

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. Kemampuan Numerasi

a. Pengertian Kemampuan Numerasi

Numerasi didefinisikan sebagai kecakapan dalam mengaplikasikan konsep dasar matematika dan keterampilan kalkulasi operasional guna menguraikan sekaligus menyelesaikan berbagai problematika dalam kehidupan sehari-hari. Kompetensi ini juga mencakup kapasitas individu dalam menelaah serta membedah data yang dikemas dalam representasi visual, seperti grafik, tabel, maupun bagan (Baharrudin et al., 2021). Mengingat perannya yang sangat krusial dalam aktivitas kultural masyarakat, esensi numerasi lebih menitikberatkan pada bagaimana mentransformasikan teori matematis ke dalam ranah praktis yang menuntut pola pikir analitis sekaligus kreatif (Prayogo et al., 2024). Di samping itu, literasi numerasi dapat dimaknai sebagai kesanggupan untuk memaknai dan memformulasikan matematika berdasarkan aspek konsep, prosedur, konteks, serta data faktual guna memproyeksikan, memaparkan, dan menuntaskan segala fenomena persoalan keseharian (Arofa, 2022).

Literasi matematika atau yang akrab disebut sebagai numerasi merupakan kapabilitas individu dalam mendayagunakan

prinsip-prinsip angka dan kalkulasi operasional untuk menuntaskan problem yang muncul di aktivitas keseharian. Aspek kemampuan ini juga mencakup kecakapan dalam mencerna serta menginterpretasikan stimulus data numerik yang diekspresikan melalui ragam format, seperti simbol matematis, ilustrasi gambar, grafik, diagram, hingga tabel yang kerap dijumpai di lingkungan sekitar (Kemendikbud, 2017). Melalui penguasaan kompetensi numerasi yang matang, seseorang akan mampu mengaktualisasikan pemahaman teoretis tersebut secara aplikatif ke dalam realitas kehidupan nyata.

Dalam pemaknaan yang lebih ringkas, numerasi diartikan sebagai kapasitas untuk mendayagunakan konsep bilangan serta keterampilan kalkulasi dalam dinamika harian. Senada dengan hal tersebut, Astutik (2022) mengonseptualisasikan numerasi sebagai sebuah kemahiran untuk menumbuhkan dan mengimplementasikan kecakapan matematis ke dalam multidimensi hidup manusia. Dengan begitu, bisa ditarik sebuah kesimpulan bahwa numerasi merupakan kompetensi matematika praktis yang mengintegrasikan pemahaman angka, notasi simbolik, dan instrumen terkait lainnya guna menuntaskan beragam problem kontekstual di keseharian.

Karakteristik mendasar dari literasi numerasi terletak pada sifatnya yang berakar kuat pada nilai kontekstual. Oleh sebab itu, stimulus atau instrumen soal yang dirancang untuk mengeksplorasi

kecakapan numerik peserta didik wajib mengintegrasikan problematika dunia nyata di keseharian mereka. Sejalan dengan prinsip ini, Holmes dan Dowker (dalam Dantes & Handayani, 2021) menegaskan bahwa pemanfaatan soal cerita tidak hanya melatih keterampilan numerasi siswa secara teknis, melainkan juga mengasah fondasi literasi dasar mereka terkait pemahaman teks. Kemampuan siswa dalam bernalar analitis serta memecahkan masalah tersebut secara tidak langsung berkolaborasi aktif dan berkesinambungan dengan kompetensi literasi membaca mereka.

Kompetensi numerasi memiliki distingsi yang jelas jika dikomparasikan dengan kemampuan matematika konvensional. Jika kapabilitas matematika cenderung berorientasi pada teknis penyelesaian problem atau penguasaan konsep abstrak berbasis rumus, maka numerasi melangkah lebih jauh dengan menitikberatkan pada aktualisasi aturan dan prinsip matematika tersebut ke dalam heterogenitas situasi riil di keseharian (Kemendikbud, 2017). Sebagai sebuah ranah yang lebih luas, literasi numerasi mengintegrasikan penalaran logis, fakta, serta seperangkat instrumen matematis dasar. Instrumen tersebut meliputi operasi hitung, sistem bilangan, geometri, pengukuran, pengolahan data, interpretasi statistik, kecerdasan spasial, hingga kepekaan dalam mengenali pola guna merumuskan pemecahan masalah (Kemendikbudristek, 2021).

