Vol. 6 No. 4 Edisi September - November 2026 E. ISSN. 2775-2445
Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *JIGSAW* BERBANTUAN MEDIA PHET SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR IPAS KELAS IV SD

Fanisa Dwi Lestari[1*], Dadang Iskandar[2], Nurul Fazriyah[3]
[1*,2,3] Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pasundan
[*]Email: fanisaaa321@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.37081/jipdas.v6i4.5427

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan gambaran penerapan model Kooperatif Tipe Jigsaw di kelas IV SD, mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar antara peserta didik yang menggunakan model Kooperatif Tipe Jigsaw dengan peserta didik yang menggunakan model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation*, serta mengetahui pengaruh penerapan model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar IPAS peserta didik kelas IV Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *quasi experimental* tipe *nonequivalent control group design*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest. Sampel penelitian terdiri dari 36 peserta didik kelas IV SD Negeri 062 Ciujung Bandung, yang terbagi menjadi 18 peserta didik pada kelas eksperimen dan 18 peserta didik pada kelas kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* berjalan sangat baik. Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 53,11, sedangkan kelas kontrol sebesar 50,56. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 85,94, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai 73,22. Hasil uji *Independent Sample T-test* memperoleh nilai signifikansi 0,001 < 0,05, dan uji *effect size* menunjukkan nilai *Cohen's d* sebesar 1,884 yang berkategori sangat besar. Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan dan berkategori besar dari model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar IPAS, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kendala yang ditemukan selama pelaksanaan penelitian meliputi keterbatasan fasilitas sekolah serta keberagaman karakteristik peserta didik.

Kata Kunci: Model Kooperatif Tipe *Jigsaw*, Media *PhET Simulation*, Hasil Belajar.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki kedudukan strategis dalam membentuk kualitas sumber daya manusia melalui proses pembelajaran yang terencana dan bermakna. Suwardi (2021) menegaskan bahwa sektor pendidikan menjadi penentu maju mundurnya suatu bangsa, karena melalui jalur inilah potensi setiap individu dapat digali dan dikembangkan secara optimal. Di Indonesia, cita-cita pendidikan nasional diarahkan pada pembentukan pribadi yang utuh dan seimbang, mencakup pengembangan seluruh dimensi potensi manusia secara holistik (Rusmin et al., 2022). Untuk mewujudkan tujuan luhur tersebut, peran guru sebagai pengelola pembelajaran menjadi sangat krusial. Pendidik dituntut memiliki kompetensi yang selaras dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu menghadirkan pengalaman belajar yang efektif serta memberdayakan siswa secara optimal. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa sistem pendidikan Indonesia masih menghadapi berbagai persoalan, baik dari sisi akses maupun mutu pembelajaran. Kesenjangan kualitas antarwilayah dan antarsekolah masih terlihat jelas, menciptakan disparitas kesempatan belajar antara siswa di perkotaan dan pedesaan ((Nurjannah, 2024).

Kondisi ini diperparah dengan dampak pandemi COVID-19 yang memaksa peralihan sistem pembelajaran dari tatap muka ke daring, sehingga memunculkan hambatan baru seperti keterbatasan akses teknologi, kendala biaya, serta kesiapan institusi pendidikan dalam menghadapi perubahan (Nugraha, 2024)). Berbagai faktor ini pada akhirnya berdampak pada kualitas hasil belajar siswa.

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

Hasil studi internasional *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menempatkan capaian siswa Indonesia pada posisi yang masih di bawah rata-rata negara anggota OECD, dengan skor literasi membaca 359, matematika 366, dan sains 383 (OECD Publishing, n.d.)Angka ini menjadi indikator bahwa kualitas pembelajaran di Tanah Air belum mencapai taraf optimal dan masih memerlukan perbaikan menyeluruh, terutama dalam pengembangan kompetensi dasar siswa secara terpadu. Hasil belajar sebagai cerminan perubahan perilaku siswa setelah mengikuti proses pembelajaran dalam periode tertentu—meliputi ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap—menjadi tolok ukur penting keberhasilan pendidikan (Nurhadi & Wicaksono, 2023)

