Global Education Trends
Vol. 4 No. 2, Oktober 2026
E-ISSN: 3030-8623
Website: https://ccg-edu.org/index.php/get

Analisis Kebutuhan E-LKPD TGT-*Joyful Learning* Terintegrasi Kearifan Lokal untuk Memfasilitasi Keterampilan Kolaborasi

Sonia Shellyn[1], Selma Riyasni[2], Fatni Mufit[3], Fadhila Ulfa Jhora[4]
[1234]Universitas Negeri Padang, Indonesia
Corresponding Author: soniashellyn0@gmail.com
Email: selma.r@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Collaboration skills are an important competency in physics learning. However, field conditions show that students' collaboration skills remain low, particularly in sharing responsibility and participating actively in group activities, because they are not yet supported by appropriate learning activities and resources. This study aims to analyze the needs for developing an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on Teams Games Tournament (TGT) with a Joyful Learning approach integrated with local wisdom to facilitate students' collaboration skills. The study used a descriptive method with quantitative and qualitative approaches. Data were obtained from 31 eleventh-grade students of class XI F1 and two physics teachers at SMA Negeri 3 Batusangkar through collaboration skills observation, interviews, learning observation, document analysis, and questionnaires. The results show that students' collaboration skills were in the weak category (39%), with the shared responsibility indicator obtaining the lowest score (36%). The implementation of learning was in the strong category (66% and 75%), although students' participation in group activities was not yet optimal. Student worksheets (LKPD) were used by only one teacher inconsistently and were in the fair category (58%), while E-LKPD had never been used. Group learning habits (67%) and learning interest (62%) were relatively lower than the other aspects of student characteristics, while digital readiness (81%) and visual learning preference (86%) obtained the highest percentages. These findings indicate the need for an interactive and visual E-LKPD that combines TGT group activities, an enjoyable learning atmosphere, and traditional Minangkabau musical instruments as the context for learning sound waves.

Keywords: *E-LKPD, Teams Games Tournament, Joyful Learning, Local Wisdom, Collaboration Skills*

ABSTRAK

Keterampilan kolaborasi merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran fisika. Namun, kondisi di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik masih rendah, terutama dalam berbagi tanggung jawab dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan kelompok, karena belum didukung aktivitas dan sumber belajar yang tepat. Penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis Teams Games Tournament (TGT) dengan pendekatan Joyful Learning terintegrasi kearifan lokal untuk memfasilitasi keterampilan kolaborasi peserta didik. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data diperoleh dari 31 peserta didik kelas XI F1 dan dua guru fisika di SMA Negeri 3 Batusangkar melalui observasi keterampilan kolaborasi, wawancara, observasi pembelajaran, analisis dokumen, dan angket. Hasil menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik berada pada kategori lemah (39%), dengan indikator tanggung jawab bersama memperoleh skor terendah (36%). Pelaksanaan pembelajaran berada pada kategori kuat (66% dan 75%), meskipun partisipasi peserta didik dalam kegiatan kelompok belum optimal. LKPD hanya digunakan oleh satu guru secara tidak konsisten dan berkategori cukup (58%), sedangkan E-LKPD belum pernah digunakan. Kebiasaan belajar kelompok (67%) dan minat belajar (62%) relatif lebih rendah dibandingkan aspek karakteristik peserta didik lainnya, sementara kesiapan digital (81%) dan preferensi belajar visual (86%) memperoleh persentase tertinggi. Temuan ini menunjukkan perlunya E-LKPD interaktif dan visual yang memadukan aktivitas kelompok TGT, suasana pembelajaran menyenangkan, serta alat musik tradisional Minangkabau sebagai konteks pembelajaran gelombang bunyi.

Kata kunci: E-LKPD, Teams Games Tournament, Joyful Learning, Kearifan Lokal, Keterampilan Kolaborasi

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta tantangan global pada abad ke-21 menuntut dunia pendidikan membekali peserta didik dengan kompetensi yang relevan, salah satunya keterampilan 6C, yaitu critical thinking (berpikir kritis), creativity (kreativitas), collaboration (kolaborasi), communication (komunikasi), character (karakter), dan citizenship (kewarganegaraan). Di antara keenam keterampilan tersebut, kolaborasi merupakan kompetensi dasar karena mendorong peserta didik bekerja sama, bertukar ide, menghargai perbedaan pendapat, serta berbagi tanggung jawab dalam menyelesaikan permasalahan demi tujuan bersama (Simamora et al., 2024). Tuntutan ini sejalan dengan kebijakan kurikulum terbaru yang menempatkan kolaborasi sebagai salah satu dimensi Profil Lulusan, dengan penekanan pada kemampuan berbagi tanggung jawab, menghargai keberagaman, dan berkontribusi aktif dalam mencapai tujuan bersama (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah [Kemendikdasmen], 2025). Dalam pembelajaran fisika, tuntutan tersebut menjadi sangat relevan karena penyelesaian masalah fisika, seperti merancang eksperimen, menganalisis data, dan menarik kesimpulan, jarang dapat dilakukan secara individual dan membutuhkan kontribusi serta tanggung jawab bersama dalam kelompok. Dengan demikian, keterampilan kolaborasi perlu dikembangkan pada peserta didik melalui pembelajaran fisika..

Keterampilan kolaborasi dapat diamati melalui empat indikator menurut Greenstein (2012). Pertama, *works productively*, yaitu peserta didik fokus pada tugas, memanfaatkan waktu dengan baik, dan memberikan kontribusi nyata bagi hasil kelompok. Kedua, *demonstrates respect*, yaitu peserta didik mendengarkan, menghargai pendapat, dan bersikap santun kepada anggota lain. Ketiga, *compromises*, yaitu peserta didik bersedia menyesuaikan pendapat dan mencapai kesepakatan bersama ketika terdapat perbedaan. Keempat, *shared responsibility*, yaitu setiap anggota mengambil bagian tugas dan bertanggung jawab atas keberhasilan kelompok. Keempat indikator ini sesuai untuk kegiatan belajar fisika karena aktivitas seperti diskusi konsep, pengerjaan soal, dan pengolahan data menuntut kontribusi yang produktif, sikap saling menghargai, kesepakatan dalam menentukan jawaban, serta pembagian tanggung jawab yang jelas, dan semuanya dapat diamati langsung pada perilaku peserta didik selama kegiatan kelompok. Indikator tersebut menunjukkan bahwa kolaborasi tidak sekadar bekerja dalam kelompok, tetapi juga mencakup kontribusi dan tanggung jawab setiap anggota. Karena itu, keterampilan ini perlu dilatihkan melalui pembelajaran yang menuntut peserta didik bekerja bersama.

Fisika memiliki karakteristik yang sesuai untuk melatih keterampilan kolaborasi. Pembelajarannya tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga melibatkan penyelidikan, eksperimen, pemecahan masalah, dan diskusi ilmiah. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik dituntut bekerja sama dalam mengidentifikasi permasalahan, menganalisis data, menyusun solusi, serta mengomunikasikan hasilnya (Hayati & Asrizal, 2023). Namun, dalam praktiknya keterampilan kolaborasi peserta didik pada pembelajaran fisika masih belum optimal. Hasryani et al. (2025) menemukan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru dengan bahan ajar yang terbatas pada buku teks, sehingga peserta didik pasif dan kurang terlibat. Keterbatasan bahan ajar berkaitan langsung dengan rendahnya keterlibatan tersebut: buku teks hanya menyajikan materi dan tidak mengarahkan apa yang harus dikerjakan, didiskusikan, dan dibagi di antara anggota kelompok, sehingga peserta didik tidak memiliki peran yang jelas dalam kegiatan kelompok. Oleh karena itu, kegiatan belajar kelompok perlu dirancang agar setiap anggota terlibat dan berkontribusi.