Penguasaan kemampuan numerasi menjadi sebuah keniscayaan bagi peserta didik di setiap jenjang pendidikan. Melalui bekal kompetensi ini, siswa dapat didorong untuk terlibat aktif dalam ekosistem pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Hal tersebut dikarenakan numerasi membekali mereka dengan pengetahuan, kecakapan, serta keterampilan praktis untuk membedah data, merumuskan solusi atas suatu masalah, menginterpretasikan keluaran analisis, hingga memformulasikan keputusan strategis (Novitasari, 2022).

Berdasarkan komparasi beberapa pandangan di atas, dapat disintesis bahwa kemampuan numerasi merupakan kapasitas individu dalam mencerna serta membedah informasi, yang diiringi dengan kecakapan memformulasikan, menuntaskan, dan memaknai hasil evaluasi dari beragam persoalan matematis di dalam dinamika kehidupan sehari-hari.

b. Indikator Kemampuan Numerasi

Berbagai parameter untuk mengukur kecakapan numerasi telah banyak dipetakan oleh para akademisi melalui ragam penelitian terdahulu. Salah satu acuan yang sering digunakan adalah tiga indikator kemampuan numerasi yang dirumuskan oleh Han et al. (2017), yang meliputi: 1) keterampilan memanfaatkan aneka angka dan notasi simbolik terkait prinsip dasar matematika untuk memecahkan problem dalam berbagai situasi praktis sehari-hari; 2)

kapasitas dalam mencerna serta membedah data yang dikemas ke dalam representasi visual, seperti grafik, tabel, skema, maupun diagram; serta 3) kecakapan dalam menginterpretasikan keluaran analisis data tersebut sebagai landasan untuk menyusun estimasi dan memformulasikan keputusan secara akurat.

Di sisi lain, Puspitasari et al. (2023) turut merumuskan tiga parameter utama dalam mengukur kemampuan numerasi siswa, yang mencakup: 1) kecakapan dalam menguraikan dan menyederhanakan suatu persoalan agar lebih mudah dicerna; 2) kapasitas untuk menyusun gagasan atau ide awal sebagai instrumen dasar pemecahan masalah; serta 3) keterampilan dalam mentransformasikan problem tersebut ke dalam bentuk model matematika yang relevan.

Berpijak pada karakteristik kedua pandangan tersebut, penelitian ini memilih untuk mengadopsi indikator kemampuan numerasi yang dirumuskan oleh Han et al. (2017). Aspek yang diukur meliputi: 1) pemanfaatan angka dan notasi matematika dasar untuk menyelesaikan problem praktis sehari-hari; 2) kapasitas dalam mencerna serta membedah data yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, bagan, maupun diagram; serta 3) kecakapan dalam menginterpretasikan hasil analisis tersebut sebagai dasar pengambilan keputusan dan penyusunan estimasi yang akurat. Penetapan acuan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa indikator

tersebut dinilai sangat representatif untuk memetakan perkembangan numerasi siswa di jenjang sekolah dasar, memiliki rekam jejak penggunaan yang luas pada studi-studi terdahulu, serta memberikan struktur yang operasional dalam menyusun butir instrumen tes yang valid.

c. Faktor- faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Numerasi

Demi mengoptimalkan penguasaan kompetensi numerasi sebagai fondasi perbaikan dalam pembelajaran matematika, terdapat sejumlah faktor determinan yang saling memengaruhi. Mariana (2023, hlm. 14) mengidentifikasi bahwa determinan tersebut terbagi ke dalam dua dimensi utama, di antaranya: 1) faktor internal yang berakar dari karakteristik personal individu, meliputi identitas diri, kapasitas intelektual (seperti kecerdasan linguistik serta kecerdasan logis-matematis), hingga pola kebiasaan belajar; serta 2) faktor eksternal yang bersumber dari lingkungan luar siswa, seperti dinamika dalam keluarga, iklim lingkungan belajar, hingga kondisi sosial budaya yang melingkupi tempat tinggal mereka.

