031-8408

Journal of Education and Informatics Research /Vol 7, No.2 2026

Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Wordwall terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Informatika

Muchamad Arif[1*], Selvira Pramesti Cahyani[2]

[1] *Teknologi Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia*
[2] *Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Trunodjoyo Madura, Bangkalan, Indonesia*
email: [1]26010996006@mhs.unesa.ac.id, [2]200631100134@student.trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Mata pelajaran Informatika memuat konsep yang abstrak dan teknis, sehingga pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa kejuruan pasif dan sulit memahami materi. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall terhadap hasil belajar Informatika, mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran, dan mengetahui respons siswa. Wordwall diintegrasikan sebagai media interaktif (kuis, permainan, dan visualisasi konsep) pada tahapan inkuiri. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen *nonequivalent control group* pada 64 siswa kelas X Desain Komunikasi Visual SMK Negeri 10 Surabaya, yaitu 30 siswa kelas eksperimen dan 34 siswa kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest* (20 butir pilihan ganda), observasi aktivitas guru dan siswa, angket respons siswa, serta wawancara, lalu dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, regresi linier sederhana, uji-t, dan uji *N-gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) model inkuiri berbantuan Wordwall berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif (t_{hitung} = 2,770 > t_{tabel} = 2,052) dengan rerata *N-gain* 0,605 (kategori sedang); (2) keterlaksanaan pembelajaran berkategori baik, dengan skor aktivitas guru 91,25% dan aktivitas siswa 86,91%; dan (3) siswa merespons positif dengan tingkat persetujuan 83,53%. Wordwall dapat menjadi penguat tahapan inkuiri pada pembelajaran Informatika di pendidikan kejuruan.

Kata Kunci: Hasil Belajar; Informatika; Model Inkuiri; Pendidikan Kejuruan; *Wordwall*

ABSTRACT

Informatics contains abstract and technical concepts, so teacher-centred instruction leaves vocational students passive and struggling to understand the material. This study aimed to examine the effect of an inquiry learning model assisted by Wordwall on students' learning outcomes in Informatics, to describe how the lessons were implemented, and to identify students' responses. Wordwall was integrated as an interactive medium (quizzes, games, and concept visualisation) in the inquiry stages. A quantitative approach with a quasi-experimental nonequivalent control group design was applied to 64 tenth-grade Visual Communication Design (DKV) students at SMK Negeri 10 Surabaya, consisting of 30 students in the experimental class and 34 in the control class. Data were collected through pretests and posttests (20 multiple-choice items), teacher and student activity observations, a student response questionnaire, and interviews, and were analysed using normality and homogeneity tests, simple linear regression, a t-test, and normalised gain. The results show that (1) the Wordwall-assisted inquiry model had a significant effect on cognitive learning outcomes ($t_{calculated}$ = 2.770 > t_{table} = 2.052), with a mean normalised gain of 0.605 (medium category); (2) implementation was in the good category, with teacher and student activity scores of 91.25% and 86.91%; and (3) students responded positively, with an agreement level of 83.53%. Wordwall can reinforce inquiry stages in Informatics lessons in vocational education.

Keywords: *Learning Outcomes; Informatics; Inquiry Model; Vocational Education; Wordwall*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan landasan utama dalam membentuk sumber daya manusia yang adaptif, berkarakter, dan siap menghadapi tantangan abad ke-21. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 menempatkan pendidikan sebagai usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar yang memungkinkan peserta didik mengembangkan potensi dirinya secara aktif, mencakup aspek spiritual, intelektual, sosial, hingga keterampilan hidup (Dwipayani et al., 2023). Tujuan tersebut menuntut proses pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga melibatkan siswa secara aktif dalam menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri.

Dalam praktiknya, pembelajaran satu arah masih banyak dijumpai sehingga siswa cenderung menjadi penerima informasi yang pasif. Kondisi ini tampak pada mata pelajaran Informatika di kelas X Desain Komunikasi Visual (DKV) SMK Negeri 10 Surabaya. Hasil observasi dan wawancara awal menunjukkan bahwa banyak siswa kesulitan memahami materi dan merasa bosan karena pembelajaran berlangsung monoton. Persoalan ini penting karena Informatika memuat konsep yang abstrak dan teknis, sehingga pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan guru berisiko kurang bermakna bagi siswa. Keterlibatan siswa (*engagement*), yang mencakup dimensi perilaku, emosi, dan kognitif, juga dipandang sebagai penentu penting capaian belajar (Fredricks et al., 2004).

Salah satu alternatif untuk mengatasi masalah tersebut adalah model pembelajaran inkuiri, yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif melalui kegiatan merumuskan pertanyaan, melakukan penyelidikan, dan menarik kesimpulan dari pengalaman belajarnya. Menurut Rani (2020, dalam Johni et al., 2024), pembelajaran inkuiri dapat memperdalam pemahaman siswa serta mendorong temuan yang bermakna dan tahan lama. Bukti empiris yang lebih luas mendukung hal tersebut. Meta-analisis atas studi eksperimen dan kuasi-eksperimen melaporkan ukuran efek rata-rata sekitar 0,50 untuk pengajaran sains berbasis inkuiri (Furtak et al., 2012), sedangkan sintesis atas 72 studi menunjukkan bahwa inkuiri lebih efektif daripada pendekatan ekspositori sepanjang siswa memperoleh bimbingan yang memadai, dengan efek bimbingan terhadap hasil belajar sebesar $d = 0{,}50$ (Lazonder & Harmsen, 2016). Hmelo-Silver et al. (2007) menegaskan bahwa inkuiri yang terstruktur bukanlah pembelajaran dengan bimbingan minimal karena menyediakan berbagai bentuk *scaffolding*. Dengan demikian, persoalan utamanya bukan pada ada atau tidaknya inkuiri, melainkan pada bagaimana guru merancang dukungan pada setiap tahap inkuiri.