Kegiatan belajar kelompok yang aktif memerlukan bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mengarahkan aktivitas peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat berperan demikian karena memuat langkah kegiatan yang harus diselesaikan peserta didik secara terstruktur. Namun, LKPD cetak bersifat statis sehingga terbatas dalam menyajikan visualisasi dan bunyi, padahal materi gelombang bunyi memerlukan keduanya. Keterbatasan tersebut dapat diatasi melalui Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD), yaitu pengembangan LKPD cetak yang menyajikan materi secara digital dan dipadukan dengan berbagai media interaktif, seperti gambar, video, animasi, maupun tautan pembelajaran (Purnawati et al., 2020). Keunggulan E-LKPD tidak hanya pada visualisasi materi, tetapi juga pada kemampuannya memfasilitasi interaksi kelompok. Fitur digital dapat dirancang untuk mendukung

pembagian tugas, misalnya kartu peran yang ditetapkan pada awal kegiatan. Komunikasi dapat didukung melalui kolom diskusi dan tautan kerja bersama. Tanggung jawab bersama dapat dilatih melalui lembar jawaban yang mencatat kontribusi setiap anggota dan papan skor kelompok yang dapat dipantau langsung.

E-LKPD memang dapat membantu melatihkan keterampilan kolaborasi peserta didik (Octaviana et al., 2022), tetapi kolaborasi yang merata memerlukan model pembelajaran yang mengatur interaksi dan peran setiap anggota kelompok. Salah satu model yang dapat dipertimbangkan adalah model kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT). Menurut Slavin (1995), TGT terdiri atas lima tahap: penyajian kelas, belajar kelompok, permainan akademik, turnamen, dan penghargaan kelompok. Pada tahap belajar kelompok, anggota saling menjelaskan dan membantu agar semua menguasai materi, sehingga melatih *works productively* dan *shared responsibility*. Pada tahap permainan dan turnamen, peserta didik mewakili kelompoknya pada meja turnamen dan skor setiap anggota dijumlahkan menjadi skor kelompok. Mekanisme ini membuat kontribusi setiap anggota menentukan hasil bersama (*shared responsibility*), sedangkan aturan permainan menuntut sikap sportif dan saling menghargai (*demonstrates respect*). Pada tahap penghargaan kelompok, pencapaian dirayakan sebagai hasil kerja tim, sedangkan kesepakatan dalam menentukan jawaban dan strategi selama belajar kelompok melatih *compromises*. TGT dipilih dibandingkan model kooperatif lain karena memadukan struktur kelompok dengan unsur permainan dan kompetisi antarkelompok yang mendorong keterlibatan seluruh anggota serta sejalan dengan suasana belajar menyenangkan yang menjadi fokus penelitian ini. Penerapan TGT dapat mendukung keterampilan kolaborasi peserta didik (Dewi & Juwana, 2023) serta meningkatkan keaktifan belajar melalui kegiatan permainan akademik (Arifin, 2026).

Penerapan TGT akan lebih efektif apabila berlangsung dalam suasana belajar yang nyaman sehingga seluruh anggota kelompok bersedia terlibat. Salah satu pendekatan yang dapat menciptakan suasana tersebut adalah joyful learning, yaitu pendekatan yang menekankan pembelajaran dalam suasana yang nyaman, menyenangkan, dan mampu meningkatkan motivasi peserta didik selama proses pembelajaran (Azkiya & Istiqomah, 2025). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip menggembirakan (joyful) dalam Pembelajaran Mendalam, yaitu suasana belajar yang positif, menantang, menyenangkan, dan memotivasi sehingga mendorong keterlibatan aktif peserta didik, serta dirancang bebas dari tekanan yang berlebihan dan memberikan rasa aman secara psikologis (Kemendikdasmen, 2025). Dalam E-LKPD, pendekatan ini dapat diwujudkan melalui aktivitas permainan akademik yang menantang, tampilan interaktif yang menarik, umpan balik yang positif, serta pengelolaan turnamen yang menekankan kemajuan kelompok dan bukan penilaian terhadap individu. Rasa aman secara psikologis penting bagi kolaborasi karena peserta didik yang tidak takut salah atau ditertawakan akan lebih berani menyampaikan pendapat, bertanya, dan terlibat dalam diskusi kelompok.

Suasana belajar yang menyenangkan juga dapat diwujudkan melalui aktivitas yang dekat dengan kehidupan peserta didik, salah satunya melalui kearifan lokal yang merupakan modal berharga untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna (Kemendikdasmen, 2025). Pada materi gelombang bunyi, kearifan lokal berupa alat musik tradisional Minangkabau, yaitu talempong, saluang, dan rabab, dipilih karena ketiganya mewakili tiga jenis sumber bunyi yang berbeda secara fisis. Talempong menghasilkan bunyi dari getaran benda padat yang dipukul, saluang dari getaran kolom udara dalam bambu yang ditiup, dan rabab dari getaran dawai yang digesek. Perbedaan tersebut memungkinkan peserta didik membandingkan cara terbentuknya bunyi dan faktor yang memengaruhi frekuensi atau nada. Konteks budaya ini tidak hanya dijadikan ilustrasi, tetapi diintegrasikan ke dalam aktivitas kelompok. Misalnya, setiap anggota dapat mengambil peran menganalisis satu alat musik, kemudian kelompok menggabungkan hasilnya untuk menjawab soal pada tahap permainan dan turnamen TGT. Pemanfaatan alat musik tradisional sebagai konteks pembelajaran gelombang bunyi telah dikembangkan dalam perangkat pembelajaran untuk SMA kelas XI (Jufrida et al., 2022).

Penelitian terdahulu telah mengkaji TGT, joyful learning, dan kearifan lokal secara terpisah. Pada variabel model pembelajaran, penerapan TGT berbantuan media kartu domino meningkatkan hasil belajar

kognitif fisika peserta didik (Maharani et al., 2023), dan penerapan TGT pada mata pelajaran biologi meningkatkan keterampilan kolaborasi (Dewi & Juwana, 2023). TGT juga telah dipadukan dengan nilai kearifan lokal Tri Hita Karana untuk meningkatkan sikap sosial peserta didik (Ratnada et al., 2020). Pada variabel pendekatan joyful learning, pengembangan media pembelajaran fisika berbasis joyful learning mampu menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan menarik (Karliana et al., 2015). Pada variabel kearifan lokal, telah dikembangkan perangkat pembelajaran gelombang bunyi berbasis kearifan lokal dengan alat musik tradisional sebagai konteks (Jufrida et al., 2022), serta modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal pada alat musik tradisional untuk meningkatkan pemahaman konsep (Panis et al., 2023).

Penelitian terdahulu tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan. Penerapan TGT pada fisika berfokus pada hasil belajar kognitif, sedangkan penelitian TGT yang menyasar keterampilan kolaborasi dilakukan pada mata pelajaran biologi dan tidak menggunakan E-LKPD. Penelitian joyful learning berfokus pada kemenarikan media dan belum mengaitkannya dengan penguatan kolaborasi. Penelitian berbasis kearifan lokal berfokus pada pemahaman konsep melalui perangkat atau modul yang belum mengatur peran dan interaksi anggota kelompok. Penelitian TGT yang memadukan kearifan lokal pun menyasar sikap sosial, bukan keterampilan kolaborasi pada materi fisika. Berdasarkan penelusuran literatur yang dilakukan penulis, masing-masing penelitian baru membahas satu variabel atau kombinasi terbatas, dan belum ditemukan penelitian yang memadukan E-LKPD, model TGT, pendekatan joyful learning, dan kearifan lokal dalam satu produk untuk memfasilitasi keterampilan kolaborasi peserta didik pada materi gelombang bunyi. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi keempat komponen tersebut dalam satu produk E-LKPD.