Lebih lanjut, kompleksitas determinan yang membentuk kecakapan numerasi siswa dijabarkan secara lebih rinci oleh Rahmanuri dkk. (2023, hlm. 3-5) ke dalam empat klaster utama. Pertama, faktor internal yang merangkum perpaduan antara kapasitas kognitif dan kondisi nonkognitif siswa. Kedua, faktor eksternal yang mengombinasikan karakteristik individu, pendekatan

instruksional, serta stimulasi lingkungan, di mana ketiganya bermuara pada mutu pembelajaran di kelas yang secara langsung mengintervensi capaian numerasi siswa dalam matematika. Ketiga, faktor personal yang berakar kuat pada ranah psikologis, khususnya mengenai persepsi diri dan efikasi (keyakinan) peserta didik atas kemampuannya menuntaskan problem matematika. Terakhir, seperangkat faktor kontributif yang secara akumulatif memberikan dampak positif terhadap eskalasi performa literasi matematika peserta didik.

Sementara itu, Maningkum (2022, hlm. 19) mengemukakan bahwa tingkat literasi numerasi peserta didik memiliki keterkaitan yang kuat dengan stimulasi orang tua serta ketersediaan fasilitas penunjang di sekolah. Di samping kedua aspek tersebut, terdapat kendala lain yang turut mengintervensi capaian numerasi siswa, seperti rendahnya ketertarikan individu terhadap mata pelajaran matematika serta terbatasnya ruang dan kesempatan bagi mereka untuk mendalami serta berlatih menyelesaikan instrumen soal berbasis kemampuan numerasi.

Sintesis dari berbagai teori di atas menegaskan bahwa capaian literasi numerasi peserta didik ditentukan oleh kolaborasi multi-faktor. Ragam aspek tersebut meliputi dimensi internal yang merangkum potensi kognitif dan kondisi nonkognitif siswa, serta dimensi eksternal yang mencakup karakteristik personal, efektivitas

metode instruksional, kondusivitas lingkungan belajar, keterlibatan aktif orang tua, hingga kecukupan fasilitas pendukung di sekolah.

2. Model Pembelajaran kooperatif tipe Team Games Tournamen (TGT)

a. Pengertian Model Pembelajaran kooperatif

Model pembelajaran merupakan sebuah kerangka struktural atau strategi terencana yang didesain secara spesifik untuk merealisasikan target pembelajaran tertentu. Distingsi antara model ini dengan metode pengajaran konvensional terletak pada orientasi rancangannya yang secara khusus diarahkan pada pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pengaplikasian model-model tersebut menuntut keahlian guru dalam memetakan hasil belajar secara presisi, sehingga instrumen yang dipilih selaras dengan output yang diharapkan. Pada hakikatnya, model pembelajaran berfungsi sebagai media penunjang bagi pendidik untuk mengeskalasi efektivitas mengajar melalui pengondisian proses belajar yang lebih sistematis dan efisien.

Pembelajaran kooperatif pada hakikatnya adalah sebuah strategi instruksional berbasis kerja kelompok terarah guna menuntaskan tugas-tugas akademik yang diinstruksikan oleh pendidik. Merujuk pada pandangan Grasindo (2008), pendekatan ini mengondisikan peserta didik dalam suatu sistem pembelajaran yang adaptif terhadap kebutuhan mereka melalui kolaborasi aktif bersama

rekan sejawat. Dalam implementasinya, aktivitas ini menuntut pembentukan suatu kelompok kecil yang idealnya terdapat empat hingga lima orang demi merealisasikan target pembelajaran yang telah disepakati bersama. Sejalan dengan hal tersebut, Sanjaya (2011) mempertegas bahwa karakteristik utama dari keanggotaan kelompok dalam model kooperatif ini harus bersifat heterogen, yang sengaja mengombinasikan latar belakang peserta didik yang berbeda, baik dari aspek kecakapan akademis, gender, ras, maupun unsur etnisitas.

Esensi pembelajaran kooperatif tidak sekadar bertumpu pada aktivitas kerja kelompok, melainkan juga berorientasi pada stimulasi keterampilan sosial siswa, seperti kecakapan komunikasi, sikap toleransi, rasa tanggung jawab, serta kemampuan menyelesaikan masalah secara kolektif. Di dalam mekanismenya, setiap anggota tim mengemban peran spesifik yang melahirkan ketergantungan positif antarpeserta didik. Model ini juga efektif dalam mendongkrak motivasi belajar melalui penciptaan atmosfer kelas yang interaktif dan rekreatif.