Dari sisi teori, inkuiri berakar pada pandangan konstruktivis bahwa pengetahuan dibangun siswa melalui penyelidikan aktif. Pedaste et al. (2015), melalui telaah 32 artikel, merangkum siklus inkuiri ke dalam lima fase umum, yaitu orientasi, konseptualisasi, investigasi, kesimpulan, dan diskusi; fase diskusi (komunikasi dan refleksi) dapat muncul pada titik mana pun selama pembelajaran. Pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung inkuiri pun semakin menonjol: tinjauan sistematis atas 51 artikel pendidikan sains di jenjang menengah mencatat kecenderungan penggunaan *serious games* berbasis teknologi dan platform digital (Urdanivia Alarcon et al., 2023). Dalam konteks ini, hasil belajar kognitif tetap menjadi indikator utama efektivitas pembelajaran, tetapi baru bermakna jika disertai bukti bahwa pembelajaran terlaksana sebagaimana dirancang dan diterima oleh siswa.

Salah satu bentuk dukungan yang dapat dimanfaatkan adalah media digital interaktif. Wordwall adalah aplikasi yang memungkinkan guru membuat kuis, teka-teki, dan permainan edukatif yang dapat digunakan secara daring maupun luring. Savira dan Gunawan (2022) menyatakan bahwa Wordwall mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan sehingga meningkatkan minat dan partisipasi siswa. Secara teoretis, aktivitas kuis berfungsi sebagai latihan pengambilan kembali pengetahuan (*retrieval practice*) yang pada uji tunda menghasilkan retensi lebih baik daripada sekadar membaca ulang (Roediger & Karpicke, 2006), sementara tantangan dan keterlibatan dalam lingkungan belajar berbasis permainan berhubungan positif dengan hasil belajar (Hamari et al., 2016). Meta-analisis menunjukkan bahwa *gamification* berpengaruh positif dan

signifikan terhadap hasil belajar kognitif (g = 0,49; Sailer & Homner, 2020), dan pada bidang ilmu informasi, komputer, dan teknik efeknya juga signifikan meskipun kecil (g = 0,36; Bai et al., 2019).

Meskipun demikian, terdapat sejumlah celah penelitian (*research gap*). Pertama, kajian tentang Wordwall pada literatur yang ditelaah umumnya menguji media tersebut sebagai perlakuan tunggal yang dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, misalnya pada mata pelajaran IPA sekolah dasar (Savira & Gunawan, 2022) dan Biologi materi klasifikasi makhluk hidup (Azura & Khairuna, 2025). Kedua, kajian pada mata pelajaran Informatika/TIK yang ditemukan penulis berfokus pada penerapan inkuiri saja melalui penelitian tindakan kelas pada jenjang SMP (Johni et al., 2024) atau pada pengembangan media Wordwall (Wahyuni et al., 2023), sehingga bukti kuasi-eksperimental tentang gabungan keduanya di jenjang SMK masih terbatas. Ketiga, tinjauan terhadap platform kuis digital menunjukkan hasil yang beragam: sebagian besar studi melaporkan dampak positif, tetapi ada pula yang menemukan dampak kecil atau tidak ada dampak (Wang & Tahir, 2020), dan faktor yang menentukan keberhasilan *gamification* pada hasil belajar kognitif belum sepenuhnya terjawab (Sailer & Homner, 2020). Temuan ini menunjukkan perlunya penelitian yang menjelaskan *bagaimana* permainan digital ditanamkan dalam rancangan pembelajaran, bukan sekadar apakah media itu digunakan.

Konteks SMK dan program keahlian DKV menambah relevansi masalah ini. Siswa DKV belajar bidang yang sangat bertumpu pada representasi visual, sedangkan materi Informatika sering disajikan secara verbal dan abstrak. Media yang visual dan partisipatif berpotensi menjembatani kesenjangan tersebut sekaligus mengakomodasi perbedaan gaya belajar sehingga pembelajaran lebih inklusif dan adaptif. Selain hasil belajar, penguatan keterlibatan, motivasi, dan kepercayaan diri siswa juga menjadi harapan dari pendekatan ini.

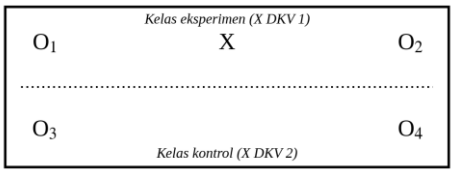
Berdasarkan celah tersebut, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada tiga hal. Pertama, Wordwall diposisikan bukan sebagai media pelengkap, melainkan sebagai penguat tahapan inkuiri, seperti orientasi, perumusan pertanyaan, penyelidikan, dan penarikan kesimpulan (Pedaste et al., 2015). Kedua, pengaruh pembelajaran diuji pada mata pelajaran Informatika di SMK, khususnya program keahlian DKV, dengan desain kuasi-eksperimen berkelompok kontrol. Ketiga, efektivitas dinilai secara berlapis, yaitu hasil belajar kognitif (termasuk *N-gain*), keterlaksanaan pembelajaran melalui observasi aktivitas guru dan siswa, serta respons siswa, sehingga penelitian ini tidak hanya menjawab apakah pembelajaran efektif, tetapi juga seberapa baik ia terlaksana dan diterima. Sepengetahuan penulis dan berdasarkan literatur yang ditelaah, kombinasi tersebut belum banyak dilaporkan.

Tujuan penelitian ini adalah (1) menguji pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika, (2) mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran berdasarkan aktivitas guru dan siswa, dan (3) mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran tersebut. Hasilnya diharapkan menjadi bukti empiris dan acuan praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran Informatika yang aktif dan bermakna di pendidikan kejuruan. Artikel ini disusun dengan urutan metode penelitian, hasil dan pembahasan yang memadukan temuan dengan literatur, kemudian kesimpulan beserta saran.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen, yang menurut Sugiyono (2022) bertujuan mengetahui pengaruh perlakuan tertentu dalam kondisi yang terkendali. Jenis eksperimen yang digunakan adalah kuasi-eksperimen karena peneliti tidak melakukan pengacakan terhadap subjek penelitian. Ketiadaan pengacakan menimbulkan ancaman terhadap validitas internal sehingga perlu dikendalikan melalui desain, pengukuran, dan analisis statistik yang tepat (Maciejewski, 2020). Desain yang diterapkan adalah *nonequivalent control group design*, yaitu dua kelompok yang dibandingkan, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang masing-masing diberi *pretest* dan *posttest* (Gambar 1).