Pada mata pelajaran IPAS yang merupakan perpaduan antara Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial dalam Kurikulum Merdeka, capaian belajar siswa di sekolah dasar sering kali belum memuaskan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama pelaksanaan Program Kampus Mengajar Mandiri (PKMM) di SD Negeri 062 Ciujung Bandung, ditemukan fakta bahwa hasil belajar IPAS siswa kelas IV masih tergolong rendah. Data rekapitulasi hasil penilaian sumatif akhir semester menunjukkan bahwa dari 35 siswa, sebanyak 23 orang (65,71%) berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP), sementara hanya 12 orang (34,29%) yang berhasil melampaui batas ketuntasan. Kondisi ini dipicu oleh berbagai faktor, antara lain: guru belum menerapkan pendekatan pembelajaran yang bervariasi dan menarik; siswa kurang termotivasi dan cenderung pasif; proses belajar masih didominasi oleh metode ceramah yang monoton; keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar masih minim; kolaborasi antarsiswa belum berkembang; serta pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher centered learning*).

Padahal, sebagaimana diungkapkan oleh Rahman & Setiawan (2024), strategi pembelajaran yang kurang sesuai dengan kebutuhan siswa akan berdampak pada menurunnya pemahaman konsep dan hasil belajar, terutama pada ranah kognitif dan aplikasi pengetahuan. Berangkat dari permasalahan tersebut, diperlukan terobosan berupa model pembelajaran yang mampu mendorong kerja sama dan keaktifan siswa, serta didukung oleh media interaktif yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret. Salah satu alternatif yang dinilai potensial adalah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw yang dipadukan dengan media simulasi PhET.

Model Jigsaw merupakan pendekatan pembelajaran yang membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang heterogen, di mana setiap anggota bertanggung jawab untuk memahami satu bagian materi tertentu dan kemudian mengajarkannya kepada anggota kelompok asal (Sari, 2021). Pendekatan ini menekankan adanya ketergantungan positif antaranggota, tanggung jawab individu, serta interaksi sosial yang konstruktif (Rahmawati & Nurhasanah, 2022). Dengan sistem kelompok ahli dan kelompok asal, model Jigsaw mendorong partisipasi aktif dan saling mengajar antarsiswa, sehingga pemahaman konsep dapat dibangun secara kolaboratif (Pratama, 2020; Wulandari, 2023). Di sisi lain, media *PhET Simulation* hadir sebagai alat bantu pembelajaran berbasis simulasi interaktif yang dirancang untuk memfasilitasi siswa dalam memahami konsep sains melalui eksplorasi virtual (Wieman, 2020). Simulasi ini memungkinkan siswa memanipulasi variabel, mengamati perubahan secara langsung, dan menghubungkan gagasan abstrak dengan fenomena nyata melalui representasi visual yang dinamis (Adams et al., 2021). Dengan sifatnya yang interaktif dan responsif, *PhET Simulation* mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman melalui percobaan dan pengamatan langsung (Perkins et al., 2022).

Beberapa kajian empiris sebelumnya telah membuktikan efektivitas model Jigsaw dan media *PhET Simulation* secara terpisah maupun terintegrasi. Penelitian Metaninda Permata Ayu dkk. (2024) menunjukkan bahwa model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa dengan kontribusi sebesar 54,4%. Sementara itu, (Novianti, 2024)melaporkan bahwa penerapan model Jigsaw mampu meningkatkan hasil belajar IPAS siswa kelas V secara bermakna dalam penelitian tindakan kelas yang dilakukannya. Lebih lanjut, meta-analisis dalam *International Journal of Online and Biomedical Engineering* (2025) yang mengkaji 47 ukuran efek dari 20 studi empiris menegaskan bahwa penggunaan *PhET Simulation* memberikan pengaruh positif yang konsisten terhadap hasil belajar siswa dengan effect size keseluruhan sebesar 0,83. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bermaksud untuk: (1) mendeskripsikan gambaran implementasi model

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan PhET Simulation di kelas IV SD, (2) mengidentifikasi perbedaan peningkatan hasil belajar antara siswa yang mengikuti model Jigsaw tanpa dan dengan bantuan *PhET Simulation*, serta (3) mengukur seberapa besar pengaruh model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar IPAS siswa kelas IV sekolah dasar.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan jenis kuasi eksperimen (quasi experimental) menggunakan rancangan nonequivalent control group design. Rancangan ini dipilih karena melibatkan dua kelompok—eksperimen dan kontrol—tanpa proses pengacakan (*randomization*), yang sesuai dengan kondisi alami di lapangan di mana pembentukan kelas telah ditetapkan oleh sekolah (Indriani, R., 2022)). Kedua kelompok diberikan tes awal (*pretest*) sebelum intervensi dan tes akhir (*posttest*) setelah intervensi, sehingga perubahan yang terjadi dapat diukur dan dibandingkan.