Analisis kebutuhan diperlukan sebelum produk tersebut dikembangkan karena merupakan tahapan penting untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan keterampilan kolaborasi peserta didik, sehingga bahan ajar yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan dan kebutuhan di lapangan (Gustina et al., 2024). Analisis kebutuhan yang telah dilakukan sebelumnya masih terbatas pada pengembangan bahan ajar lain, yaitu e-modul fisika (Hayati & Asrizal, 2023), atau pada penerapan satu model pembelajaran, yaitu TGT (Hasryani et al., 2025), sedangkan analisis kebutuhan untuk E-LKPD yang memadukan model TGT, pendekatan joyful learning, dan kearifan lokal belum ditemukan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan E-LKPD berbasis Teams Games Tournament dengan pendekatan joyful learning terintegrasi kearifan lokal untuk memfasilitasi keterampilan kolaborasi peserta didik, yang meliputi kondisi pembelajaran fisika, karakteristik dan gaya belajar peserta didik, serta keterampilan kolaborasi peserta didik sebagai dasar perancangan E-LKPD.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif yang bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan E-LKPD berbasis Teams Games Tournament dengan pendekatan joyful learning terintegrasi kearifan lokal untuk memfasilitasi keterampilan kolaborasi peserta didik. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan menggambarkan kondisi pembelajaran fisika di sekolah, karakteristik dan gaya belajar peserta didik, serta keterampilan kolaborasi peserta didik (Sugiyono, 2023). Desain penelitian yang digunakan adalah desain campuran konvergen (*convergent mixed methods*) (Creswell & Plano Clark, 2017; Younas et al., 2023), yaitu data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan pada periode yang sama, dianalisis secara terpisah, kemudian digabungkan pada tahap interpretasi. Data kuantitatif diperoleh melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran, analisis dokumen, angket, dan lembar observasi keterampilan kolaborasi, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan guru. Hasil kedua jenis data dibandingkan untuk melihat kesesuaiannya. Misalnya, rendahnya persentase indikator keterampilan kolaborasi dikonfirmasi dengan penjelasan guru mengenai penyebabnya. Temuan yang saling menguatkan disimpulkan sebagai kebutuhan pengembangan E-LKPD. Penggabungan kedua

jenis data tersebut memberikan gambaran yang lebih lengkap mengenai kondisi di lapangan sehingga dapat dijadikan dasar dalam merancang E-LKPD yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Analisis kebutuhan dilaksanakan di SMA Negeri 3 Batusangkar. Subjek penelitian adalah dua orang guru fisika sebagai informan wawancara serta sumber data keterlaksanaan pembelajaran dan analisis dokumen. Subjek lainnya adalah 31 peserta didik kelas XI F1 sebagai responden angket serta subjek pengamatan dengan lembar observasi keterampilan kolaborasi yang terbagi dalam lima kelompok. Data kedua guru digunakan untuk menggambarkan kondisi pembelajaran fisika di sekolah, sedangkan angket dan lembar observasi keterampilan kolaborasi digunakan di kelas XI F1 karena produk yang dikembangkan ditujukan bagi peserta didik kelas XI.

Lembar observasi keterampilan kolaborasi digunakan untuk mengetahui kondisi keterampilan kolaborasi peserta didik selama kegiatan kelompok. Wawancara dengan guru, observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta analisis dokumen modul ajar dan LKPD digunakan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, kerja sama peserta didik dalam kegiatan kelompok, dan bahan ajar yang digunakan guru. Angket karakteristik dan gaya belajar diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui karakteristik yang perlu dipertimbangkan dalam merancang E-LKPD. Seluruh data tersebut dianalisis untuk menentukan penyebab belum optimalnya keterampilan kolaborasi dan kebutuhan pengembangan E-LKPD.

Instrumen penelitian terdiri atas enam jenis. Pedoman wawancara guru memuat pertanyaan tentang perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran, bahan ajar, keterampilan abad ke-21 (termasuk kerja sama peserta didik dalam diskusi kelompok), serta evaluasi. Instrumen keterlaksanaan pembelajaran menilai kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan skor 1 sampai 4. Instrumen analisis modul ajar memuat 22 butir pada lima komponen dengan skor 0 sampai 2, sedangkan instrumen analisis LKPD memuat 28 butir pada tujuh aspek dengan skor 1 sampai 5. Angket karakteristik dan gaya belajar menggunakan skala Likert empat poin (Sugiyono, 2023). Lembar observasi keterampilan kolaborasi memuat 24 butir pada empat indikator, yaitu *works productively*, *demonstrates respect*, *compromises*, dan *shared responsibility*, dengan skor 1 sampai 4 (Greenstein, 2012; Sugiyono, 2023).

Data wawancara dianalisis secara deskriptif kualitatif melalui tiga tahap. Pertama, reduksi data, yaitu merangkum jawaban guru dan memilih informasi yang berkaitan dengan kondisi pembelajaran dan kebutuhan pengembangan produk. Kedua, pengelompokan data per aspek, yaitu kondisi pembelajaran, penggunaan bahan ajar, dan kebutuhan pengembangan E-LKPD. Ketiga, penarikan kesimpulan dengan membandingkan hasil pengelompokan dengan kondisi ideal (Sugiyono, 2023). Data keterlaksanaan pembelajaran, analisis dokumen (modul ajar dan LKPD), angket, dan lembar observasi keterampilan kolaborasi dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase skor setiap aspek atau indikator, yaitu skor yang diperoleh dibagi skor maksimum dikalikan 100%. Karena instrumen memiliki rentang skor yang berbeda, semua skor diubah menjadi persentase terlebih dahulu sehingga dapat diinterpretasikan dengan satu kriteria yang sama pada Tabel 1 (Riduwan, 2012). Kriteria ini terdiri atas lima kategori dengan interval 20%, dan diterapkan pada seluruh instrumen kuantitatif agar kategori pada setiap tabel hasil konsisten dan dapat dibandingkan. Perhitungan dilakukan menggunakan nilai asli, kemudian persentase dibulatkan ke bilangan bulat terdekat sebelum dikategorikan. Kondisi ideal ditetapkan sebagai acuan untuk menilai kondisi nyata, dan merujuk pada indikator keterampilan kolaborasi (Greenstein, 2012), tahapan model TGT (Slavin, 1995), prinsip pembelajaran yang menyenangkan (Azkiya & Istiqomah, 2025; Kemendikdasmen, 2025), konteks pembelajaran yang dekat dengan peserta didik (Jufrida et al., 2022), serta karakteristik bahan ajar yang memandu aktivitas peserta didik (Octaviana et al., 2022; Purnawati et al., 2020). Pada data kuantitatif, kondisi ideal adalah skor maksimum (100%), sehingga kesenjangan (gap) dihitung dengan rumus: gap (%) = 100% − persentase kondisi nyata, kemudian dibulatkan ke bilangan bulat terdekat. Semakin besar gap, semakin tinggi prioritas aspek tersebut dalam perancangan E-LKPD. Pada data kualitatif, gap ditentukan dengan membandingkan kondisi yang disampaikan guru dengan kondisi ideal secara deskriptif. Temuan dan gap dari setiap instrumen kemudian dikaitkan dengan keterampilan kolaborasi untuk menentukan implikasinya bagi perancangan E-LKPD.

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Persentase Skor

Persentase (%)	Kategori
81–100	Sangat Kuat
61–80	Kuat
41–60	Cukup
21–40	Lemah
0–20	Sangat Lemah

(Sumber: Riduwan, 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Keterampilan kolaborasi peserta didik diamati menggunakan lembar observasi pada kelas XI F1 selama kegiatan diskusi kelompok dalam pembelajaran fisika. Kelas ini terdiri atas 31 peserta didik yang terbagi dalam lima kelompok. Lembar observasi memuat 24 butir pada empat indikator, yaitu works productively, demonstrates respect, compromises, dan shared responsibility, dengan enam butir untuk setiap indikator (Greenstein, 2012). Penilaian dilakukan pada tingkat kelompok oleh satu orang pengamat, yaitu peneliti, dengan setiap butir diberi satu skor 1 sampai 4 untuk setiap kelompok. Skor setiap indikator diperoleh dengan menjumlahkan skor keenam butir dari kelima kelompok, sehingga skor maksimum per indikator adalah 6 butir × 4 × 5 kelompok = 120 dan skor maksimum keseluruhan adalah 24 butir × 4 × 5 kelompok = 480. Persentase dihitung dengan membagi skor yang diperoleh dengan skor maksimum, dikalikan 100%, kemudian dikategorikan menggunakan Tabel 1. Hasil observasi keterampilan kolaborasi disajikan pada Tabel 2

.

