

**PENGARUH MEDIA DIGITAL PHET INTERACTIVE SIMULATION TERHADAP
PARTISIPASI SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPAS KELAS V DI SDN 12
BIRAENG KABUPATEN PANGKEP**

Sakirah Fhasihah¹, Amir Pada², Yusnadi S³
^{1,2,3} PGSD FIP Universitas Negeri Makassar

¹sakirah180804@gmail.com, ²amir.pada@unm.ac.id, ³Yusnadi@unm.ac.id

ABSTRACT

The Influence of PhET Interactive Simulation Digital Media on Student Participation in Grade V Science and Social Studies Learning at SDN 12 Biraeng, Pangkep Regency, is a quantitative quasi-experimental study with a Non-equivalent Control Group Design. This research addresses the low participation of fifth-grade students who tended to be passive in learning. The study involved 46 students from experimental (VA, n=24) and control (VB, n=22) groups. Data were collected through questionnaires and observation sheets, then analyzed using descriptive and inferential statistics. The findings reveal that the implementation of PhET Interactive Simulation was effectively executed, creating an interactive and student-centered learning environment. Student participation in the experimental class significantly improved from low to very high category, with a much greater increase compared to the control group. Hypothesis testing using Independent Sample t-Test showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), while Paired Sample t-Test resulted in a mean difference of -30.042 with Sig. (2-tailed) = 0.000 ($p < 0.001$), confirming a statistically significant increase in student participation. This research concludes that there is a significant influence of PhET Interactive Simulation digital media on student participation in grade V science and social studies learning at SDN 12 Biraeng, Pangkep Regency.

Keywords: *Digital media, PhET Interactive Simulation, Student participation, Science and Social Studies learning*

ABSTRAK

Pengaruh Media Digital PhET Interactive Simulation terhadap Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran IPAS Kelas V di SDN 12 Biraeng Kabupaten Pangkep merupakan penelitian kuantitatif eksperimen semu dengan desain Non-equivalent Control Group Design. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya partisipasi siswa kelas V yang cenderung pasif dalam pembelajaran. Penelitian melibatkan 46 siswa yang terbagi dalam kelompok eksperimen (VA, n=24) dan kelompok kontrol (VB, n=22). Data dikumpulkan melalui kuesioner dan lembar observasi, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan PhET Interactive Simulation terlaksana dengan efektif, menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada

siswa. Partisipasi siswa pada kelas eksperimen meningkat secara signifikan dari kategori rendah ke kategori sangat tinggi, dengan peningkatan yang jauh lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Pengujian hipotesis menggunakan Independent Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), sedangkan Paired Sample t-Test menghasilkan selisih rata-rata sebesar -30,042 dengan Sig. (2-tailed) = 0,000 ($p < 0,001$), yang mengonfirmasi peningkatan partisipasi siswa yang signifikan secara statistik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan media digital PhET Interactive Simulation terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng Kabupaten Pangkep.

Kata Kunci: Media digital, PhET Interactive Simulation, Partisipasi siswa, Pembelajaran IPAS

A. Pendahuluan

Pendidikan pada masa kini tidak lagi dipandang sebagai kebutuhan sekunder, melainkan telah menjadi kebutuhan utama bagi setiap individu. Hal ini karena pendidikan memegang peranan penting dalam mengembangkan potensi sumber daya manusia agar memiliki kualitas unggul. Seiring dengan tujuan tersebut, sistem pendidikan dari waktu ke waktu terus mengalami perubahan dan penyesuaian sesuai dengan perkembangan zaman. Memasuki era digital, tuntutan terhadap mutu pendidikan semakin meningkat, khususnya agar layanan pendidikan dapat diakses secara lebih luas dan merata oleh seluruh lapisan masyarakat.

Perkembangan globalisasi yang disertai dengan kemajuan teknologi yang sangat cepat telah membawa

dampak besar terhadap dunia pendidikan. Terbukanya akses teknologi secara luas membuat proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel, karena teknologi mampu menyediakan berbagai fasilitas yang mendukung kegiatan belajar mengajar secara efektif. Dalam konteks ini, teknologi pendidikan tidak lagi terbatas sebagai sarana penyampaian materi, melainkan berperan secara strategis dalam mengurangi kesenjangan pendidikan, memperluas akses belajar, serta mendorong penerapan model pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif. Selain itu, kemajuan teknologi informasi dan komunikasi turut mengubah pola interaksi dalam pendidikan, baik antara pendidik dan peserta didik maupun dalam cara memperoleh dan mengolah pengetahuan, sehingga menuntut adanya penyesuaian dan

pemikiran kritis terhadap praktik pembelajaran yang diterapkan saat ini.