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas IV SD Negeri 062 Ciujung Bandung tahun ajaran 2025/2026. Teknik purposive sampling digunakan untuk menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu, yaitu berdasarkan hasil belajar siswa dan kesetaraan karakteristik kelas. Sampel yang diambil sebanyak 60% dari total populasi masing-masing kelas, menghasilkan 18 siswa kelas IV-A sebagai kelompok eksperimen dan 18 siswa kelas IV-B sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menerapkan model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan media PhET Simulation, sementara kelompok kontrol menggunakan model Jigsaw tanpa bantuan media PhET Simulation.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik. Pertama, tes berupa *pretest* dan *posttest* yang masing-masing terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda. Kedua, observasi terstruktur untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa. Ketiga, dokumentasi berupa foto kegiatan dan hasil pekerjaan siswa. Instrumen tes terlebih dahulu diujicobakan kepada siswa kelas V untuk mengetahui kualitas butir soal melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

Hasil uji instrumen menunjukkan bahwa dari 30 butir soal yang diujicobakan, diperoleh 15 soal valid dengan koefisien korelasi *Pearson Product* Moment berkisar antara 0,471 hingga 0,960. Uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's* Alpha menghasilkan nilai 0,952 yang termasuk kategori sangat tinggi. Uji tingkat kesukaran mengklasifikasikan 3 soal mudah, 9 soal sedang, dan 3 soal sukar. Sementara itu, uji daya pembeda menunjukkan 10 soal berkategori baik sekali, 1 soal baik, dan 4 soal cukup.

Analisis data dilakukan melalui prosedur yang sistematis. Pertama, uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk untuk menguji distribusi data. Kedua, uji homogenitas varians menggunakan uji Levene. Ketiga, setelah kedua prasyarat terpenuhi, uji hipotesis dilakukan dengan Independent Sample T-test pada taraf signifikansi 5%. Keempat, perhitungan *effect size* menggunakan rumus Cohen's d untuk mengukur besaran pengaruh perlakuan, dengan interpretasi: $d > 0,8$ = efek besar; $0,5 < d \leq 0,8$ = efek sedang; dan $d \leq 0,5$ = efek kecil. Seluruh analisis dibantu dengan perangkat lunak IBM SPSS versi 25.0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pelaksanaan penelitian berlangsung selama tiga pekan, terhitung sejak tanggal 4 hingga 17 Mei 2026, bertempat di SD Negeri 062 Ciujung Bandung. Proses pembelajaran pada kelompok eksperimen mengikuti sintak model Kooperatif Tipe Jigsaw yang dipadukan dengan eksplorasi media *PhET Simulation* pada materi energi. Sementara itu, kelompok kontrol menjalani pembelajaran dengan model Jigsaw konvensional tanpa dukungan simulasi interaktif. Masing-masing kelompok menerima perlakuan sebanyak tiga kali pertemuan dengan alokasi waktu yang setara.

Data hasil observasi terhadap aktivitas siswa dan kinerja guru selama pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen disajikan pada Tabel 1. Terlihat kecenderungan peningkatan yang konsisten dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga, baik pada sisi keterlibatan siswa maupun pengelolaan

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

pembelajaran oleh guru. Rata-rata aktivitas siswa mencapai 88%, sedangkan rata-rata kinerja guru berada pada angka 84%. Capaian ini mengindikasikan bahwa penerapan model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* terlaksana dengan baik dan sesuai dengan prosedur yang direncanakan.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Siswa dan Guru Kelas Eksperimen

	Pertemuan	%	Rata-rata		Pertemuan	%	Rata-rata
Murid	Pertemuan 1	80%	88%	**Pendidik**	Pertemuan 1	78%	84%
	Pertemuan 2	89%			Pertemuan 2	85%	
	Pertemuan 3	95%			Pertemuan 3	90%	

Sementara itu, hasil observasi pada kelas kontrol menunjukkan rata-rata aktivitas siswa sebesar 79% dan kinerja guru sebesar 76%. Angka ini lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen, mengindikasikan bahwa model Jigsaw tanpa dukungan media *PhET Simulation* belum mampu mengoptimalkan keterlibatan dan pengelolaan pembelajaran secara maksimal.