Tabel 2. Hasil Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik

Indikator	Skor	Skor Maks	Persentase(%)	Kategori
Works productively	49	120	40,8	Cukup
Demonstrates respect	47	120	39,2	Lemah
Compromises	49	120	40,8	Cukup
Shared responsibility	43	120	35,8	Lemah
Total	188	480	39,2	Lemah

Keterampilan kolaborasi peserta didik secara keseluruhan berada pada kategori lemah (39%), dengan persentase setiap kelompok berkisar antara 35% (Kelompok 5) dan 42% (Kelompok 2). Berdasarkan indikator, *works productively* (41%) dan *compromises* (41%) berada pada kategori cukup, sedangkan *demonstrates respect* (39%) dan *shared responsibility* (36%) berada pada kategori lemah. Pada *works productively*, beberapa anggota belum segera memulai atau menyelesaikan tugas dan masih berbicara di luar topik. Pada *demonstrates respect*, diskusi terkadang didominasi satu atau dua anggota sementara anggota lain diam atau pendapatnya disela. Pada *compromises*, perbedaan pendapat belum selalu diselesaikan melalui kesepakatan sehingga diskusi dapat terhenti. *Shared responsibility* menjadi indikator terendah karena bagian tugas dikerjakan oleh satu orang, sebagian anggota belum menyelesaikan bagiannya, dan anggota belum saling membantu atau mengingatkan. Pembagian tugas pada Kelompok 1 baru dilakukan setelah guru mengingatkan, sedangkan Kelompok 2 sampai 5 didominasi satu anggota, sebagian tugasnya dikerjakan satu orang, atau kurang saling membantu. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan kelompok belum menjamin kontribusi setiap anggota. Karena itu, aktivitas kelompok dalam E-LKPD perlu memuat langkah kerja yang jelas (*works productively*), kesempatan berbicara yang setara (*demonstrates respect*), langkah menyepakati jawaban bersama (*compromises*), serta peran dan bagian

tugas yang jelas bagi setiap anggota (*shared responsibility*), yang dapat diwujudkan melalui aktivitas TGT dengan peran dan skor kelompok.

Kondisi pembelajaran fisika di sekolah digali melalui wawancara dengan dua guru fisika dan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Wawancara memuat pertanyaan tentang perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, model pembelajaran, bahan ajar, keterampilan abad ke-21, serta evaluasi. Observasi keterlaksanaan menilai kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup dengan skor 1 sampai 4, sedangkan kelengkapan perencanaan ditelaah melalui analisis modul ajar. Temuan tersebut dibandingkan dengan kondisi ideal yang merujuk pada indikator kolaborasi (Greenstein, 2012), tahapan model TGT (Slavin, 1995), serta karakteristik bahan ajar yang memandu aktivitas peserta didik (Octaviana et al., 2022; Purnawati et al., 2020). Selisih antara kondisi ideal dan kondisi nyata dirumuskan sebagai *gap* yang menjadi dasar kebutuhan E-LKPD, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kondisi Ideal, Kondisi Nyata, dan Gap pada Wawancara Guru, Observasi Keterampilan Kolaborasi, dan Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek	Kondisi ideal	Kondisi nyata	Gap dan kebutuhan E-LKPD
Keterampilan kolaborasi (observasi)	Setiap anggota bekerja produktif, saling menghargai, bersedia berkompromi, dan berbagi tanggung jawab (Greenstein, 2012).	Kategori lemah (39,2%); pembagian tugas belum merata, diskusi didominasi anggota tertentu, dan perbedaan pendapat belum selalu berujung kesepakatan (Tabel 2).	Perlu struktur kegiatan yang mengatur peran dan kontribusi anggota: tim dengan pembagian tugas, turnamen dan skor tim (*shared responsibility*), serta aturan diskusi (*demonstrates respect* dan *compromises*).
Model pembelajaran (wawancara)	Model TGT memiliki tahap penyajian kelas, belajar dalam tim, turnamen, dan penghargaan tim; skor individu dijumlahkan menjadi skor tim sehingga setiap anggota berkontribusi (Slavin, 1995).	Kedua guru menggunakan PBL dan pembelajaran kooperatif atau kolaboratif yang menyerupai tahap belajar dalam tim, tetapi belum ada turnamen, skor tim, dan penghargaan tim.	Belum ada mekanisme yang membuat kontribusi setiap anggota dihitung, sejalan dengan *shared responsibility* yang terendah (35,8%); TGT dibutuhkan untuk mengatur akuntabilitas anggota.
Kerja sama dan keterlibatan peserta didik (wawancara)	Setiap anggota terlibat, saling menghargai, dan berbagi tanggung jawab (*works productively*, *demonstrates respect*, *shared responsibility*) (Greenstein, 2012).	Kedua guru menilai peserta didik terbiasa berdiskusi dan bekerja sama cukup baik, tetapi sebagian belum terlibat sepenuhnya karena perbedaan karakteristik dan kemampuan, kurang percaya diri, atau pasif.	Penilaian guru berbeda dengan observasi (39,2%): kebiasaan berdiskusi belum menjamin kontribusi setiap anggota. Diperlukan kegiatan yang melibatkan setiap anggota (TGT) dalam suasana aman dan menyenangkan (*joyful learning*).
Waktu kegiatan kelompok (wawancara)	Waktu diskusi dimanfaatkan secara efektif sehingga	Kedua guru menyatakan waktu untuk eksperimen	E-LKPD perlu memuat langkah dan peran kelompok yang jelas agar

	anggota dapat bekerja produktif (*works productively*) (Greenstein, 2012).	dan diskusi belum optimal atau terkadang kurang.	waktu diskusi dimanfaatkan secara efektif.
Keterlaksanaan pembelajaran	Indikator kerja sama dan keterlibatan aktif terlaksana sepenuhnya (skor 4) dan tahapan model berjalan runtut.	Pembelajaran berkategori kuat (65,6% dan 75,0%), tetapi kerja sama kelompok dan keterlibatan aktif (skor 2–3 dari 4) serta keruntutan tahapan model (skor 2 dari 4) belum maksimal.	Perencanaan sudah baik, tetapi pelaksanaan tahapan model dan keterlibatan anggota perlu diperkuat; E-LKPD perlu memandu sintaks TGT secara runtut dan memperjelas peran setiap anggota.
Bahan ajar (wawancara)	Bahan ajar tersedia memadai dan memandu aktivitas setiap anggota kelompok (Octaviana et al., 2022; Purnawati et al., 2020).	Kedua guru menggunakan buku paket yang belum mencukupi sehingga peserta didik berbagi; LKPD hanya digunakan satu guru, dan E-LKPD belum pernah digunakan.	Diperlukan bahan ajar yang mengarahkan aktivitas setiap anggota dan dapat diakses melalui perangkat pribadi, yaitu E-LKPD.

Kedua guru menggunakan PBL serta pembelajaran kooperatif atau kolaboratif, tetapi tidak ada yang menyebutkan turnamen, skor tim, maupun penghargaan tim yang merupakan komponen TGT. Kedua guru menyampaikan bahwa peserta didik telah terbiasa berdiskusi dan kemampuan bekerja sama secara umum cukup baik, tetapi sebagian peserta didik belum sepenuhnya terlibat, sedangkan observasi kolaborasi menunjukkan kategori lemah; artinya, kebiasaan berdiskusi belum selalu diikuti kontribusi yang merata dari setiap anggota. Pembelajaran berada pada kategori kuat pada kedua guru dan kelengkapan modul ajar pada kategori sangat kuat (95,5% dan 100%), sehingga perencanaan pembelajaran telah terdokumentasi dengan baik. Namun, kerja sama dalam kegiatan kelompok hanya memperoleh skor 3 (Guru 1) dan 2 (Guru 2) dari 4, keterlibatan aktif skor 2 (Guru 1), dan keruntutan tahapan model skor 2 pada kedua guru. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket yang belum mencukupi, sedangkan E-LKPD belum pernah digunakan oleh kedua guru. Dengan demikian, perencanaan pembelajaran bukan merupakan kebutuhan utama, tetapi pelaksanaan kegiatan kelompok masih memerlukan penguatan, terutama dalam memastikan setiap anggota memahami perannya, terlibat, dan berkontribusi.