Pada jenjang sekolah dasar, pemanfaatan media digital dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran strategis dalam mengenalkan konsep-konsep dasar kepada peserta didik yang masih berada pada tahap awal perkembangan kognitif (Nurbayanni et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran berbasis digital memberikan peluang bagi siswa untuk memahami materi IPAS yang bersifat abstrak dan sulit dipahami apabila hanya disampaikan melalui penjelasan lisan. Mahbubi & Aini (2024) menegaskan bahwa unsur visual dan interaktivitas dalam media digital mampu membantu siswa menangkap dan menginternalisasi konsep pembelajaran IPAS yang menuntut pemahaman konseptual, seperti proses siklus air, hubungan dalam rantai makanan, maupun fenomena pergerakan bumi dan bulan, yang membutuhkan representasi konkret agar mudah dipahami oleh siswa.

PhET merupakan seperangkat simulasi pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh University of

Colorado Boulder untuk mendukung proses pembelajaran sains. Platform ini menyediakan berbagai simulasi yang dirancang secara realistis dan ramah pengguna, mencakup beragam bidang studi seperti fisika, kimia, biologi, matematika, hingga ilmu kebumihan. Melalui simulasi tersebut, peserta didik dapat melakukan percobaan secara virtual, mengamati perubahan dan hasil secara langsung, serta membangun pemahaman konsep secara lebih konkret. Penerapan simulasi interaktif PhET dalam kegiatan pembelajaran terbukti memberikan dampak positif yang signifikan. Salah satu keunggulan utamanya terletak pada kemampuannya menghubungkan konsep teoritis dengan penerapan praktis. Dengan memberikan ruang eksplorasi yang luas, PhET membantu siswa mengalami fenomena sains secara kontekstual menyerupai kondisi nyata, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman dan penguasaan materi pembelajaran (Gunawan et al., 2023). Simulasi interaktif merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif dalam membantu meningkatkan pemahaman peserta didik. Penggunaan media berbasis audio-

visual mendorong siswa menjadi lebih antusias dan terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak positif terhadap pencapaian hasil belajar.

Dalam implementasi Kurikulum Merdeka, mata pelajaran IPA dan IPS diintegrasikan menjadi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) dengan tujuan membangun pemahaman peserta didik terhadap keterkaitan antara lingkungan alam dan kehidupan sosial secara utuh. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menegaskan betapa pentingnya penggunaan teknologi informasi dan komunikasi untuk membuat pembelajaran menjadi interaktif, inspiratif, dan memfasilitasi perkembangan keterampilan yang sesuai dengan abad ke-21. Kebijakan ini sejalan dengan prinsip-prinsip yang terkandung dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, terutama Pasal 40, yang mengatur bahwa guru harus memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Namun, dalam praktik pembelajaran, peserta didik masih

menghadapi berbagai hambatan, seperti kesulitan memahami materi dan rendahnya daya ingat terhadap konsep yang telah dipelajari, khususnya pada muatan IPAS. Kesulitan belajar tersebut dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi kemampuan intelektual, minat, serta motivasi belajar siswa. Sedangkan faktor eksternal mencakup strategi pembelajaran yang diterapkan guru, ketersediaan sarana dan prasarana, serta kondisi lingkungan belajar. Rendahnya latar belakang pendidikan orang tua turut berdampak pada keterbatasan pendampingan belajar di rumah. Di sisi lain, keterbatasan guru dalam mengakses sumber belajar dan fasilitas pendukung juga berimplikasi pada kurang optimalnya kompetensi dan profesionalisme dalam proses pembelajaran. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang didominasi oleh konsep-konsep abstrak dan membutuhkan pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual dan konkret. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran memiliki peranan strategis dalam mewujudkan suasana belajar yang aktif, inovatif, dan bermakna. Melalui partisipasi yang

optimal, siswa terdorong untuk mengemukakan pemahaman, mengklarifikasi konsep yang belum dikuasai, serta mengaitkan teori dengan pengalaman belajar yang diperoleh (Nissa et al., 2021). Partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan salah satu indikator utama yang mencerminkan efektivitas dan keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Partisipasi ini tidak hanya dipahami sebagai kehadiran fisik, tetapi juga sebagai tingkat keterlibatan aktif siswa dalam berbagai aktivitas pembelajaran, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Keterlibatan yang optimal memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam, mengembangkan kemampuan berpikir, meningkatkan motivasi intrinsik, serta melatih keterampilan sosial melalui interaksi belajar.