Gambar 1. Desain penelitian *nonequivalent control group* (Sugiyono, 2022)

Keterangan: *X* adalah perlakuan berupa model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall; O_1 adalah *pretest* kelas eksperimen sebelum perlakuan; O_2 adalah *posttest* kelas eksperimen setelah perlakuan; O_3 adalah *pretest* kelas kontrol; dan O_4 adalah *posttest* kelas kontrol setelah pembelajaran berlangsung tanpa perlakuan khusus. Hipotesis penelitian adalah H_0: tidak terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall terhadap hasil belajar pada mata pelajaran Informatika, dan H_a: terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall terhadap hasil belajar pada mata pelajaran Informatika.

Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 10 Surabaya. Subjek penelitian adalah siswa kelas X DKV yang berjumlah 64 siswa, terdiri atas 30 siswa kelas X DKV 1 sebagai kelas eksperimen dan 34 siswa kelas X DKV 2 sebagai kelas kontrol (Tabel 1). Kedua kelas dipilih sebagai kelas utuh tanpa pengacakan individu.

Tabel 1. Subjek penelitian

Kelompok	Kelas	Jumlah siswa	Perlakuan
Eksperimen	X DKV 1	30	Inkuiri berbantuan Wordwall
Kontrol	X DKV 2	34	Pembelajaran tanpa perlakuan khusus
Total		**64**	

Perlakuan Pembelajaran

Pembelajaran pada kelas eksperimen dirancang dalam Modul Ajar yang mengikuti tahapan inkuiri, yakni siswa merumuskan pertanyaan, menggali informasi, dan menarik kesimpulan dari pengalaman belajarnya, dengan Wordwall sebagai media interaktif berupa kuis, permainan, dan visualisasi konsep. Pemetaan peran fitur Wordwall pada setiap tahap inkuiri mengacu pada siklus inkuiri yang dirumuskan Pedaste et al. (2015) dan diringkas pada Tabel 2. Pembelajaran berlangsung dalam dua pertemuan, dan keterlaksanaannya diamati pada setiap pertemuan.

Tabel 2. Kerangka konseptual integrasi *Wordwall* pada tahapan inkuiri

Tahap inkuiri	Aktivitas siswa	Peran Wordwall
Orientasi	Mengenali topik dan masalah	Kuis pembuka untuk memunculkan pengetahuan awal
Konseptualisasi	Merumuskan pertanyaan dan dugaan	Permainan pencocokan istilah untuk memantik pertanyaan
Penyelidikan	Mengumpulkan dan menafsirkan informasi	Visualisasi dan pengelompokan konsep sebagai panduan
Kesimpulan	Menarik kesimpulan berbasis temuan	Kuis penguatan dengan umpan balik langsung
Diskusi	Mengomunikasikan dan merefleksikan hasil	Permainan kelas untuk meninjau pemahaman

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri atas tiga tahap. Tahap persiapan meliputi observasi dan wawancara awal dengan guru untuk mengidentifikasi masalah pembelajaran Informatika di kelas X DKV, penyusunan Modul Ajar, tes hasil belajar, lembar observasi, dan angket, validasi instrumen, serta uji coba 40 butir soal untuk memilih 20 butir yang layak digunakan. Tahap pelaksanaan diawali dengan

pretest pada kedua kelas, dilanjutkan pembelajaran dua pertemuan: kelas eksperimen memperoleh model inkuiri berbantuan Wordwall, sedangkan kelas kontrol belajar tanpa perlakuan khusus. Selama pembelajaran di kelas eksperimen, aktivitas guru dan siswa diamati menggunakan lembar observasi. Setelah pertemuan terakhir, kedua kelas mengerjakan *posttest* dan siswa kelas eksperimen mengisi angket respons. Tahap analisis mencakup pengolahan data dan pengujian hipotesis sebagaimana diuraikan pada bagian berikut.

Instrumen dan Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui tes, observasi, angket, dan wawancara. Instrumen penelitian terdiri atas instrumen tes hasil belajar serta instrumen nontes berupa lembar observasi aktivitas guru, lembar observasi aktivitas siswa, dan angket respons siswa. Modul Ajar sebagai perangkat perlakuan divalidasi sebelum digunakan (Akbar, 2022). Tes hasil belajar diujicobakan dalam bentuk 40 butir soal pilihan ganda untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap butir (Arikunto, 2016). Soal yang memenuhi kriteria dan mewakili setiap indikator dipilih sebanyak 20 butir untuk *pretest* dan *posttest* dengan proporsi 25% mudah, 50% sedang, dan 25% sukar. Lembar observasi dipakai pada dua pertemuan dengan skor maksimum 80 untuk aktivitas guru dan 750 untuk aktivitas siswa per pertemuan, sedangkan angket respons siswa memiliki skor maksimum 1.500. Wawancara dengan guru digunakan untuk menggali kondisi pembelajaran sebelum perlakuan.

Keempat kriteria analisis butir tersebut mengukur hal yang berbeda: validitas menunjukkan sejauh mana butir mengukur indikator yang dimaksud, reliabilitas menunjukkan konsistensi hasil pengukuran, tingkat kesukaran menunjukkan proporsi siswa yang menjawab benar, dan daya pembeda menunjukkan kemampuan butir membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah (Arikunto, 2016). Lembar observasi aktivitas guru memuat butir kegiatan guru yang sesuai dengan tahapan inkuiri dalam Modul Ajar, lembar observasi aktivitas siswa memuat kegiatan siswa selama pembelajaran, dan angket mengukur tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dijalani.