Bahan ajar yang digunakan guru dianalisis melalui instrumen analisis LKPD yang memuat 28 butir pada tujuh aspek dengan skor 1 sampai 5. Analisis dilakukan terhadap LKPD kedua guru, tetapi Guru 1 tidak menggunakan LKPD sehingga tidak ada dokumen yang dapat dianalisis. LKPD Guru 2 digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis masalah dan diskusi kelompok. Selain skor instrumen, dilakukan telaah isi LKPD Guru 2 untuk melihat apakah LKPD memandu peran setiap anggota dan memuat media yang sesuai dengan gaya belajar peserta didik. Kondisi ideal, kondisi nyata, dan *gap* pada analisis LKPD disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kondisi Ideal, Kondisi Nyata, dan Gap pada Analisis LKPD Kedua Guru

Aspek	Kondisi ideal	Kondisi nyata	Gap dan kebutuhan E-LKPD
Kesesuaian dengan karakteristik peserta didik	LKPD mempertimbangkan perbedaan gaya belajar	50,0% (cukup); pertimbangan terhadap perbedaan gaya belajar hanya memperoleh skor 1.	Peserta didik paling mudah belajar secara visual (86,29%) dan auditori (83,06%), sehingga E-LKPD perlu

	peserta didik (butir instrumen skor 5).		memuat gambar, video, animasi, dan audio.
Literasi sains	LKPD melatih peserta didik menjelaskan fenomena, merancang penyelidikan, dan menafsirkan data (butir instrumen skor 5).	50,0% (cukup); belum optimal.	Perlu diperkuat melalui aktivitas penyelidikan kelompok yang melibatkan setiap anggota.
Capaian dan tujuan pembelajaran	Materi dan kegiatan LKPD selaras dengan capaian pembelajaran.	55,0% (cukup); kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran yang diharapkan hanya memperoleh skor 1.	Perlu diselaraskan dengan capaian pembelajaran melalui aktivitas kelompok yang memastikan setiap anggota ikut mencapai tujuan.
Penilaian pembelajaran	Soal atau tugas sesuai tujuan, menilai proses dan hasil, serta memberi kesempatan refleksi.	55,0% (cukup); belum optimal.	Perlu diperkuat; skor individu dapat dijumlahkan menjadi skor tim seperti pada TGT sehingga kontribusi setiap anggota dihitung (Slavin, 1995).
Proses ilmiah	LKPD memuat pengamatan atau eksperimen, pencatatan data, analisis, dan penarikan kesimpulan.	60,0% (cukup); belum optimal.	Perlu diperkuat melalui langkah kerja kelompok yang runtut (*works productively*).
Isi LKPD (telaah dokumen)	LKPD memandu peran dan kontribusi setiap anggota kelompok serta memuat media yang sesuai dengan gaya belajar visual dan auditori (Octaviana et al., 2022; Purnawati et al., 2020).	LKPD Guru 2 memuat gambar statis, tabel pengamatan, dan pertanyaan diskusi; kegiatan kelompok hanya berupa perintah berdiskusi tanpa pembagian peran, serta tanpa animasi, video, atau audio.	E-LKPD perlu memuat pembagian peran dan tugas setiap anggota serta media interaktif berupa animasi, video, dan audio.
Penggunaan LKPD	LKPD tersedia dan digunakan secara konsisten.	Hanya satu guru yang menggunakan LKPD (57,9%, cukup) dan belum konsisten pada setiap materi; guru lainnya hanya menggunakan buku paket.	Diperlukan bahan ajar yang mengarahkan kegiatan kelompok, yaitu E-LKPD.

LKPD Guru 2 memperoleh skor 81 dari 140 (57,9%) dengan kategori cukup. Aspek yang belum optimal adalah kesesuaian dengan karakteristik peserta didik, literasi sains, capaian dan tujuan pembelajaran, penilaian pembelajaran, dan proses ilmiah. LKPD tersebut digunakan untuk mendukung pembelajaran berbasis masalah dan diskusi kelompok, tetapi penggunaannya belum konsisten pada setiap materi sehingga belum dapat mengarahkan kegiatan kelompok secara konsisten. Telaah isi menunjukkan bahwa LKPD memuat gambar statis, tabel pengamatan, dan pertanyaan diskusi, tetapi tidak memuat

pembagian peran bagi setiap anggota kelompok serta tidak memuat animasi, video, atau audio. Pertimbangan terhadap perbedaan gaya belajar hanya memperoleh skor 1, padahal peserta didik paling mudah belajar secara visual dan auditori. Dengan demikian, LKPD yang tersedia belum cukup memandu kegiatan kelompok dan belum sesuai dengan gaya belajar peserta didik, sehingga diperlukan E-LKPD yang memuat pembagian peran serta media interaktif.

Karakteristik dan gaya belajar peserta didik diperoleh melalui angket yang diisi oleh 31 peserta didik kelas XI F1. Angket menggunakan skala Likert empat poin dan mencakup aspek minat, sikap, motivasi belajar, kebiasaan digital, fasilitas pendukung, kebiasaan belajar berkelompok, kesulitan belajar, serta gaya belajar. Persentase setiap aspek diinterpretasikan menggunakan kriteria pada Tabel 1. Khusus aspek kesulitan belajar, pernyataan disusun dalam bentuk kesulitan sehingga persentase yang tinggi menunjukkan kesulitan belajar yang tinggi. Hasil angket beserta kondisi ideal dan *gap* yang diperlukan bagi E-LKPD disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kondisi Ideal, Kondisi Nyata, dan Gap pada Angket Karakteristik dan Gaya Belajar Peserta Didik

Aspek	Kondisi ideal	Kondisi nyata	Gap dan kebutuhan E-LKPD
Kebiasaan belajar berkelompok	Setiap anggota aktif berpartisipasi, saling membantu, dan bertanggung jawab terhadap tugas kelompok (*works productively* dan *shared responsibility*) (Greenstein, 2012).	66,8%, lebih rendah daripada aspek lain; partisipasi aktif 59,7% dan motivasi melalui kegiatan kelompok 51,6% (terendah). Tanggung jawab dinilai tinggi (82,3%), tetapi observasi *shared responsibility* hanya 35,8%.	Kegiatan kelompok perlu terarah dengan pembagian peran yang jelas; TGT mendukung akuntabilitas melalui kontribusi individu terhadap skor tim (Slavin, 1995).
Minat belajar	Suasana belajar menyenangkan dan aman secara psikologis sehingga peserta didik terdorong terlibat (Azkiya & Istiqomah, 2025; Kemendikdasmen, 2025).	62,2%, terendah di antara aspek angket; guru tidak menyebutkan kegiatan khusus untuk menghadirkan suasana belajar yang menyenangkan.	Belum ada upaya khusus; diperlukan suasana yang menyenangkan agar seluruh anggota bersedia terlibat (*joyful learning*).
Sikap (percaya diri)	Peserta didik percaya diri menyampaikan pendapat dan pendapatnya dihargai (*demonstrates respect*) (Greenstein, 2012).	Sikap sangat kuat (85,1%), tetapi percaya diri menyampaikan pendapat 70,2% (terendah di antara butir sikap); guru menyebutkan sebagian peserta didik kurang percaya diri.	Perlu suasana yang aman untuk berpendapat (*joyful learning*) serta aturan diskusi yang menghargai pendapat (*demonstrates respect* dan *compromises*).
Kesulitan belajar	Pembelajaran dikaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari dan lingkungan peserta didik (Jufrida et al., 2022).	79,3% (tinggi), terutama pada materi abstrak dan menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (81,5%); guru sudah memberi contoh sehari-hari, tetapi belum menggunakan konteks budaya lokal.	Kesulitan masih tinggi meski contoh sehari-hari ada; dipilih konteks yang lebih dekat, yaitu alat musik tradisional Minangkabau.