Berdasarkan hasil observasi awal dan informasi dari pelaksanaan pembelajaran di SDN 12 Biraeng, pembelajaran IPAS kelas V masih menghadapi sejumlah permasalahan yang berkaitan dengan rendahnya partisipasi siswa. Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran IPAS belum berjalan secara optimal,

meskipun guru telah menerapkan pembelajaran diskusi dan memanfaatkan buku teks, LKPD, serta media konvensional seperti alat peraga dan torso untuk membantu pemahaman konsep. Penggunaan media digital berupa pembelajaran animasi atau aplikasi interaktif masih jarang dilakukan, padahal sekolah telah memiliki fasilitas pendukung seperti Smart TV. Selain itu, guru belum pernah memanfaatkan media PhET dalam pembelajaran IPAS.

Berdasarkan temuan observasi awal, tingkat keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran IPAS masih tergolong rendah. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa di kelas V A yang berjumlah 24 orang, hanya 29% atau sekitar 7 siswa yang terlibat aktif dalam kegiatan bertanya dan menyampaikan ide saat diskusi berlangsung. Sebaliknya, 71% atau 17 siswa lainnya cenderung bersikap pasif dan hanya menyimak pemaparan guru tanpa ikut serta secara verbal. Di kelas V B yang terdiri atas 22 siswa, situasi serupa juga terlihat dengan proporsi siswa aktif hanya mencapai 27% atau 6 orang, sementara 73% atau 16 siswa berada dalam kategori pasif. Indikasi lain dari minimnya partisipasi tersebut adalah

rendahnya keberanian siswa dalam merespons pertanyaan guru, di mana rata-rata hanya 4 hingga 5 siswa per kelas yang bersedia menjawab. Selain itu, interaksi antar siswa dalam diskusi kelompok juga berlangsung sangat terbatas.

Kondisi tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara ketersediaan fasilitas teknologi yang memadai dengan pemanfaatannya dalam pembelajaran. Padahal, media digital interaktif seperti PhET Interactive Simulation memiliki potensi besar untuk mengatasi permasalahan rendahnya partisipasi siswa. PhET mampu menyajikan konsep-konsep abstrak melalui visualisasi dan simulasi yang menarik, memungkinkan siswa untuk bereksplorasi secara mandiri, memanipulasi variabel, mengamati perubahan secara langsung, serta memperoleh umpan balik secara real-time. Karakteristik ini sejalan dengan prinsip pembelajaran aktif dan inkuiri yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar. Oleh karena itu, penelitian empiris diperlukan untuk menentukan bagaimana media digital ini memengaruhi partisipasi siswa

dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad dan Rusi Rusmiati Aliyyah (2025) menunjukkan bahwa media digital interaktif berbasis gamifikasi memiliki dampak positif yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Temuan penelitian tersebut memperlihatkan adanya peningkatan antusiasme, fokus belajar, serta keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran yang turut ditandai dengan terbangunnya interaksi dua arah antara guru dan peserta didik. Hasil kajian sistematis yang dilakukan oleh Aliyu (2025) menunjukkan bahwa pemanfaatan PhET Interactive Simulations dalam pembelajaran sains berkontribusi positif terhadap peningkatan keaktifan dan keterlibatan peserta didik. Penggunaan PhET yang dipadukan dengan pendekatan pembelajaran aktif dan berbasis inkuiri mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih bermakna, karena siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, melainkan terlibat secara langsung dalam proses eksplorasi konsep melalui visualisasi serta pengaturan variabel secara

mandiri. Penelitian Juneda et al. (2025) juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital memiliki efek positif pada peningkatan motivasi siswa ketika mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam.