Teknik Analisis Data

Data observasi dan angket dianalisis secara deskriptif dengan persentase skor menggunakan Persamaan (1). Data hasil belajar diuji prasyarat melalui uji normalitas (nilai L_{hitung} dibandingkan L_{tabel}) dan uji homogenitas varians dengan uji-F pada data *pretest*, yaitu data dinyatakan homogen apabila $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ (Siregar, 2013). Setelah prasyarat terpenuhi, dilakukan uji linieritas dan regresi linier sederhana $Y = a + bX$ untuk memprediksi nilai variabel terikat (Y) yang dipengaruhi variabel bebas (X), kemudian uji-t pada taraf signifikansi 0,05 dengan kaidah: H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, dan H_0 diterima jika $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$.

$$P = \frac{\text{Skor perolehan}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Peningkatan hasil belajar dihitung dengan uji *N-gain* ternormalisasi pada Persamaan (2) dan diklasifikasikan menurut Hake (1998), yaitu tinggi bila $g \geq 0{,}70$, sedang bila $0{,}30 \leq g < 0{,}70$, dan rendah bila $g < 0{,}30$.

$$g = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pretest}}} \quad (2)$$

di mana g adalah gain ternormalisasi, S_{posttest} adalah skor *posttest*, S_{pretest} adalah skor *pretest*, dan S_{maks} adalah skor maksimum ideal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelayakan Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Modul Ajar, tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas guru, lembar observasi aktivitas siswa, dan angket respons siswa. Seluruh instrumen berada pada kategori sangat valid (Tabel 3). Dari 40 butir soal yang diujicobakan, 20 butir dipakai sebagai *pretest* dan *posttest* karena mewakili tiap indikator dan memenuhi tingkat kesukaran yang

ditetapkan, yaitu 5 butir mudah, 10 butir sedang, dan 5 butir sukar. Instrumen yang valid memastikan perbedaan skor yang terukur benar-benar mencerminkan capaian belajar, bukan kelemahan alat ukur. Validitas Modul Ajar sebesar 92,08% menandakan bahwa rancangan pembelajarannya telah tersusun secara konsisten, sedangkan lembar observasi dan angket yang sangat valid (86,25%–96,25%) membuat data keterlaksanaan dan respons siswa yang dikumpulkan dapat dipercaya.

Tabel 3. Hasil validasi instrumen penelitian

No.	Instrumen	Nilai	Keterangan
1	Modul Ajar	92,08%	Sangat valid
2	Tes hasil belajar	100%	Sangat valid
3	Lembar observasi aktivitas guru	96,25%	Sangat valid
4	Lembar observasi aktivitas siswa	88,15%	Sangat valid
5	Angket respons siswa	86,25%	Sangat valid

Hasil Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan untuk memastikan data memenuhi asumsi analisis parametrik: normalitas memastikan sebaran data mendekati normal, sedangkan homogenitas memastikan kedua kelas memiliki varians yang sebanding sebelum perlakuan (Siregar, 2013). Uji normalitas dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Seluruh nilai L_{hitung} lebih kecil daripada L_{tabel} sehingga data berdistribusi normal (Tabel 4). Uji homogenitas terhadap data *pretest* kedua kelas menghasilkan $F_{\text{hitung}} = 1{,}424$ yang lebih kecil daripada $F_{\text{tabel}} = 1{,}8687$ (Tabel 5), sehingga kedua kelas memiliki varians yang sama.

Tabel 4. Hasil uji normalitas

Kelas	Data	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
Eksperimen	*Pretest*	0,1441	0,1618	Normal
Kontrol	*Pretest*	0,1495	0,1542	Normal
Eksperimen	*Posttest*	0,1503	0,1618	Normal
Kontrol	*Posttest*	0,1408	0,1542	Normal

Tabel 5. Hasil uji homogenitas data *pretest*

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
Pretest	1,424	1,8687	Homogen

Terpenuhinya normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa kedua kelas berangkat dari kemampuan awal yang sebanding. Hal ini penting pada desain *nonequivalent control group* karena kelas tidak dibentuk secara acak sehingga perbedaan awal dapat mengaburkan pengaruh perlakuan (Maciejewski, 2020). Dengan prasyarat yang terpenuhi, analisis regresi dan uji-t dapat dilanjutkan tanpa melanggar asumsi dasar uji parametrik, sehingga kesimpulan yang diambil lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Pengaruh Model Inkuiri Berbantuan Wordwall terhadap Hasil Belajar

Hasil analisis regresi linier sederhana menghasilkan persamaan $Y = 51{,}250 + 0{,}638X$ dengan koefisien korelasi $R = 0{,}464$ (Tabel 6). Rerata nilai *pretest* ($\bar{X}$) sebesar 38,0 dan rerata nilai *posttest* ($\bar{Y}$) sebesar 75,5, sehingga terjadi kenaikan 37,5 poin pada kelas eksperimen (Gambar 2a). Koefisien regresi 0,638 berarti setiap kenaikan satu poin nilai awal diikuti kenaikan nilai akhir sebesar 0,638 poin, sedangkan nilai R^2 sebesar 0,215 menunjukkan bahwa sekitar 21,5% variasi nilai akhir berhubungan dengan nilai awal dan sisanya dipengaruhi faktor lain, antara lain perlakuan pembelajaran dan karakteristik siswa. Sebagai ilustrasi, berdasarkan persamaan tersebut siswa dengan nilai awal 30 diprediksi memperoleh nilai akhir sekitar 70,4 dan siswa dengan nilai awal 50 sekitar 83,2. Karena koefisien *b* kurang dari 1, siswa dengan nilai awal rendah cenderung memperoleh kenaikan lebih besar,

meskipun pola ini juga dapat mencerminkan efek regresi ke rata-rata sehingga perlu ditafsirkan dengan hati-hati.