Di samping faktor ketepatan model instruksional tersebut, keberhasilan proses edukasi turut diintervensi oleh variabel internal siswa. Sholikhah et al. (2014) mengidentifikasi bahwa setiap individu membawa karakteristik unik yang memitigasi aktivitas belajarnya, seperti modalitas pengetahuan awal, gaya belajar, status

sosial ekonomi, tingkat inteligensi, hingga motivasi belajar. Integrasi model kooperatif dengan pemahaman terhadap karakteristik siswa ini diharapkan mampu mengondisikan iklim belajar yang kondusif sekaligus mengoptimalkan capaian akademis. Melalui sintesis beberapa konseptualisasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan proses instruksional berpusat pada siswa (*student-centered*) yang mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan secara mandiri bersama rekan sejawat, di samping memanfaatkan guru dan literatur sebagai fasilitator pembelajaran.

b. Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif

Dalam penerapannya di kelas, model pembelajaran ini harus dilakukan secara runtut agar fungsi kolaboratifnya berjalan optimal. Suprihatiningrum (2013) memetakan proses tersebut ke dalam enam tahapan utama yang wajib dilaksanakan secara berkesinambungan.

Tabel 2. 1 Langkah-Langkah Pembelajaran Kooperatif

Fase	Tingkah laku Guru
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Guru menyampaikan semua tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar
Fase-2 Menyajikan Informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase-3 Mengorganisasikan siswa kedalam	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.

kelompok-kelompok belajar	
Fase-5 Evaluasi	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugasnya.
Fase-6	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Memberikan penghargaan	Guru mencari cara untuk menghargai, baik upaya maupun hasil belajar individu atau kelompok.

c. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (Teams Games Tournement)

Berdasarkan penelitian Komalasari, *Teams Games Tournament* (TGT) adalah varian model pembelajaran kooperatif yang mengorganisasikan peserta didik ke dalam beberapa tim kecil terdiri dari lima hingga enam orang. Komposisi tiap kelompok sengaja dirancang secara heterogen dengan mengombinasikan pluralitas kecakapan akademik, gender, serta latar belakang suku dan ras. Model TGT ini tergolong sebagai salah satu tipe kooperatif yang memiliki tingkat aksesibilitas tinggi untuk diimplementasikan, mengingat siswa diarahkan untuk saling bertindak sebagai tutor sebaya (*peer tutor*) selama aktivitas diskusi berlangsung. Di samping itu, integrasi permainan edukatif di dalam sintaksnya mampu menstimulasi proses konstruksi pengetahuan siswa secara inklusif tanpa memandang adanya perbedaan status sosial.

Di dalam kerangka strategi ini, setiap individu di dalam kelompok mengemban akuntabilitas penuh untuk menguasai materi pembelajaran yang diberikan. Apabila terdapat anggota yang mengalami kendala pemahaman terhadap instruksi atau tugas awal dari pendidik, maka rekan sejawat dalam tim tersebut berkewajiban untuk mengedukasi dan memberikan penjelasan hingga interaksi pemahaman tercapai. Guna memvalidasi bahwa seluruh siswa tanpa terkecuali telah menguasai substansi materi secara merata, guru mengintegrasikan aktivitas permainan edukatif sebagai instrumen evaluasi yang interaktif..

Pada tahapan eksekusi turnamen, peserta didik didistribusikan ke dalam beberapa meja kompetisi yang berbeda. Setiap kelompok akademis yang telah dibentuk pada awal pembelajaran akan mendelegasikan satu orang anggotanya untuk menempati masing-masing meja turnamen tersebut. Hal ini berarti seluruh anggota dari kelompok semula akan terpecah ke dalam berbagai episentrum turnamen. Format kompetisi yang diselenggarakan dapat berupa kuis berbasis kecepatan merespons (*rebutan*) untuk menguji retensi pemahaman siswa. Selanjutnya, akumulasi poin yang berhasil dikumpulkan oleh tiap-tiap individu akan dikonversikan menjadi nilai kelompok asal guna menentukan tim mana yang berhak menerima apresiasi atau penghargaan atas capaian tertinggi mereka.