Data kuantitatif hasil *pretest* dan *posttest* kedua kelompok disajikan pada Tabel 2. Nilai rata-rata pretest kelompok eksperimen adalah 53,11, sementara kelompok kontrol 50,56. Selisih yang tipis ini menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok relatif seimbang sebelum perlakuan diberikan. Setelah intervensi, rata-rata *posttest* kelompok eksperimen melonjak menjadi 85,94, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 73,22. Peningkatan rata-rata kelompok eksperimen mencapai 32,83 poin, jauh melampaui peningkatan kelompok kontrol yang hanya 22,66 poin.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Nilai Pretest dan *Posttest* Kedua Kelompok

kelompok	N	Minimum	Maximum	*Mean*	*Std. Deviation*
Pretest Eksperimen	18	43	68	53.67	6.739
Pretest Kontrol	18	38	61	50.56	6.981
Posttest Eksperimen	18	71	98	85.94	7.627
Posttest Kontrol	18	58	81	73.22	5.735

Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat untuk memastikan kelayakan penggunaan statistik parametrik. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi data *pretest* eksperimen 0,200, *pretest* kontrol 0,200, posttest eksperimen 0,860, dan *posttest* kontrol 0,114. Seluruh nilai tersebut > 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan *Levene's test* menghasilkan nilai signifikansi 0,428 untuk *pretest* dan 0,223 untuk *posttest*, keduanya > 0,05, yang berarti varians data homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, uji *Independent Sample T-test* dapat dilanjutkan.

Hasil uji *Independent Sample T-test* pada data posttest (Tabel 3) menunjukkan nilai t-hitung sebesar 5,656 dengan derajat kebebasan (df) 34. Nilai ini jauh melampaui t-tabel (2,037), dengan signifikansi 0,001 (< 0,05). Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) yang menyatakan tidak adanya perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok ditolak, dan hipotesis alternatif (H_1) yang menyatakan adanya perbedaan signifikan diterima. Temuan ini mengonfirmasi bahwa model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* menghasilkan capaian belajar yang secara statistik lebih unggul dibandingkan model Jigsaw tanpa bantuan media simulasi.

Tabel.3 Hasil Uji Independent Sample T-test Data Posttest

Variabel	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Posttest	**5.656**	**34**	**0.001**	**12.722**

Untuk mengukur besaran pengaruh perlakuan, dilakukan perhitungan effect size menggunakan formula *Cohen's d.* Nilai yang diperoleh adalah 1,884, yang berdasarkan kriteria *Cohen's* termasuk dalam kategori efek sangat besar (d > 0,8). Angka ini mengindikasikan bahwa perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol bukan hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki signifikansi praktis yang sangat tinggi.

Pembahasan

Temuan penelitian ini memberikan bukti empiris yang kuat mengenai efektivitas model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* dalam meningkatkan hasil belajar IPAS siswa kelas IV sekolah dasar. Pembahasan berikut akan mengulas temuan-temuan penting berdasarkan tiga rumusan masalah yang diajukan.

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

1) Gambaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw Berbantuan *PhET Simulation*

Proses implementasi model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* di kelas IV SD Negeri 062 Ciujung berjalan dengan sangat baik dan sesuai dengan sintak model pembelajaran yang telah dirancang. Kelima tahapan model Jigsaw—orientasi dan penyampaian penjelasan, organisasi kelompok, eksplorasi, elaborasi, serta konfirmasi dan komunikasi—terlaksana secara optimal.

Pada tahap orientasi, guru mendemonstrasikan penggunaan *PhET Simulation* melalui *smartboard* dan mempersilakan siswa mencoba simulasi secara bergantian. Antusiasme siswa terlihat tinggi ketika mereka bereksplorasi dengan simulasi *Energy Forms and Changes*, mengamati langsung bagaimana energi berubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Pengalaman visual ini sangat membantu siswa memahami konsep abstrak yang sulit dijelaskan melalui ceramah. Sebagaimana dikemukakan oleh (Arifin, Z., 2022) *PhET Simulation* menghubungkan fenomena sains dengan peristiwa nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mendorong peningkatan minat dan pemahaman belajar siswa.

Tahap organisasi kelompok berjalan tertib. Guru membagi siswa ke dalam enam kelompok heterogen, masing-masing beranggotakan lima orang. Setiap kelompok menerima Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan diskusi. Suasana kelas menjadi lebih hidup ketika siswa berkumpul dengan kelompoknya, menunjukkan kesiapan untuk berkolaborasi. Pada tahap eksplorasi, siswa mengamati gambar contoh peristiwa energi dan berdiskusi mengenai bentuk-bentuk energi (panas, cahaya, listrik, bunyi) sambil mengeksplorasi simulasi PhET. Tahap elaborasi memungkinkan siswa melakukan simulasi mandiri dalam kelompok, mendiskusikan temuan, dan mencatat hasil pengamatan dengan bimbingan guru. Terakhir, pada tahap konfirmasi dan komunikasi, perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas, sementara kelompok lain memberikan tanggapan dan pertanyaan.