Tabel 6. Hasil uji regresi linier sederhana

Parameter	Nilai
Konstanta *a*	51,250
Konstanta *b*	0,638
Persamaan regresi	$Y = 51{,}250 + 0{,}638X$
Rerata *X* ($\bar{X}$)	38,0
Rerata *Y* ($\bar{Y}$)	75,500
Koefisien korelasi (*R*)	0,464

Pengujian hipotesis dengan uji-t pada taraf signifikansi 0,05 menghasilkan t_{hitung} = 2,770 yang lebih besar daripada t_{tabel} = 2,052 (Tabel 7). Dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar Informatika siswa kelas X DKV.

Tabel 7. Hasil uji signifikansi (uji-t)

Taraf signifikansi	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
0,05	2,770	2,052	H_a diterima

Temuan ini sejalan dengan bukti meta-analisis bahwa inkuiri yang dibimbing secara memadai memberi efek positif pada hasil belajar (Furtak et al., 2012; Lazonder & Harmsen, 2016). Arahnya juga sama dengan penelitian Azura dan Khairuna (2025), yang melaporkan rerata *posttest* kelas Wordwall (86,67) lebih tinggi daripada kelas kontrol (71,67) dengan t_{hitung} = 6,073. Perbedaannya, penelitian tersebut menempatkan Wordwall sebagai perlakuan tunggal pada mata pelajaran Biologi dan membandingkan kedua kelas dengan uji-t sampel independen, sedangkan penelitian ini menanamkan Wordwall dalam tahapan inkuiri pada mata pelajaran Informatika di SMK. Mekanisme yang masuk akal adalah bahwa kuis dan permainan memberi kesempatan berulang untuk mengambil kembali pengetahuan dengan umpan balik cepat, praktik yang terbukti memperkuat retensi (Roediger & Karpicke, 2006), sementara tahapan inkuiri memastikan siswa membangun makna dan tidak sekadar menjawab soal.

Perlu dibedakan antara signifikansi statistik dan kebermaknaan praktis. Uji-t menjawab apakah pengaruh yang teramati kemungkinan besar bukan kebetulan, sedangkan besarnya pengaruh tampak pada kenaikan rerata sebesar 37,5 poin dan *N-gain* 0,605. Keduanya perlu dibaca bersama: kenaikan nilai yang besar pada ukuran sampel kecil tetap memerlukan kehati-hatian, sedangkan signifikansi tanpa kenaikan yang berarti belum cukup menjadi dasar rekomendasi pembelajaran. Pada penelitian ini keduanya menunjuk arah yang sama.

Peningkatan Hasil Belajar Berdasarkan *N-gain*

Uji *N-gain* digunakan untuk melihat besarnya peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen. Dari 30 siswa, tidak ada yang berada pada kategori rendah atau mengalami penurunan, 19 siswa (63,3%) berada pada kategori sedang, dan 11 siswa (36,7%) berada pada kategori tinggi, dengan rerata *N-gain* 0,605 (kategori sedang) (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil uji *N-gain* ternormalisasi kelas eksperimen

Kategori	Jumlah siswa	Persentase
Terjadi penurunan	0	0%
Rendah	0	0%
Sedang	19	63,3%
Tinggi	11	36,7%
Rerata *N-gain*	**0,605**	**Sedang**

Seluruh siswa mengalami peningkatan dan sebagian besar mencapai kategori sedang hingga tinggi. Sebagai pembanding, Hake (1998) melaporkan rerata gain sekitar 0,23 pada kelas tradisional dan 0,48 pada kelas dengan *interactive engagement*; meskipun konteks dan alat ukurnya berbeda sehingga perbandingan ini hanya indikatif, rerata 0,605 menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif cenderung menghasilkan peningkatan yang lebih besar. Pola ini konsisten dengan temuan meta-analisis bahwa *gamification* meningkatkan hasil belajar kognitif (Sailer & Homner, 2020) dan, pada bidang informatika dan komputer, menghasilkan efek positif pada capaian belajar (Bai et al., 2019). Sebanyak 11 siswa yang mencapai kategori tinggi menunjukkan bahwa perlakuan ini juga mampu menjangkau siswa dengan nilai awal yang rendah, sedangkan 19 siswa pada kategori sedang menandakan masih ada ruang penguatan, misalnya pada tahap penyelidikan yang menuntut penalaran lebih mendalam. Tidak adanya siswa pada kategori rendah atau penurunan penting bagi pendidikan kejuruan karena menunjukkan bahwa manfaat pembelajaran tidak hanya dirasakan siswa tertentu. Namun, karena *N-gain* pada penelitian ini dihitung untuk kelas eksperimen, besarnya gain belum dapat dibandingkan langsung dengan kelas kontrol.

Keterlaksanaan Pembelajaran

Keterlaksanaan pembelajaran diamati melalui aktivitas guru dan siswa pada dua pertemuan. Aktivitas guru memperoleh skor 73 dari 80 pada kedua pertemuan (91,25%) sehingga berkategori baik. Aktivitas siswa memperoleh 85,73% pada pertemuan pertama dan 88,08% pada pertemuan kedua, dengan rerata 86,91% yang juga berkategori baik (Tabel 9).

Tabel 9. Hasil observasi aktivitas guru dan siswa

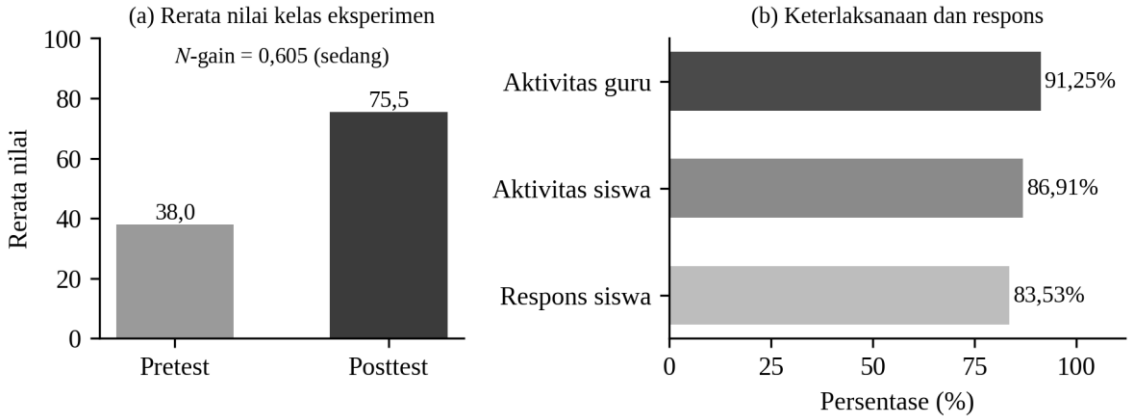
Subjek amatan	Pertemuan 1	Pertemuan 2	Rerata	Kategori
Aktivitas guru (skor maks. 80)	73 (91,25%)	73 (91,25%)	91,25%	Baik
Aktivitas siswa (skor maks. 750)	643 (85,73%)	666 (88,08%)	86,91%	Baik