Menurut Fadly (2022:187-188) Pada pembelajaran kooperatif tipe TGT terdiri dari 5 langkah tahapan di antaranya: tahap persiapan pembelajaran, class presentasion (persiapan kelas), Teams (Belajar Dalam Kelompok), Tournament (Pertandingan), Team recognition (Penghargaan Kelompok) Berikut langkah-langkahnya :

a. Tahap 1 : Persiapan pembelajaran

- 1) Kegiatan guru pada tahapan ini berfokus pada manajemen perencanaan, yang diwujudkan melalui pengembangan materi pembelajaran, pengondisian fasilitas sarana penunjang kelas, serta pengorganisasian siswa ke dalam tim-tim kecil berdasarkan diversitas kemampuan akademik.
- 2) Peserta didik menyimak dengan saksama orientasi serta instruksi yang disampaikan oleh pendidik mengenai rangkaian prosedur pembelajaran yang akan dilaksanakan.

b. Tahap 2 : Class presentation (Persiapan Kelas)

- 1) Guru memberikan pengondisian awal melalui penjelasan terstruktur terkait pokok bahasan substansial guna membangun pemahaman konseptual dasar peserta didik.

- 2) Peserta didik secara aktif mendalami materi, mengonstruksi pemahaman baru, serta mengomunikasikan kembali konsep-konsep inti yang telah disampaikan oleh guru.

c. Tahap 3 : Teams (Belajar Dalam Kelompok)

- 1) Guru mengondisikan kelas dengan mendistribusikan siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil berbasis keberagaman (heterogen), menginstruksikan pengisian LKPD, serta memberikan bimbingan bagi setiap tim untuk berkolaborasi secara aktif menggunakan metode tutor sebaya.
- 2) Peserta didik berkolaborasi secara aktif untuk menguraikan dan membedah tugas yang diberikan, serta saling bertukar gagasan atau masukan konstruktif guna mengoptimalkan dinamika diskusi kelompok.

d. Tahap 4 : Tournament (Pertandingan)

- 1) Guru menyelenggarakan sesi evaluasi formatif berbasis turnamen antar-kelompok, di mana pengujian penguasaan konsep siswa dilakukan secara interaktif menggunakan stimulus pertanyaan lisan.

- 2) Peserta didik mendelegasikan perwakilan dari masing-masing tim untuk berpartisipasi dalam ajang kompetisi, di mana setiap utusan saling berkompetisi memberikan jawaban yang akurat secara cepat demi mengumpulkan poin maksimal bagi kelompok asal mereka.

e. Tahap 5 : Team recognition (Penghargaan Kelompok)

- 1) Guru mengalkulasi skor akhir dari setiap kelompok untuk menentukan pemenang kompetisi berdasarkan efektivitas pemahaman bahan ajar, dilanjutkan dengan pemberian penghargaan kelompok (*team recognition*) sebagai instrumen penguatan (*reinforcement*) positif.
- 2) Peserta didik menyimak pengumuman akumulasi skor akhir kelompok dengan khidmat, di mana tim yang berhasil mengumpulkan poin tertinggi akan dinobatkan dan menerima predikat apresiatif sebagai "*Winning Team*".

d. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT)

Merujuk pada pemikiran Manasikana dkk. (2022, hlm. 75–77), implementasi model *Teams Games Tournament* (TGT) di dalam

kelas membawa dampak positif yang signifikan terhadap aspek kognitif maupun afektif siswa. Berbagai keunggulan dari model instruksional tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

- 1) Model ini secara efektif mengeskalisasi partisipasi aktif peserta didik sekaligus menstimulasi pertumbuhan sikap serta kecakapan sosial yang berdampak linear pada optimalisasi hasil belajar,
- 2) meningkatkan kesadaran siswa untuk mengalokasikan lebih banyak waktu pada tugas-tugas yang diberikan,
- 3) Struktur kegiatannya mendorong kesiapan emosional peserta didik untuk menerima serta menghargai setiap perbedaan karakteristik antar-individu di kelas,
- 4) Siswa difasilitasi untuk melakukan retensi pemahaman materi secara mendalam dan komprehensif, meskipun dihadapkan pada keterbatasan alokasi waktu pengajaran,
- 5) Proses instruksional berlangsung secara interaktif dan diwarnai oleh tingginya antusiasme serta kegembiraan belajar dari pihak peserta didik,
- 6) Melalui kerja kelompok dan turnamen, siswa mendapatkan ruang representatif untuk melatih kecakapan berkomunikasi dan berinteraksi sosial dengan rekan sejawat,
- 7) meningkatkan semangat dan motivasi belajar, serta

- 8) memupuk kebaikan, kepekaan, dan toleransi terhadap orang lain.