Walaupun sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa media simulasi interaktif PhET dapat memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran, sebagian besar kajian yang ada masih berfokus pada motivasi belajar sebagai variabel terikat dan lebih banyak diterapkan pada jenjang pendidikan menengah. Adapun aspek partisipasi siswa serta penggunaannya di tingkat sekolah dasar masih jarang diteliti secara mendalam, terlebih dengan pendekatan kuantitatif. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengungkap kebaruan dengan melakukan pengujian kuantitatif terhadap pengaruh penggunaan PhET Interactive Simulation terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng. Selain memperluas cakupan variabel penelitian, studi ini juga dilaksanakan pada jenjang kelas dan karakteristik sekolah yang berbeda, sehingga diharapkan mampu memberikan kontribusi empiris yang lebih

komprehensif serta memperkuat generalisasi efektivitas media digital interaktif dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran penggunaan media digital PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPAS, gambaran partisipasi siswa sebelum dan sesudah penerapan PhET Interactive Simulation, serta pengaruh penggunaan media digital PhET Interactive Simulation terhadap partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng Kabupaten Pangkep.

B. Metode Penelitian

Penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (quasi-experimental design) berupa Non-equivalent Control Group Design ini bertujuan untuk mengukur secara objektif pengaruh penggunaan media digital PhET Interactive Simulation terhadap partisipasi siswa melalui analisis data numerik dan prosedur statistik. Desain ini menggunakan dua kelompok yang telah terbentuk secara alami (intact group), yaitu kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran IPAS berbantuan PhET Interactive Simulation dan kelompok

kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini melibatkan dua variabel utama: variabel bebas (independent variable), yaitu penggunaan media digital PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng yang diukur menggunakan skala Guttman (1 = dilakukan, 0 = tidak dilakukan) melalui lembar observasi tujuh indikator. Serta variabel terikat (dependent variable), yaitu partisipasi belajar siswa. Partisipasi belajar siswa ini didefinisikan sebagai skor total dari pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol yang diukur berdasarkan tujuh indikator utama (perhatian, keaktifan bertanya, menanggapi, berpendapat, menyelesaikan tugas, kerja sama, dan partisipasi emosional). Pengukuran partisipasi dilakukan menggunakan kuesioner berisi 21 butir pernyataan dengan skala Likert empat poin yang mengategorikan partisipasi menjadi sangat tinggi, tinggi, rendah, dan sangat rendah serta diperkuat oleh lembar observasi dengan indikator dan skala yang sama demi menjaga validitas data.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V SDN 12 Biraeng yang berjumlah 46 orang, terdiri atas kelas V A (24 siswa) dan kelas V B (22 siswa). Sampel penelitian diambil menggunakan teknik sampling jenuh (saturated sampling), yaitu seluruh anggota populasi dijadikan sampel.

Pengumpulan data penelitian dilakukan melalui instrumen kuesioner dan lembar observasi yang sebelumnya telah melewati uji validitas ahli serta uji reliabilitas. Untuk mengukur partisipasi siswa di kelas eksperimen dan kontrol, digunakan kuesioner berskala Likert empat poin berisi 21 pernyataan, yang didukung oleh lembar observasi dengan indikator sepadan demi merekam aktivitas nyata mereka. Di sisi lain, keterlaksanaan implementasi PhET Interactive Simulation oleh pendidik dievaluasi menggunakan lembar observasi khusus guru yang dinilai dengan skala Guttman berdasarkan tujuh indikator baku.

Instrumen yang digunakan terdiri dari tiga jenis, yaitu kuesioner partisipasi siswa, lembar observasi partisipasi siswa, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran guru. Analisis data dalam penelitian ini mencakup tiga

tahapan utama, yaitu statistik deskriptif, uji prasyarat, dan uji hipotesis. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk memaparkan performa data partisipasi siswa melalui nilai mean, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, dan distribusi frekuensi. Selanjutnya, uji prasyarat analisis dilakukan melalui uji normalitas Shapiro-Wilk (mengingat $n < 50$) dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Terakhir, uji hipotesis untuk membandingkan perbedaan antar-kelompok (posttest kelompok eksperimen vs kontrol) dilakukan menggunakan Independent Sample t-Test, sedangkan perbedaan intra-kelompok (pretest vs posttest) diuji dengan Paired Sample t-Test. Apabila asumsi parametrik tidak terpenuhi, pengujian dialihkan ke statistik non-parametrik menggunakan Mann-Whitney U Test dan Wilcoxon Signed Rank Test.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SDN 12 Biraeng pada bulan Mei 2026 dengan melibatkan 46 siswa kelas V yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas V A sebagai kelompok