Kebiasaan digital dan fasilitas pendukung	Peserta didik dan sekolah mendukung penggunaan bahan ajar digital (Purnawati et al., 2020).	Kebiasaan digital 81,3% dan fasilitas pendukung 72,9%: peserta didik siap menggunakan media digital dan memiliki perangkat pribadi, sedangkan LCD/proyektor dan komputer sekolah terbatas.	E-LKPD diakses melalui perangkat pribadi peserta didik.
Gaya belajar	Bahan ajar menyajikan media yang sesuai dengan gaya belajar dominan peserta didik (Purnawati et al., 2020).	Visual 86,29% dan auditori 83,06%, lebih tinggi daripada kinestetik (76,61%) dan membaca (74,19%).	E-LKPD memuat gambar, video, animasi, dan video bersuara.

Kebiasaan belajar berkelompok memperoleh persentase lebih rendah dibandingkan sikap, motivasi belajar, kebiasaan digital, dan fasilitas pendukung, serta hanya lebih tinggi daripada minat belajar. Pada tingkat butir, peserta didik menilai dirinya bertanggung jawab terhadap tugas kelompok, tetapi persentase partisipasi aktif dalam diskusi, manfaat belajar kelompok, dan motivasi belajar melalui kegiatan kelompok jauh lebih rendah; perbedaan ini dengan hasil observasi *shared responsibility* menunjukkan bahwa tanggung jawab bersama perlu difasilitasi. Minat belajar menjadi aspek terendah, dan butir percaya diri menyampaikan pendapat saat diskusi terendah di antara butir sikap, sejalan dengan pernyataan Guru 2 tentang kurangnya rasa percaya diri sebagian peserta didik. Kesulitan belajar tergolong tinggi, terutama pada materi yang abstrak dan dalam menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, sehingga diperlukan konteks yang lebih dekat dengan peserta didik. Peserta didik memiliki kebiasaan digital yang baik dan perangkat pribadi, sedangkan LCD/proyektor dan komputer sekolah terbatas, sehingga E-LKPD lebih sesuai diakses melalui perangkat pribadi. Gaya belajar visual dan auditori lebih tinggi daripada kinestetik dan membaca, sehingga E-LKPD perlu memuat gambar, video, animasi, dan audio.

Pembahasan

Hasil observasi menunjukkan keterampilan kolaborasi peserta didik berada pada kategori lemah (39%), dengan *shared responsibility* sebagai indikator terendah (36%). Catatan pengamatan memperlihatkan bahwa sebagian peserta didik belum menyelesaikan bagian tugasnya, pembagian tugas belum merata, dan bantuan atau pengingat antarteman belum muncul secara konsisten. Pada indikator *demonstrates respect* juga ditemukan diskusi yang didominasi anggota tertentu atau pendapat yang disela, sedangkan pada *compromises* perbedaan pendapat belum selalu berujung pada kesepakatan. Temuan ini memperjelas bahwa persoalan kolaborasi bukan terletak pada tidak adanya kegiatan kelompok, melainkan pada kualitas interaksi dan pemerataan kontribusi selama kegiatan berlangsung.

Kedua guru menilai peserta didik cukup terbiasa berdiskusi, dan peserta didik menilai dirinya bertanggung jawab terhadap tugas kelompok (82%, kategori sangat kuat), tetapi hasil observasi *shared responsibility* hanya 36% (kategori lemah). Ketidaksesuaian ini kemungkinan dipengaruhi empat faktor. Pertama, kedua data mengukur hal yang berbeda: angket menangkap persepsi individu tentang dirinya, sedangkan observasi menangkap perilaku kelompok yang dinilai pengamat selama diskusi. Penilaian guru pun lebih mengacu pada kebiasaan berdiskusi, yaitu ada atau tidaknya kegiatan, bukan pemerataan kontribusi setiap anggota. Kedua, penilaian diri cenderung terlalu positif. Kruger dan Dunning (1999) menunjukkan bahwa orang cenderung memandang kemampuannya di bidang sosial dan intelektual secara berlebihan, karena keterbatasan kemampuan metakognitif untuk mengenali kekurangan diri sendiri. Peserta didik kemungkinan memaknai tanggung jawab sebatas menyelesaikan bagiannya sendiri, padahal *shared responsibility* juga menuntut setiap anggota memastikan seluruh anggota berkontribusi (Greenstein, 2012).

Ketiga, struktur tugas kelompok belum membuat kontribusi setiap anggota terlihat dan menentukan hasil bersama. Karau dan Williams (1993) melalui meta-analisis menemukan bahwa individu cenderung mengerahkan usaha lebih sedikit ketika bekerja secara kolektif daripada ketika bekerja sendiri (*social loafing*). Johnson dan Johnson (2009) menegaskan bahwa pembelajaran kooperatif memerlukan saling ketergantungan positif dan akuntabilitas individu, agar tidak ada anggota yang hanya mengandalkan pekerjaan anggota lain. Slavin (1995) juga menekankan tujuan kelompok dan akuntabilitas individu sebagai kunci keberhasilan pembelajaran kooperatif. Hal ini sejalan dengan temuan observasi bahwa sebagian tugas dikerjakan satu orang dan sebagian anggota belum menyelesaikan bagiannya. Keempat, bahan ajar yang digunakan guru belum mengarahkan peran dan tanggung jawab kelompok, karena LKPD hanya digunakan oleh satu guru dan tidak konsisten, sehingga pembagian tugas bergantung pada inisiatif peserta didik sendiri.

Perbedaan antara penilaian diri dan perilaku yang teramati ini menunjukkan bahwa tanggung jawab bersama tidak cukup diserahkan pada kesadaran peserta didik, tetapi perlu difasilitasi melalui aktivitas yang membagi tugas secara jelas dan membuat kontribusi setiap anggota terlihat. Temuan tersebut sejalan dengan analisis kebutuhan pembelajaran fisika yang menekankan perlunya aktivitas pembelajaran yang memberi ruang partisipasi dan kerja sama peserta didik (Hasryani et al., 2025).

Kategori kuat pada keterlaksanaan pembelajaran (66% dan 75%) dan sangat kuat pada modul ajar (96% dan 100%) tidak menunjukkan adanya masalah pada perencanaan guru, tetapi justru membantu menentukan letak masalahnya. Perencanaan dan tahapan pembelajaran telah terdokumentasi dan terlaksana dengan baik, namun keterampilan kolaborasi pada kegiatan kelompok tetap berada pada kategori lemah (39%). Hubungan ketiganya dapat dijelaskan sebagai berikut. Modul ajar dan pelaksanaan pembelajaran yang baik memastikan tahapan kegiatan berjalan, tetapi keduanya tidak otomatis mengatur apa yang dikerjakan setiap anggota di dalam kelompok. Hal itu semestinya diarahkan oleh bahan ajar yang dipegang peserta didik, sedangkan bahan ajar yang tersedia masih terbatas pada buku paket dan LKPD yang hanya digunakan oleh satu guru secara tidak konsisten, sehingga peserta didik tidak memiliki panduan tentang peran dan bagian tugas masing-masing. Tanpa panduan tersebut, pembagian tugas bergantung pada inisiatif peserta didik dan kontribusi anggota menjadi tidak merata, yang tampak pada rendahnya *shared responsibility* (36%). Kualitas pelaksanaan juga masih perlu diperkuat, terlihat dari skor 2 dari 4 pada keruntutan tahapan model untuk kedua guru. Artinya, belum meratanya kontribusi anggota tidak disebabkan oleh tidak adanya perencanaan atau kegiatan kelompok, melainkan oleh belum adanya bahan ajar yang mengarahkan peran dan tanggung jawab setiap anggota, serta oleh pelaksanaan tahapan model dan keterlibatan anggota yang masih perlu diperkuat. Demikian pula, kategori sangat kuat pada kesiapan digital (81%) serta gaya belajar visual (86%) dan auditori (83%) bukan merupakan masalah, melainkan modal yang mendukung pemilihan E-LKPD sebagai bentuk bahan ajar.