Keberhasilan pelaksanaan pembelajaran ini tercermin dari peningkatan persentase aktivitas siswa dari 80% (pertemuan 1) menjadi 95% (pertemuan 3), dengan rata-rata 88%. Kinerja guru juga meningkat dari 78% menjadi 90% dengan rata-rata 84%. Temuan ini sejalan dengan karakteristik model Jigsaw yang menurut Rahmawati dan Nurhadi (2022) mampu meningkatkan keterlibatan langsung siswa, membangun kolaborasi melalui sistem kelompok asal dan kelompok ahli, serta menciptakan lingkungan belajar yang interaktif. Sari (2023) juga menegaskan bahwa model Jigsaw memperkuat tanggung jawab individu dan meningkatkan partisipasi seluruh anggota kelompok dalam diskusi.

2) Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar antara Kelas Eksperimen dan Kontrol

Analisis statistik menunjukkan perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata posttest kelas eksperimen (85,94) secara nyata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (73,22), dengan selisih 12,72 poin. Uji Independent Sample T-test mengonfirmasi perbedaan ini signifikan secara statistik (Sig. 0,001 < 0,05).

Perbedaan ini dapat dijelaskan melalui keunggulan model Jigsaw berbantuan PhET Simulation dibandingkan model Jigsaw tanpa media. Pada kelas eksperimen, media PhET Simulation memberikan pengalaman belajar yang konkret dan visual. Siswa dapat memanipulasi variabel, mengamati perubahan, dan menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata melalui simulasi interaktif. (Adams, W. K., n.d.) menyatakan bahwa PhET memungkinkan siswa membangun pemahaman melalui interaksi langsung dengan simulasi yang responsif, sehingga konsep yang sulit dipahami dapat divisualisasikan secara sistematis.

Di sisi lain, pada kelas kontrol, pembelajaran dengan model Jigsaw tanpa media simulasi masih mengandalkan penjelasan verbal, gambar statis, dan diskusi konvensional. Meskipun model Jigsaw tetap mendorong kerja sama dan tanggung jawab individu, kurangnya media visual interaktif membuat siswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan konsep perubahan energi yang abstrak. Hal ini sesuai dengan temuan Rivana dan Nurfaidah (2022) bahwa penyampaian materi atau konsep yang bersifat abstrak tanpa inovasi media yang tepat sering kali membuat siswa kesulitan memahami esensi materi.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya. Metaninda Permata Ayu dkk. (2024) melaporkan bahwa model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* memberikan kontribusi 54,4%

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

terhadap hasil belajar siswa, dengan rata-rata posttest kelas eksperimen (81,94) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (71,77). Demikian pula, Inka Novianti (2024) dalam penelitian tindakan kelasnya membuktikan bahwa model Jigsaw mampu meningkatkan hasil belajar IPAS siswa secara bertahap, dari 73,3% pada siklus I menjadi 86,7% pada siklus II.

3) Pengaruh Model Jigsaw Berbantuan *PhET Simulation* terhadap Hasil Belajar

Hasil uji *effect size* menunjukkan nilai *Cohen's d* sebesar 1,884, yang termasuk dalam kategori efek sangat besar. Angka ini mengindikasikan bahwa model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap peningkatan hasil belajar IPAS, jauh melampaui kategori efek besar yang ditetapkan *Cohen's* (d > 0,8).

Besarnya pengaruh ini dapat diatribusikan pada sinergi antara model Jigsaw dan media *PhET Simulation.* Model Jigsaw memberikan struktur pembelajaran yang mendorong tanggung jawab individu dan ketergantungan positif antarsiswa. Setiap siswa menjadi "ahli" untuk satu sub-materi dan bertugas mengajarkannya kepada teman sekelompok (Sari, 2021). Proses saling mengajar ini memaksa siswa untuk menguasai materi secara mendalam, sehingga pemahaman konsep menjadi lebih kokoh. Di sisi lain, *PhET Simulation* menyediakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa mengeksplorasi konsep energi secara langsung melalui percobaan virtual (Wieman, 2020). Siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi aktif membangun pengetahuan melalui pengamatan dan manipulasi variabel.