Skor aktivitas guru yang tinggi dan stabil menunjukkan bahwa tahapan pada Modul Ajar terlaksana sesuai rencana, termasuk pemberian bimbingan pada setiap tahap inkuiri yang menurut Lazonder dan Harmsen (2016) menentukan keberhasilan inkuiri. Kenaikan aktivitas siswa sebesar 2,35 poin persentase dari pertemuan pertama ke kedua mengindikasikan siswa semakin terbiasa dengan alur inkuiri dan penggunaan Wordwall. Aktivitas siswa yang tinggi juga sejalan dengan gagasan bahwa keterlibatan perilaku, emosi, dan kognitif berkontribusi pada capaian belajar (Fredricks et al., 2004; Hamari et al., 2016). Capaian ini memperlihatkan bahwa skenario pembelajaran dapat dijalankan dalam waktu pertemuan yang tersedia dan siswa tidak lagi sekadar menjadi penerima informasi pasif, sebagaimana masalah yang ditemukan pada observasi awal. Skor aktivitas guru yang identik pada kedua pertemuan (73 dari 80) juga berarti sebagian aspek, dengan selisih 7 poin dari skor maksimum, belum terpenuhi secara konsisten. Hal ini dapat menjadi bahan refleksi bagi guru, meskipun aspek yang belum optimal perlu ditelusuri lebih rinci pada lembar observasi.

Respons Siswa

Angket respons siswa memperoleh skor 1.253 dari skor maksimum 1.500, atau tingkat persetujuan 83,53%, yang menunjukkan respons sangat positif (Gambar 2b). Siswa merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, mudah dipahami, dan memotivasi mereka untuk aktif belajar. Temuan ini sejalan dengan tinjauan terhadap 93 studi yang menyimpulkan bahwa platform kuis berbasis permainan dapat berdampak positif pada kinerja belajar, dinamika kelas, dan sikap siswa (Wang & Tahir, 2020), serta dengan laporan Savira dan Gunawan (2022) tentang suasana belajar yang lebih menyenangkan. Pada mata pelajaran Informatika yang sarat konsep abstrak, media yang visual dan partisipatif membantu siswa DKV, yang terbiasa dengan representasi visual, untuk memahami materi dengan lebih mudah. Respons positif penting karena keterlibatan emosional dan kognitif membantu siswa bertahan dalam penyelidikan yang menuntut usaha. Meski demikian, Sailer dan

Homner (2020) mencatat bahwa efek *gamification* pada luaran motivasional (g = 0,36) kurang stabil dibandingkan luaran kognitif, sehingga respons positif pada penelitian ini sebaiknya ditafsirkan bersama data capaian belajar, bukan sebagai bukti yang berdiri sendiri.



Gambar 2. Ringkasan hasil penelitian: (a) rerata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen; (b) persentase keterlaksanaan pembelajaran dan respons siswa

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Tabel 10 menempatkan temuan penelitian ini dalam konteks literatur yang ditelaah. Secara umum arah temuan konsisten: inkuiri, Wordwall, maupun *gamification* pada umumnya dilaporkan berdampak positif. Penelitian ini berbeda karena menggabungkan inkuiri dan Wordwall pada mata pelajaran Informatika di SMK dengan desain berkelompok kontrol serta penilaian berlapis. Ukuran efek pada meta-analisis tidak dapat dibandingkan langsung dengan statistik uji-t penelitian ini karena metrik dan desainnya berbeda.

Tabel 10. Perbandingan dengan penelitian terdahulu

Penelitian	Konteks	Temuan utama	Perbedaan dengan penelitian ini
Azura & Khairuna (2025)	Biologi; Wordwall vs konvensional; 64 siswa	Rerata *posttest* 86,67 vs 71,67; t = 6,073	Wordwall sebagai perlakuan tunggal; bukan Informatika
Johni et al. (2024)	Informatika SMP; inkuiri; PTK, 28 siswa	Ketuntasan 64% (siklus I) menjadi 86% (siklus II)	Tanpa Wordwall; jenjang SMP
Wahyuni et al. (2023)	TIK; media interaktif Wordwall	Mengembangkan media pembelajaran Wordwall	Berorientasi pengembangan media
Lazonder & Harmsen (2016)	Meta-analisis 72 studi inkuiri	Efek bimbingan pada hasil belajar d = 0,50	Studi tunggal pada Informatika SMK
Sailer & Homner (2020)	Meta-analisis *gamification*	Efek kognitif g = 0,49	Studi tunggal; inkuiri sebagai kerangka
Bai et al. (2019)	Meta-analisis 13 studi ilmu informasi, komputer, teknik	Efek capaian belajar g = 0,36	Studi tunggal pada jenjang SMK

Ringkasan Temuan terhadap Tujuan dan Celah Penelitian

Tabel 11 merangkum jawaban atas tiga tujuan penelitian. Jika dikaitkan dengan celah yang diuraikan pada pendahuluan, penelitian ini memberikan tiga kontribusi. Pertama, terhadap celah bahwa Wordwall umumnya diuji sebagai perlakuan tunggal, penelitian ini menunjukkan bahwa Wordwall yang ditempatkan pada tahapan inkuiri berasosiasi dengan peningkatan hasil belajar yang signifikan, dengan seluruh siswa mengalami peningkatan dan tidak ada yang berada pada kategori rendah. Kedua, terhadap terbatasnya bukti pada mata pelajaran Informatika di jenjang SMK, penelitian ini menambah bukti kuasi-eksperimental dari program keahlian DKV. Ketiga, terhadap hasil *gamification* yang beragam, penelitian ini menawarkan satu kondisi yang tampak mendukung keberhasilan, yakni integrasi media dengan model pembelajaran yang memiliki tahapan dan bimbingan guru yang jelas.