Kedua guru menggunakan PBL dan kerja kelompok yang menyerupai tahap belajar dalam tim, tetapi belum memuat tahap turnamen, skor tim, dan penghargaan tim sehingga sintaks TGT belum terpenuhi. Karena itu, belum ada mekanisme yang membuat kontribusi setiap anggota dihitung, sejalan dengan *shared responsibility* yang paling rendah (36%). Model kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) relevan untuk mendukung pemerataan kontribusi karena peserta didik belajar dalam tim dan setiap anggota memiliki kesempatan untuk menyumbangkan hasil belajarnya dalam turnamen, sementara skor individu berkontribusi terhadap skor kelompok (Slavin, 1995). Mekanisme tersebut dapat mendorong anggota mempersiapkan diri, saling membantu memahami materi, dan bertanggung jawab terhadap keberhasilan tim. Penerapan TGT diketahui dapat mendukung keterampilan kolaborasi peserta didik (Dewi & Juwana, 2023), dan penerapan TGT yang dipadukan dengan kearifan lokal juga dilaporkan dapat mendukung sikap sosial peserta didik (Ratnada et al., 2020).

E-LKPD dirancang mengikuti lima tahap TGT (Slavin, 1995) yang masing-masing diarahkan pada indikator kolaborasi tertentu untuk menjawab kebutuhan pemerataan kontribusi anggota. Pada tahap penyajian kelas, peserta didik secara individu mengamati gambar dan video alat musik tradisional,

membaca wacana, lalu menuliskan dugaan awal melalui pertanyaan pemantik. Dugaan tersebut dibawa ke kelompok sehingga setiap anggota memiliki bahan untuk disumbangkan dan perlu mendengarkan dugaan anggota lain (*shared responsibility* dan *demonstrates respect*). Pada tahap belajar tim, peserta didik membagi dan menggilirkan peran (pembaca, pencatat, penghitung atau pengamat, dan penyaji), mendiskusikan setiap pertanyaan sampai semua anggota setuju, mencatat siapa yang memeriksa atau mengulang data serta bagaimana perbedaan pendapat disepakati, dan mengerjakan latihan tim yang mengharuskan anggota saling membantu sampai semua dapat mengerjakannya (*works productively*, *shared responsibility*, *compromises*, dan *demonstrates respect*). Pada tahap permainan akademik, setiap anggota mengerjakan kuis secara individu di meja dengan kemampuan setara dan berdiskusi singkat di meja tersebut, sehingga setiap anggota perlu mempersiapkan diri dan menghargai teman semeja (*works productively* dan *demonstrates respect*). Pada tahap turnamen, skor permainan setiap anggota dimasukkan lalu dikonversi menjadi poin turnamen dan dijumlahkan menjadi poin tim, sehingga kontribusi setiap anggota menentukan hasil tim (*shared responsibility*). Pada tahap rekognisi tim, tim memperoleh predikat berdasarkan rata-rata skor tim, setiap anggota menuliskan apresiasi untuk kerja sama timnya, dan tim menilai kerja samanya pada keempat indikator (*demonstrates respect* dan *shared responsibility*). Dengan demikian, TGT mengatur interaksi dan akuntabilitas kelompok, sedangkan E-LKPD memandu tahapan dan aktivitasnya.

Angket menunjukkan kebiasaan belajar berkelompok (67%) dan minat belajar (62%) lebih rendah dibandingkan aspek karakteristik peserta didik lainnya. Pada tingkat butir, partisipasi aktif dalam diskusi memperoleh 60% dan motivasi belajar melalui kegiatan kelompok 52%, sedangkan guru juga menyampaikan bahwa sebagian peserta didik kurang percaya diri untuk terlibat. Pada indikator *demonstrates respect* dan *compromises*, catatan tentang pendapat yang disela serta perbedaan pendapat yang belum terselesaikan juga menunjukkan perlunya suasana belajar yang nyaman agar peserta didik leluasa menyampaikan pendapat. Wawancara guru tidak menyebutkan metode atau kegiatan khusus untuk menghadirkan suasana belajar yang menyenangkan. Temuan angket ini menjadi konteks pendukung bagi kebutuhan suasana belajar yang nyaman dan tidak dimaksudkan untuk mengukur joyful learning pada penelitian pendahuluan ini. Pendekatan joyful learning dipilih untuk menghadirkan pengalaman belajar yang menyenangkan dan aman secara psikologis, sehingga peserta didik memiliki ruang untuk bertanya, menyampaikan pendapat, dan berpartisipasi tanpa tekanan yang berlebihan (Azkiya & Istiqomah, 2025; Kemendikdasmen, 2025). Fungsinya dalam penelitian ini adalah mendukung interaksi dan partisipasi kelompok: peserta didik yang percaya diri dan tidak takut salah lebih mungkin menyampaikan pendapat dan terlibat dalam diskusi. Dalam E-LKPD, hal ini diwujudkan melalui dugaan awal yang tidak dinilai benar atau salah, wacana bertokoh peserta didik di nagari yang dekat dengan pengalaman mereka, permainan akademik berbentuk kuis yang menantang, diskusi di meja yang setara, serta penghargaan tim yang tetap mengapresiasi tim dengan skor di bawah 40 (kategori “Terus Semangat”).

Bahan ajar yang digunakan masih terbatas pada buku paket yang jumlahnya belum mencukupi dan LKPD yang hanya digunakan oleh satu guru serta belum konsisten pada setiap materi; E-LKPD belum pernah digunakan. Analisis LKPD Guru 2 memperoleh 58% (kategori cukup), sehingga masih terdapat aspek yang perlu diperkuat, termasuk kesesuaian dengan karakteristik peserta didik, literasi sains, capaian pembelajaran, penilaian, dan proses ilmiah. LKPD Guru 2 juga memuat gambar statis tetapi belum memuat pembagian peran, animasi, video, atau audio. Kondisi ini menunjukkan perlunya bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga memandu aktivitas kelompok secara terstruktur. Kesiapan digital peserta didik yang sangat kuat (81%) dan ketersediaan perangkat pribadi mendukung penggunaan E-LKPD yang dapat diakses melalui perangkat masing-masing. Gaya belajar visual (86%) dan auditori (83%) juga mendukung penyajian gambar, simulasi, dan video yang menampilkan bunyi dalam E-LKPD (Purnawati et al., 2020).

Pada materi gelombang bunyi, E-LKPD memiliki keunggulan dibandingkan LKPD cetak karena bunyi bersifat auditif dan gelombang bunyi merupakan fenomena abstrak yang sulit diwakili gambar statis.

Simulasi PhET *Wave on a String* memungkinkan peserta didik mengubah frekuensi dan amplitudo senar serta mengamati panjang gelombang secara langsung, sehingga membantu mengatasi kesulitan memahami materi abstrak (82%). Video permainan Rabab, Talempong, dan Saluang menampilkan sumber bunyi beserta bunyinya sehingga peserta didik dapat mengamati dan mendengar konteks yang dianalisis. Media tersebut juga mendukung aktivitas kolaboratif: karena semua anggota mengamati media dan data yang sama, media menjadi bahan diskusi bersama dan anggota dapat bergantian peran sebagai pengamat, pencatat, penghitung, atau penyaji. Skor Games dan refleksi setiap anggota tercatat per peserta serta poinnya otomatis dijumlahkan ke tim, sehingga kontribusi individu terhadap hasil tim dapat ditelusuri, hal yang sulit dilakukan pada LKPD cetak. Wawancara guru tidak menyebutkan penggunaan konteks budaya lokal dalam pembelajaran. Sementara itu, kesulitan peserta didik dalam memahami materi abstrak dan menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari (masing-masing 82%) menunjukkan perlunya konteks pembelajaran yang dekat dengan lingkungan mereka. Pada materi gelombang bunyi, talempong, saluang, dan rabab dapat digunakan sebagai konteks untuk mengaitkan konsep sumber bunyi dan getaran dengan alat musik tradisional Minangkabau (Jufrida et al., 2022; Panis et al., 2023). Kearifan lokal dalam rancangan ini berfungsi sebagai konteks agar konsep gelombang bunyi lebih dekat dengan pengalaman peserta didik, sedangkan pengaturan kolaborasi terutama difasilitasi melalui aktivitas E-LKPD dan model TGT. Kearifan lokal juga hadir melalui wacana bertokoh peserta didik di Tanah Datar dan pepatah Minangkabau pada setiap pertemuan, misalnya *barek samo dipikua, ringan samo dijinjiang*, yang selaras dengan indikator kolaborasi.