Kombinasi kedua pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang multisensori dan bermakna. Siswa belajar secara kolaboratif sambil bereksperimen dengan simulasi interaktif. Mereka dapat melihat hubungan sebab-akibat, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti visual yang mereka amati sendiri. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme di mana pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif dengan lingkungan belajar (Perkins et al., 2022).

Meta-analisis yang dipublikasikan *(International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE).,* 2025) menguatkan temuan ini. Dari 47 ukuran efek yang dianalisis dari 20 studi empiris, penggunaan *PhET Simulation* memberikan overall effect size sebesar 0,83 dibandingkan pembelajaran tradisional. Meskipun nilai ini lebih rendah daripada temuan penelitian (1,884), keduanya konsisten menunjukkan bahwa PhET Simulation memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar sains.

Beberapa faktor lain turut berkontribusi terhadap besarnya pengaruh dalam penelitian ini. Pertama, durasi perlakuan selama tiga pertemuan dengan eksplorasi simulasi yang intensif memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang mendalam. Kedua, penggunaan smartboard di kelas eksperimen memungkinkan seluruh siswa melihat simulasi secara jelas dan bergantian mencobanya, menciptakan pengalaman belajar yang kolaboratif dan partisipatif. Ketiga, LKPD yang dirancang secara terstruktur memandu siswa untuk mencatat pengamatan dan menarik kesimpulan secara sistematis.

Kendala yang ditemukan selama penelitian meliputi keterbatasan fasilitas teknis seperti kestabilan jaringan internet dan ketersediaan perangkat yang memadai. Namun, kendala ini dapat diantisipasi melalui persiapan yang matang dan pengelolaan kelas yang efektif. Keberagaman karakteristik dan kemampuan siswa juga menjadi tantangan, namun model Jigsaw dengan sistem kelompok heterogen terbukti mampu mengakomodasi perbedaan tersebut melalui kerja sama dan saling bantu antarsiswa.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memperkaya khasanah ilmu pendidikan dasar, khususnya mengenai efektivitas model Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* dalam meningkatkan hasil belajar IPAS. Temuan ini juga menawarkan solusi praktis bagi guru dan sekolah dalam memilih model dan media pembelajaran yang inovatif untuk mengatasi permasalahan rendahnya hasil belajar siswa.

4. SIMPULAN

Model Kooperatif Tipe Jigsaw berbantuan *PhET Simulation* terbukti efektif dan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan hasil belajar IPAS siswa kelas IV SD. Hal ini

Jurnal Imiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)
Journal Page is available to https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/JIPDAS
Email: jipdas8@gmail.com

ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai *pretest* (53,11) ke posttest (85,94), dengan nilai signifikansi 0,001 < 0,05 dan *effect size* 1,884 yang termasuk kategori sangat besar. Penerapan model ini juga berjalan sangat baik, tercermin dari peningkatan aktivitas siswa dan kinerja guru selama tiga pertemuan. Dengan demikian, model ini layak dijadikan alternatif pembelajaran inovatif di sekolah dasar, meskipun perlu diperhatikan ketersediaan fasilitas pendukung seperti perangkat teknologi dan jaringan internet.

5. DAFTAR PUSTAKA

Adams, W. K., et al. (2021). (n.d.). No Title PhET Interactive Simulations: Design Principles and Educational Impact. *Journal of Science Education and Technology*, *30*, 10–25.

Arifin, Z., et al. (2022). No Title Pemanfaatan Media PhET Simulation dalam Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, *18*(1), 15–28.

Indriani, R., et al. (2022). No Title Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, *5*(2), 210–225.

International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE). (2025). No Title Meta-Analysis of PhET Simulation Effectiveness in Science Education. *IJOE*, *21*(3), 1–18.

Novianti, I. (2024). No Title Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V. *Jurnal RISOMA: Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, *3*(2), 80–98.

Nugraha, A. (2024). No Title Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Efektivitas Pembelajaran di Indonesia. *Jurnal Paradigma*, *12*(3), 245–260.

Nurhadi & Wicaksono, B. (2023). No Title asil Belajar sebagai Indikator Keberhasilan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, *14*(1), 40–55.

Nurjannah, et al. (2024). No Title Kesenjangan Pendidikan di Indonesia: Tantangan dan Solusi. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, *10*(2), 35–50.

OECD Publishing. (n.d.). *No Title PISA 2022 Results: The State of Learning and Equity in Education*.