Di samping memiliki berbagai keunggulan, model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) juga memiliki batasan operasional tertentu. Menurut Azizah dan Diana (2022), terdapat beberapa kelemahan dalam implementasi model TGT, di antaranya:

- 1) Bagi pendidik yang belum berpengalaman (pemula), penerapan sintaks model ini menuntut manajemen waktu yang relatif besar dalam tahap perencanaan dan eksekusinya,
- 2) Efektivitas dan kekondusifan jalannya pembelajaran sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sarana serta prasarana kelas yang memadai,
- 3) Pembelajaran berbasis turnamen ini berpotensi mengondisikan peserta didik untuk hanya terstimulasi belajar apabila terdapat iming-iming hadiah (*reward*),
- 4) Terdapat peluang terjadinya ketimpangan partisipasi, di mana aktivitas permainan edukatif cenderung didominasi oleh siswa yang bermodalitas aktif saja
- 5) Format pembelajaran ini sulit diakomodasikan pada ruang kelas dengan kuantitas siswa yang besar, terlebih jika ketersediaan jumlah tenaga pendidik tidak seimbang.

Landasan teoretis yang memperkuat urgensi penerapan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) merujuk pada konseptualisasi model mengajar oleh Joyce dan Weil. Pendekatan ini diproyeksikan untuk mengakomodasi peserta didik dalam mengoptimalkan kapasitas belajar mereka secara mandiri dan terarah. Di samping itu, kerangka berpikir ini memberikan panduan metodologis bagi pendidik dalam merancang struktur instruksional yang sistematis, sehingga mempermudah transmisi materi pelajaran secara komprehensif kepada siswa. Melalui pengondisian pengalaman belajar yang terstruktur, model ini berfungsi sebagai stimulator sekaligus pemandu dalam mengarahkan siswa mencapai target kompetensi yang telah ditetapkan, baik yang diartikulasikan melalui media cetak (buku), audio-visual (film), maupun teknologi berbasis komputer.

3. Media *PhET Colorado*

a. Pengertian Media *PhET Colorado*

Merujuk pada pandangan Rambu Ririnsia (2021), PhET (*Physics Education Technology*) diartikan sebagai perangkat lunak simulasi interaktif berbasis riset ilmiah yang dapat diakses oleh publik secara cuma-cuma. Peranti ini diinisiasi oleh Carl Wieman di Universitas Colorado. Melalui laman resminya di <http://phet.colorado.edu>, platform ini mengusung misi utama untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman

konsep secara visual, sekaligus menjamin efisiensi dan nilai fungsional dalam ranah pendidikan. Kehadiran program ini sangat krusial dalam membantu siswa memvisualisasikan topik-topik abstrak secara komprehensif, sehingga mengoptimalkan keberhasilan instruksional yang berkelanjutan. Dalam konteks ini, PhET menyediakan beragam simulasi sains berbasis laboratorium virtual (*virtual laboratory*) yang memberikan kemudahan aksesibilitas bagi pendidik maupun siswa di dalam ruang kelas.

Berdasarkan pandangan Fhemy Verdian (2021), *PhET Simulation* banyak diintegrasikan oleh para pendidik sebagai instrumen praktikum fisika maya karena karakteristiknya yang bebas biaya serta memiliki antarmuka yang ramah pengguna (*user-friendly*). Platform ini menyediakan pemodelan berbasis animasi interaktif yang mencakup rumpun sains meluas, seperti Fisika, Kimia, Biologi, Matematika, dan Ilmu Kebumihan. Keberadaan multimedia ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk memanipulasi variabel simulasi secara aktif, sekaligus merekonstruksi pemahaman konseptual mereka terhadap topik bahasan. Lebih jauh, simulasi PhET mampu mengontekstualisasikan konsep abstrak dengan fenomena riil di dunia nyata, serta menghadirkan representasi visual yang konkret atas gejala-gejala alam yang mustahil diamati secara langsung oleh siswa.