Tabel 11. Ringkasan temuan terhadap tujuan penelitian

Tujuan penelitian	Temuan	Simpulan
Pengaruh terhadap hasil belajar	t_{hitung} = 2,770 > t_{tabel} = 2,052; rerata *N-gain* 0,605	Berpengaruh signifikan; peningkatan sedang
Keterlaksanaan pembelajaran	Aktivitas guru 91,25%; aktivitas siswa 86,91%	Baik
Respons siswa	Tingkat persetujuan 83,53%	Positif

Pembahasan Terpadu, Implikasi, dan Keterbatasan

Ketiga sumber data memberi gambaran yang saling menguatkan: hasil belajar meningkat secara signifikan, pembelajaran terlaksana dengan baik, dan siswa menerimanya secara positif. Triangulasi ini penting karena peningkatan nilai tanpa keterlaksanaan yang baik sulit diatribusikan pada perlakuan, sedangkan respons positif tanpa peningkatan capaian belum cukup membuktikan efektivitas. Temuan ini menjawab celah penelitian yang telah diuraikan, yakni bahwa Wordwall memberikan manfaat terbesar ketika dipadukan dengan rancangan pembelajaran yang jelas, dalam hal ini tahapan inkuiri yang mengarahkan siswa dari pertanyaan menuju kesimpulan. Bagi guru, implikasinya adalah Wordwall sebaiknya dipetakan pada tahap inkuiri tertentu (Tabel 2) dan bukan hanya dipakai sebagai kuis penutup.

Kerangka pada Tabel 2 menjelaskan mengapa gabungan inkuiri dan Wordwall masuk akal. Pada tahap orientasi dan konseptualisasi, kuis dan permainan dapat memunculkan pengetahuan awal serta pertanyaan; pada tahap penyelidikan, visualisasi membantu siswa mengelompokkan dan menghubungkan konsep; dan pada tahap kesimpulan dan diskusi, umpan balik langsung membantu siswa memeriksa kesimpulannya. Karena penelitian ini tidak mengukur kontribusi tiap tahap secara terpisah, kerangka tersebut sebaiknya dipandang sebagai hipotesis kerja yang menjelaskan temuan, bukan sebagai hasil yang terbukti pada setiap tahap. Penelitian lanjutan dapat mengujinya, misalnya dengan membandingkan empat kondisi: inkuiri dengan Wordwall, inkuiri tanpa Wordwall, Wordwall tanpa inkuiri, dan pembelajaran konvensional.

Secara praktis, guru Informatika di SMK dapat menerapkan temuan ini dengan memetakan fitur Wordwall pada tahap inkuiri tertentu, menyiapkan pertanyaan pemantik yang mengarahkan siswa pada penyelidikan, memanfaatkan umpan balik kuis untuk memantau pemahaman secara berkala, dan tetap memberikan bimbingan yang cukup agar inkuiri tidak berubah menjadi penemuan tanpa arahan (Lazonder & Harmsen, 2016). Bagi sekolah, hasil ini menunjukkan bahwa media yang mudah dibuat dapat dipadukan dengan model pembelajaran aktif tanpa memerlukan infrastruktur yang rumit.

Implikasi lain menyangkut kompetensi guru. Keberhasilan inkuiri bergantung pada kualitas bimbingan (Lazonder & Harmsen, 2016), sedangkan penggunaan media digital menuntut guru mampu merancang aktivitas yang selaras dengan tujuan pembelajaran. Tinjauan sistematis Urdanivia Alarcon et al. (2023) menekankan perlunya pelatihan guru yang berkelanjutan untuk menguasai strategi inkuiri. Oleh karena itu, pelatihan guru Informatika di SMK sebaiknya tidak hanya mengajarkan cara membuat kuis atau permainan di Wordwall, tetapi juga cara menempatkannya pada tahapan pembelajaran yang tepat dan menyiapkan bimbingan bagi siswa.

Agar mudah ditiru, penerapan dapat dilakukan secara bertahap. Guru mula-mula mengidentifikasi konsep Informatika yang paling abstrak atau sering disalahpahami siswa, lalu menentukan tahap inkuiri yang paling membutuhkan dukungan. Berikutnya guru menyusun aktivitas Wordwall yang sesuai, misalnya kuis pembuka untuk orientasi atau permainan pencocokan untuk memantik pertanyaan, disertai pertanyaan pemantik dan lembar kerja yang memandu penyelidikan. Selama pembelajaran, guru memantau keterlaksanaan dengan lembar observasi sederhana dan membaca hasil kuis sebagai umpan balik formatif. Pada akhir siklus, guru merefleksikan hasil bersama siswa dan menyesuaikan tingkat kesulitan aktivitas. Langkah-langkah ini bersifat saran yang diturunkan dari kerangka konseptual dan temuan penelitian, bukan prosedur yang telah diuji secara terpisah.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kelas tidak dipilih secara acak sehingga pengaruh faktor lain tidak sepenuhnya dapat dikendalikan. Kedua, penelitian dilakukan di satu sekolah dengan dua pertemuan sehingga generalisasi dan keberlanjutan efek belum dapat dipastikan, apalagi tidak ada tes tertunda. Ketiga, nilai *R* sebesar 0,464 menunjukkan bahwa variabel lain turut berperan. Keempat, daya tarik kebaruan media digital dapat memengaruhi respons siswa dalam jangka pendek. Kelima, pada desain kuasi-eksperimen terdapat ancaman validitas internal, misalnya perbedaan karakteristik kelas sejak awal, pengaruh *pretest* terhadap hasil *posttest*, serta kejadian di luar perlakuan selama pembelajaran berlangsung (Maciejewski, 2020). Uji homogenitas *pretest* mengurangi, tetapi tidak menghilangkan, ancaman tersebut.