eksperimen (24 siswa) yang memperoleh pembelajaran IPAS menggunakan media digital PhET Interactive Simulation dan kelas V B sebagai kelompok kontrol (22 siswa) yang memperoleh pembelajaran konvensional tanpa PhET. Data partisipasi siswa dikumpulkan melalui kuesioner dan lembar observasi pada saat pretest dan posttest, sedangkan data keterlaksanaan pembelajaran dikumpulkan melalui lembar observasi guru selama dua kali pertemuan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran oleh guru pada kelas eksperimen berjalan sangat baik, di mana guru berhasil mengimplementasikan seluruh indikator penggunaan PhET Interactive Simulation secara optimal, meliputi akses dan orientasi simulasi, eksplorasi mandiri, manipulasi variabel, pengamatan, pencatatan data, diskusi dan kolaborasi, serta koneksi konsep, sehingga pembelajaran berlangsung interaktif dan berpusat pada siswa. Sementara itu, hasil observasi partisipasi siswa memperlihatkan perbedaan yang sangat kontras antara kedua kelompok, di mana kelas kontrol yang tidak menggunakan PhET Interactive Simulation memperoleh skor

partisipasi pada kategori rendah dengan indikator keaktifan bertanya sebagai skor terendah, sedangkan kelas eksperimen yang menggunakan PhET Interactive Simulation mencapai kategori sangat tinggi dengan indikator-indikator seperti bertanya, mengemukakan pendapat, keterlibatan tugas, kerjasama, dan partisipasi emosional semuanya berada pada level sangat tinggi, yang menunjukkan bahwa penggunaan PhET mampu mendorong keterlibatan aktif siswa secara menyeluruh dalam pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kel as		Pre tes t $\bar{x}$	Pos ttes t $\bar{x}$	Penin gkata n
Ek sperime n	4	51,	81,	30,04
		04	08	
Ko ntrol	2	55,	68,	13,13
		73	86	

Berdasarkan Tabel 1, terlihat perbedaan peningkatan partisipasi yang jelas antara kedua kelas. Kelas eksperimen yang menggunakan PhET Interactive Simulation mengalami peningkatan rata-rata sebesar 30,04 poin (dari 51,04 menjadi 81,08), jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol

yang hanya meningkat 13,13 poin (dari 55,73 menjadi 68,86) dengan pembelajaran konvensional. Dengan demikian, penggunaan PhET Interactive Simulation memberikan dampak yang lebih optimal terhadap partisipasi siswa dibandingkan pembelajaran tanpa media tersebut.

Hasil uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan media digital PhET Interactive Simulation terhadap partisipasi siswa. Selisih rata-rata posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 12,22 poin mengonfirmasi bahwa intervensi menggunakan PhET memberikan dampak yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional. Hasil Paired Sample t-Test pada kelas eksperimen dengan selisih rata-rata -30,042 dan Sig. (2-tailed) = 0,000 ($p < 0,001$) semakin memperkuat bukti bahwa peningkatan partisipasi siswa terjadi secara konsisten dan signifikan pada seluruh siswa setelah penerapan PhET.

Tabel 2. Hasil Uji Independent Sample t-Test

Data	Sig. (2- tailed)	Keteranga n
Posttest Kelas Eksperime n dan Kontrol	0,000	H ₀ ditolak

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H₀ ditolak dan H₁ diterima. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dan perbedaan yang signifikan antara partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, penggunaan media digital PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPAS kelas V di SDN 12 Biraeng terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan partisipasi siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa media digital interaktif mampu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif, inovatif, dan bermakna, sejalan dengan konsep bahwa media digital interaktif berfungsi sebagai penghubung antara guru dan siswa dalam proses transfer

pengetahuan dengan cara yang kontekstual, menarik, dan interaktif.