PhET Colorado diartikan sebagai media pembelajaran berbasis animasi interaktif yang diproyeksikan untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan melalui aktivitas eksplorasi mandiri. Perangkat ini menitikberatkan pada perpaduan antara peristiwa riil di dunia nyata dengan pemodelan komputer, yang kemudian diartikulasikan ke dalam representasi konseptual fisik yang konkret dan mudah dicerna oleh siswa.

b. Kelebihan Media PhET Colorado

Norlaila (2024) mengidentifikasi beberapa determinan keunggulan dari penggunaan media simulasi PhET dalam ekosistem pembelajaran sains. Dari aspek substansi materi, PhET dinilai efektif dalam menyederhanakan transmisi informasi mengenai konsep-konsep fisika yang kompleks. Selain itu, sifatnya yang mandiri (*self-contained*) berkat kelengkapan konten di dalamnya memungkinkan peserta didik melakukan eksplorasi secara otonom. Ditinjau dari aspek psikologis siswa, tampilan interaktif media ini mampu mengeskalasi perhatian serta motivasi belajar di dalam kelas. Kelebihan operasional lainnya terletak pada efisiensi penggunaannya yang tidak terbatas pada jaringan internet, sehingga dapat diakses secara *offline* untuk menunjang pembelajaran di sekolah maupun di rumah.

c. Kekurangan Media PhET Colorado

Norlaila (2024) menguraikan beberapa batasan teknis dan instruksional dari penerapan media simulasi PhET. Dari dimensi pedagogis, model pembelajaran berbantuan PhET ini menuntut komitmen kemandirian yang tinggi dari peserta didik agar proses transfer pengetahuan dapat berjalan sukses. Secara teknis, platform ini juga menghadapi kendala kompatibilitas karena ruang lingkup aplikasinya sangat terbatas pada jenis dokumen berformat .jar (Java). Kendala ini kian diperparah oleh faktor eksternal berupa ketergantungan yang tinggi terhadap ketersediaan laboratorium atau unit fasilitas komputer yang dimiliki oleh institusi pendidikan.

d. Fitur-Fitur Media PhET Colorado

Platform *PhET Simulation* dilengkapi dengan sejumlah fitur fungsional yang dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Fitur PhET simulation

Fitur	Fungsi
Heading / Antarmuka Simulasi	Tampilan utama simulasi PhET, mudah digunakan oleh peserta didik dan guru dengan kontrol intuitif.
Eksperimen Interaktif	Peserta didik dapat memindahkan muatan, mengatur jarak, dan melihat efek garis gaya listrik secara langsung.
Permainan Edukatif	Belajar sambil bermain: peserta didik bisa mengatur posisi muatan agar bola masuk ke gawang, memahami gaya tarik dan tolak listrik.

Berbagai Bahasa	Tersedia dalam berbagai bahasa termasuk Bahasa Indonesia, memudahkan peserta didik memahami simulasi.
Dapat Diunduh Gratis	Simulasi dapat diunduh dan digunakan tanpa internet, cocok untuk pembelajaran di daerah terbatas jaringan.

Sebagai produk inovasi yang dikembangkan oleh Universitas Colorado, *PhET Simulation* secara bawaan didominasi oleh penggunaan bahasa Inggris pada berbagai komponen instruksionalnya. Kendati demikian, platform ini menyediakan fitur pelokalan bahasa yang memungkinkan pengguna mengonversi teks ke dalam bahasa lain guna mempermudah identifikasi judul maupun topik simulasi yang dicari. Secara substansial, konten yang diakomodasi di dalam aplikasi ini mencakup pemodelan interaktif untuk rumpun pembelajaran sains dan eksakta, yang meliputi bidang Fisika, Kimia, Biologi, Ilmu Kebumihan, serta Matematika.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Guna memperkuat kedudukan konseptual dan metodologis dalam studi ini, dilakukan telaah terhadap sejumlah kajian terdahulu yang relevan dengan fokus penelitian, di antaranya :