Penelitian lanjutan dapat memperkuat bukti dengan beberapa cara. Desain dapat memakai penentuan kelompok secara acak atau pencocokan kemampuan awal; analisis dapat memasukkan nilai *pretest* sebagai kovariat, misalnya melalui analisis kovarians, dan melaporkan ukuran efek agar besarnya pengaruh dapat dibandingkan dengan studi lain. Penyajian perbandingan statistik antarkelompok yang lebih rinci, penambahan tes tertunda untuk menguji retensi, serta pengukuran variabel lain seperti kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, dan kreativitas akan memperkaya temuan. Studi lanjutan juga dapat membandingkan jenis aktivitas Wordwall, misalnya kuis dan permainan pencocokan, untuk mengetahui fitur mana yang paling menunjang tahap inkuiri tertentu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa (1) model pembelajaran inkuiri berbantuan Wordwall berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Informatika kelas X DKV SMK Negeri 10 Surabaya (t_{hitung} = 2,770 > t_{tabel} = 2,052), dengan rerata *N-gain* 0,605 yang berkategori sedang dan 11 dari 30 siswa mencapai kategori tinggi; (2) keterlaksanaan pembelajaran berkategori baik, dengan rerata skor aktivitas guru 91,25% dan aktivitas siswa 86,91%; dan (3) siswa memberi respons positif terhadap pembelajaran dengan tingkat persetujuan 83,53%. Kebaruan penelitian ini terletak pada penempatan Wordwall sebagai penguat tahapan inkuiri di pendidikan kejuruan dan penilaian efektivitas secara berlapis.

Secara teoretis, temuan ini mendukung pandangan bahwa media permainan digital paling bermanfaat ketika ditanamkan pada model pembelajaran yang terstruktur. Secara praktis, guru Informatika di SMK dapat menggunakan Wordwall untuk menghadirkan umpan balik cepat, visualisasi konsep, dan suasana belajar yang menyenangkan pada setiap tahap inkuiri, dengan tetap menjaga bimbingan guru. Penelitian ini terbatas pada satu sekolah, dua pertemuan, dan kelas yang tidak dipilih secara acak, sehingga hasilnya perlu ditafsirkan dengan hati-hati.

Saran bagi guru adalah menerapkan model inkuiri berbantuan Wordwall sebagai alternatif inovatif pada mata pelajaran Informatika untuk meningkatkan keterlibatan dan capaian belajar siswa. Bagi peneliti berikutnya, studi ini dapat dikembangkan dengan variabel lain seperti kemampuan berpikir kritis, motivasi belajar, atau kreativitas, serta diterapkan pada bidang studi dan jenjang pendidikan lain agar diperoleh gambaran yang lebih luas.

REFERENSI

Akbar, S. (2022). *Instrumen perangkat pembelajaran* (Holid, Ed.; 1st ed.). Remaja Rosdakarya.

Arikunto, S. (2016). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Damayanti, Ed.; 2nd ed.). Bumi Aksara.

Azura, D., & Khairuna, K. (2025). The effect of Wordwall media with interactive boards on students' learning outcomes in the classification of living things. *Journal of Educational Sciences, 9*(5), 3777–3787. https://doi.org/10.31258/jes.9.5.p.3777-3787

Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2019). Examining the effect of gamification in information science, computer and engineering education: A meta-analysis of student learning performance. *Proceedings of the 27th International Conference on Computers in Education*. Asia-Pacific Society for Computers in Education. https://doi.org/10.58459/icce.2019.497

Dwipayani, N. K. N., Wulandari, I. G. A. A., & Putra, D. B. K. N. S. (2023). Pengaruh model problem based learning berbantuan media couple card terhadap kompetensi pengetahuan IPAS siswa kelas IV. *Fondatia, 7*(1), 191–199. https://doi.org/10.36088/fondatia.v7i1.3118

Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research, 74*(1), 59–109. https://doi.org/10.3102/00346543074001059

Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 82*(3), 300–329. https://doi.org/10.3102/0034654312457206

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics, 66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior, 54*, 170–179. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045

Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107. https://doi.org/10.1080/00461520701263368

Johni, M. A., Yusfita, E., & Akmal, E. (2024). Pengaruh model pembelajaran inquiry learning untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dalam mata pelajaran informatika di SMPN 3 Bukittinggi. *Inventor: Jurnal Inovasi dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi, 2*(2), 76–81. https://doi.org/10.37630/inventor.v2i2.1411

Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research, 86*(3), 681–718. https://doi.org/10.3102/0034654315627366

Maciejewski, M. L. (2020). Quasi-experimental design. *Biostatistics & Epidemiology, 4*(1), 38–47. https://doi.org/10.1080/24709360.2018.1477468

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*, 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science, 17*(3), 249–255. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x

Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 32*(1), 77–112. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w

Savira, A., & Gunawan, R. (2022). Pengaruh media aplikasi Wordwall dalam meningkatkan hasil belajar mata pelajaran IPA di sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 4*(4), 5453–5460. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3332

Siregar, S. (2013). *Statistik parametrik untuk penelitian kuantitatif*. Bumi Aksara.

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif* (M. P. Setiyawami, Ed.). Alfabeta.

Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review. *Frontiers in Education, 8*, 1170487. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487

Wahyuni, D., Fitrianingsih, N., & Fitriati, I. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan Wordwall pada mata pelajaran TIK untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Inventor: Jurnal Inovasi dan Tren Pendidikan Teknologi Informasi, 1*(3), 31–36. https://doi.org/10.37630/inventor.v1i3.1195

Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education, 149*, 103818. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818