Hasil observasi menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran berkategori sangat baik karena guru mampu mengoptimalkan seluruh indikator penggunaan PhET Interactive Simulation. Karakteristik PhET yang interaktif dan visual sangat membantu siswa menyelidiki konsep abstrak rangkaian listrik secara kontekstual melalui simulasi mandiri dan manipulasi variabel. Dalam proses ini, guru berperan optimal sebagai fasilitator yang menerapkan pendekatan inkuiri berpusat pada siswa, sehingga mereka dapat menemukan konsep secara mandiri serta mengaitkan hasil percobaan virtual dengan teori dan kehidupan sehari-hari secara bermakna.

Peningkatan partisipasi kelas eksperimen hingga kategori sangat tinggi membuktikan bahwa PhET Interactive Simulation efektif mendorong keterlibatan aktif siswa. Simulasi ini memberikan umpan balik langsung (real-time feedback) dari setiap manipulasi variabel yang dilakukan siswa, sehingga mengubah peran mereka dari penerima informasi pasif menjadi subjek yang aktif mengeksplorasi dan menemukan

konsep secara bermakna. Dampaknya, indikator partisipasi yang awalnya rendah seperti keaktifan bertanya dan mengemukakan pendapat meningkat secara drastis karena siswa mendapatkan ruang eksplorasi yang aman dan interaktif.

Sebaliknya, partisipasi siswa di kelas kontrol tetap berada pada kategori rendah karena penggunaan metode konvensional yang didominasi ceramah membuat mereka pasif dan kurang berani bertanya. Tanpa media interaktif seperti PhET yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak dan memberikan pengalaman langsung, siswa kehilangan kesempatan untuk terlibat aktif. Keterbatasan ruang eksplorasi ini akhirnya mempersulit pemahaman materi, sehingga menurunkan motivasi dan keinginan siswa untuk berpartisipasi dalam pembelajaran.

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan peningkatan rata-rata partisipasi yang jauh lebih tinggi di kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Standar deviasi yang mengecil menunjukkan bahwa setelah penerapan PhET, tingkat partisipasi siswa tidak hanya meningkat tetapi juga menjadi lebih homogen dan seragam di berbagai tingkat

kemampuan. Efektivitas media ini diperkuat oleh data distribusi frekuensi yang menunjukkan tidak ada lagi siswa dalam kategori rendah atau sangat rendah, membuktikan bahwa PhET berhasil memangkas kesenjangan partisipasi yang biasanya menjadi kendala dalam pembelajaran konvensional.

Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05, yang berarti penggunaan media digital PhET Interactive Simulation berpengaruh signifikan terhadap peningkatan partisipasi siswa. Selisih rata-rata posttest yang besar antara kedua kelas mengonfirmasi bahwa intervensi PhET memberikan dampak yang jauh lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, peningkatan signifikan dari pretest ke posttest pada kelas eksperimen memperkuat bukti empiris bahwa media interaktif ini secara konsisten dan efektif mampu mendongkrak partisipasi seluruh siswa.

Temuan ini sejalan dengan kerangka pikir bahwa PhET Interactive Simulation sebagai stimulus eksternal sukses mendongkrak partisipasi belajar melalui visualisasi dinamis, animasi, dan interaksi langsung yang

membantu siswa sekolah dasar pada tahap operasional konkret memahami konsep abstrak secara aman dan mandiri. Karakteristik PhET yang memfasilitasi percobaan virtual tanpa risiko kegagalan atau keterbatasan alat ini berhasil menciptakan atmosfer pembelajaran yang menyenangkan, demokratis, dan bermakna sesuai pendekatan deep learning. Melalui proses eksplorasi dan penemuan langsung yang berkesan ini, suasana kelas yang semula pasif dan didominasi guru (teacher-centered) berhasil diubah secara mendalam menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (student-centered), yang secara konsisten mendorong mereka untuk berbicara serta berpartisipasi aktif.

Penelitian ini secara empiris membuktikan bahwa media digital PhET Interactive Simulation efektif meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. Temuan ini berkontribusi penting pada pengembangan praktik pembelajaran inovatif berbasis keterlibatan siswa, sekaligus memperkuat generalisasi efektivitas media interaktif pada jenjang kelas V yang masih jarang diteliti secara kuantitatif. Implikasi praktisnya, guru dan sekolah

disarankan mengadopsi media seperti PhET, khususnya untuk materi abstrak yang membutuhkan visualisasi demi memudahkan pemahaman siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Penggunaan media digital PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPAS di kelas V SDN 12 Biraeng terlaksana dengan baik. Guru mengimplementasikan semua tahap penggunaan PhET, menciptakan suasana pembelajaran interaktif, inkuiri, dan berpusat pada siswa.