Berdasarkan keseluruhan temuan, kebutuhan yang teridentifikasi adalah E-LKPD yang memandu kegiatan kelompok secara terstruktur dan memuat aktivitas yang melibatkan kontribusi setiap anggota. Setiap masalah utama yang ditemukan dijawab oleh komponen tertentu. Kontribusi anggota yang belum merata (*shared responsibility* 36%) dijawab dengan model TGT yang menghitung kontribusi setiap anggota dalam skor tim dan E-LKPD yang menyajikan langkah kerja serta pembagian tugas. Partisipasi yang kurang optimal dan kurangnya kepercayaan diri dijawab dengan pendekatan joyful learning yang menghadirkan suasana nyaman dan aman untuk berpendapat. Keterbatasan bahan ajar dan kesulitan memahami materi abstrak dijawab dengan E-LKPD multimedia dan konteks kearifan lokal Minangkabau berupa talempong, saluang, dan rabab. Keempat komponen tidak berdiri sendiri, melainkan saling melengkapi: E-LKPD berfungsi sebagai wadah yang menyajikan langkah kerja, pembagian tugas, bahan diskusi, dan aktivitas pembelajaran; model TGT mengatur kerja tim serta mendorong tanggung jawab dan kontribusi setiap anggota; pendekatan joyful learning membuat peserta didik berani terlibat dalam struktur tersebut; dan kearifan lokal menyediakan konteks bersama yang dekat dengan pengalaman peserta didik untuk dianalisis oleh kelompok. Integrasi keempatnya diharapkan menjawab permasalahan yang ditemukan secara menyeluruh, bukan sebagian-sebagian. Perlu ditegaskan bahwa penelitian ini menghasilkan dasar kebutuhan pengembangan produk, bukan bukti efektivitas produk, sehingga validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-LKPD perlu diuji pada tahap penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Penelitian pendahuluan ini menunjukkan bahwa keterampilan kolaborasi peserta didik kelas XI F1 SMA Negeri 3 Batusangkar masih lemah (39%), dengan *shared responsibility* sebagai indikator terendah (36%). Partisipasi peserta didik dalam kegiatan kelompok belum optimal, LKPD digunakan secara tidak konsisten (58%), dan E-LKPD belum pernah diterapkan, sedangkan kesiapan digital (81%) dan preferensi belajar visual (86%) yang tinggi membuka peluang bagi bahan ajar elektronik. Karena itu, E-LKPD dirancang dengan TGT untuk menguatkan partisipasi dan tanggung jawab bersama, *joyful learning* untuk menciptakan suasana belajar yang nyaman, serta kearifan lokal Minangkabau sebagai konteks pembelajaran gelombang bunyi. Penelitian selanjutnya perlu menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitas E-LKPD ini.

ACKNOWLEDGMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada guru fisika dan peserta didik kelas XI F1 di salah satu SMA yang berlokasi di Kabupaten Tanah Datar atas kerja sama selama pengambilan data, serta kepada dosen pembimbing dan dosen penguji atas arahan, masukan, dan saran dalam penyusunan penelitian dan artikel ini.

REFERENCES

Arifin, S. (2026). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) terhadap keaktifan dan hasil belajar matematika siswa SMP. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta, 8*(1), 82-91. https://doi.org/10.21009/jrpmj.v8i1.66262

Azkiya, H., & Istiqomah, S. (2025). Penerapan metode joyful learning dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Basicedu, 9*(2). https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i2.9770

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Dewi, P. D. K. P., & Juwana, I. D. P. (2023). Penerapan pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament pada mata pelajaran biologi kelas 11 dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 12*(2), 121–133. https://doi.org/10.59672/emasains.v12i2.2790

Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st century skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. Thousand Oaks, CA: Corwin.

Gustina, Z., Husnayayin, A., & Dewi, D. E. C. (2024). Karakteristik dan langkah-langkah metode penelitian research and development (Borg & Gall) dalam pendidikan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9*(4). https://doi.org/10.23969/jp.v9i04.19906

Hasryani, N., Ariani, T., & Gumay, O. U. P. (2025). Analisis kebutuhan penerapan model Teams Games Tournament dalam pembelajaran fisika berdasarkan hasil observasi guru dan siswa. *Science and Physics Education Journal (SPEJ), 9*(1), 15-27. https://doi.org/10.31539/tfj5vd37

Hayati, H. S., & Asrizal. (2023). Need analysis to develop global warming e-module integrated problem based learning model to improve students' 21st century skills. *Physics Learning and Education, 1*(2), 108-116. https://doi.org/10.24036/ple.v1

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher, 38*(5), 365–379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057

Jufrida, Dani, R., Basuki, F. R., & Astuti, S. R. D. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis kearifan lokal materi gelombang bunyi untuk SMA kelas XI. *Physics and Science Education Journal (PSEJ), 2*(1). https://doi.org/10.30631/psej.v2i1.1271

Karau, S. J., & Williams, K. D. (1993). Social loafing: A meta-analytic review and theoretical integration. *Journal of Personality and Social Psychology, 65*(4), 681–706. https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.4.681

Karliana, N. F., Muliyati, D., & Siahaan, B. Z. (2015). Pengembangan naskah drama fisika sebagai media pembelajaran fisika SMA berbasis joyful learning. *Pengembangan Pendidikan Fisika, 1*(2). https://doi.org/10.21009/1.01215

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah (Kemendikdasmen). (2025). Naskah akademik pembelajaran mendalam: Menuju pendidikan bermutu untuk semua. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.

Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*(6), 1121–1134. https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121

Maharani, A. D., Irawan, D., & Maaruf, Z. (2023). Application of the Teams Games Tournament type cooperative learning model with domino card media to improve students' physics cognitive learning outcomes. *Journal of Indonesian Science Teachers, 1*(2), 93-104. https://jist.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIST/article/view/1048

Octaviana, F., Wahyuni, D., & Supeno. (2022). Pengembangan E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa SMP pada pembelajaran IPA. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan, 4*(2), 2345-2353. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2332

Panis, I. C., Mukin, M. U. J., & Uran, Y. L. (2023). Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis kearifan lokal pada alat musik tradisional untuk meningkatkan pemahaman konsep. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan, 6*(1), 50–59. https://doi.org/10.17977/um038v6i12023p050.

Purnawati, W., Maison, M., & Haryanto, H. (2020). E-LKPD berbasis technological pedagogical content knowledge (TPACK): Sebuah pengembangan sumber belajar pembelajaran fisika. *Tarbawi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *16*(2), 126–133. https://doi.org/10.32939/tarbawi.v16i2.665

Ratnada, I. K., Arini, N. W., & Mahadewi, L. P. P. (2020). Model pembelajaran Team Games Tournament (TGT) berbasis Tri Hita Karana berkontribusi meningkatkan sikap sosial siswa pada tema 7. *Journal of Lesson and Learning Studies, 3*(3). https://doi.org/10.23887/jlls.v3i3.28454

Riduwan. (2012). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian* (Cet. 9). Bandung, Indonesia: Alfabeta.

Simamora, N. N., Istiyono, E., & Wilujeng, I. (2024). Development of an assessment instrument to measure high school students' collaboration skills in physics learning. *JPPPF (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika), 10*(1). https://doi.org/10.21009/1.10104

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Sugiyono. (2023). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2, Cet. 5). Bandung, Indonesia: Alfabeta.

Younas, A., Fàbregues, S., & Creswell, J. W. (2023). Generating metainferences in mixed methods research: A worked example in convergent mixed methods designs. *Methodological Innovations, 16*(3), 276–291. https://doi.org/10.1177/20597991231188121