Partisipasi siswa kelas V di SDN 12 Biraeng dalam pembelajaran IPAS setelah penerapan PhET Interactive Simulation mengalami peningkatan yang signifikan dari kategori rendah menjadi kategori sangat tinggi, dengan peningkatan yang jauh lebih besar dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Hal ini dibuktikan dengan hasil uji hipotesis yang menunjukkan nilai signifikansi kurang dari 0,05 pada Independent Sample t-Test dan Paired Sample t-Test, yang

mengonfirmasi bahwa terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik antara penggunaan media digital PhET Interactive Simulation terhadap peningkatan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPAS.

Dengan demikian, PhET Interactive Simulation terbukti efektif sebagai media digital interaktif yang mampu mengatasi permasalahan rendahnya partisipasi siswa, terutama pada materi-materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi serta pengalaman langsung untuk memudahkan pemahaman siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar guru dapat menggunakan PhET Interactive Simulation dalam pembelajaran IPAS, terutama untuk materi abstrak yang memerlukan visualisasi, serta mengombinasikannya dengan pendekatan inkuiri agar partisipasi siswa optimal. Bagi sekolah, diharapkan menyediakan sarana prasarana pendukung seperti Smart TV, laptop, dan akses internet yang stabil, serta mengadakan pelatihan kompetensi digital bagi guru. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan mengembangkan penelitian pada materi IPAS lain, menambahkan variabel berbeda seperti hasil belajar

atau keterampilan berpikir kritis, serta menggunakan desain eksperimen yang lebih lama atau pendekatan campuran untuk memperdalam temuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyu, H. (2025). A Review of Instructional Strategies for Maximizing the Effectiveness of PhET Interactive Simulations in Chemistry Education. *Rima International Journal of Education (RIJE)*, 4(3).
- Gunawan, A., Heliawati, L., & Permanasari, A. (2023). Effectiveness of Deep PhET Interactive Simulation. *Journal of Science Education and Practice*, 7(2), 40–51.
- Juneda, J., Dinda Saskia, & Devi Margaretta. (2025). Eksplorasi pengalaman guru dalam menggunakan media digital untuk meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Bersama Ilmu Pendidikan (DIDIK)*, 1(1), 65–71.
- Mahbubi, M., & Aini, N. (2024). Konstruktivisme penggunaan media sosial dalam menunjang pembelajaran. *Jurnal Penelitian dan Pemikiran Islam*, 11(4), 426–439.
- Muhamad, & Aliyyah, R. R. (2025). Pemanfaatan aplikasi Quizizz sebagai media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran IPAS di kelas VI SDN 28 Melayu Kota Bima.

- Ningsih, E. P. (2023). Implementasi teknologi digital dalam pendidikan: Manfaat dan hambatan.
- Nissa, K., Jihan, D., & Putri, H. (2021). Peran guru dan strategi dalam meningkatkan partisipasi siswa.
- Nurbayanni, A., Ratnika, D., Waspada, I., & Dahlan, D. (2023). Pemanfaatan media dan teknologi di lingkungan belajar abad ke-21. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 6(1), 183–189.
- Permendikbudristek. (2022). Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Samitra, D., Firdaus, M. L., & Krisnawati, Y. (2023). Physics Education Technology Project (PhET): Interactive Simulation to Improve Students' Understanding of Concepts and Perceptions. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 10(1), 646–654.
- Srirahmawati, I., Hidayat, H., & Andang, A. (2024). Analisis penggunaan media pembelajaran berbasis digital pada pembelajaran IPAS untuk mendukung pembelajaran terdiferensiasi. *Edu Sociata (Jurnal Pendidikan Sosiologi)*, 7(2), 91–99.
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Bandung: Alfabeta.
- Lyznicki, J. M., Young, D. C., Riggs, J. A., Davis, R. M., & Dickinson, B. D. (2001). Obesity: Assessment and management in primary care. *American Family Physician*, 63(11), 2185-2196.