1. Melalui pendekatan eksperimen semu menggunakan rancangan *Non-Equivalent Control Group Design*, Dewiyanti, Putra, dan Wiarta (2018) membuktikan bahwa integrasi model pembelajaran TGT dengan media permainan ular tangga memberikan dampak

positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Penerapan kombinasi ini juga terbukti efektif dalam mengescalasi keterlibatan aktif peserta didik saat mengonstruksi pemahaman konsep matematika. Keterkaitan empiris antara studi tersebut dengan penelitian ini terletak pada keselarasan model dan media yang diimplementasikan, yakni penggunaan model TGT berbantuan media visual. Hasil kajian tersebut menjadi pijakan empiris yang kuat bahwa ketepatan pemilihan strategi instruksional yang didukung oleh media edukatif mampu mengoptimalkan kompetensi siswa, khususnya dalam menstimulasi kemampuan numerasi peserta didik di jenjang sekolah dasar.

2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan kemampuan literasi numerasi peserta didik, yang dibuktikan dengan nilai t hitung lebih besar daripada t tabel sehingga hipotesis alternatif diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran TGT mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memfasilitasi pembelajaran aktif dan kompetitif, serta efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi. Penelitian tersebut relevan dengan penelitian ini karena sama-sama mengkaji model pembelajaran TGT sebagai variabel bebas dan kemampuan numerasi/literasi numerasi sebagai variabel terikat, sehingga dapat dijadikan sebagai landasan empiris bahwa

penggunaan model pembelajaran kooperatif yang dipadukan dengan aktivitas permainan dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. (Intan Surgawi Syaharbanu, Anita Trisiana, dan Elinda Rizkasari (2025)

3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor posttest rata-rata untuk kelompok eksperimen adalah 81,25, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 67,92. Uji statistik menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,005, yang lebih kecil dari 0,05, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil pembelajaran matematika dari Para siswa diajar menggunakan model TGT dengan bantuan media permainan ular tangga dan mereka yang diajar menggunakan metode konvensional. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif TGT membantu Media yang menampilkan permainan ular tangga memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap matematika. hasil belajar siswa kelas lima sekolah dasar. Oleh karena itu, adalah Disarankan agar guru mempertimbangkan penggunaan model dan media ini untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam matematika, khususnya dalam mempelajari bahwa Membutuhkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika. (Witri, G., & Fendrik, M. (2025)
4. Penelitian yang di lakukan Rahmawati, M., Husna, A. N., & Attalina, S. N. C. (2024) signifikan meningkatkan hasil belajar siswa

dalam materi pecahan di kelas IV SDN 3 Mantingan. Rata-rata hasil posttest meningkat dari 67 pada pra siklus menjadi 79 pada siklus I, dengan persentase ketuntasan belajar juga meningkat dari 28% menjadi 56%. Selain itu, observasi aktivitas guru dan siswa menunjukkan kategori sangat baik, dengan skor aktivitas aktivitas guru mencapai 91,30% dan aktivitas siswa 85,86% dalam penerapan media interaktif tersebut. Uji statistik dalam penelitian ini juga mendukung bahwa ada pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa, yang ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata dan persentase ketuntasan. Berdasarkan kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran interaktif, baik berupa simulasi PhET Colorado maupun media permainan yang bersifat edukatif, memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa. Oleh karena itu, disarankan agar guru lebih aktif mengintegrasikan media-media tersebut dalam proses pembelajaran, terutama dalam materi yang memerlukan pemahaman konsep yang mendalam dan menantang minat belajar siswa. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan hasil belajar siswa secara umum.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Rohmah dan Wahyudin (2016) berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Media Game Online terhadap Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis Siswa”

yang diterbitkan dalam *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar* Vol. 8 No. 2 Juli 2016. Penelitian ini merupakan studi kuasi eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis dan penalaran matematis siswa antara kelas yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe TGT berbantuan media game online dengan kelas yang memperoleh pembelajaran langsung. Rata-rata N-gain pemahaman konsep kelompok eksperimen (0,8967) lebih tinggi daripada kelompok kontrol (0,6332), sedangkan rata-rata N-gain penalaran matematis kelompok eksperimen (0,7594) lebih tinggi daripada kelompok kontrol (0,3695).

C. Kerangka Berpikir

Dalam ranah pendidikan dasar, kecakapan numerasi menempati posisi sebagai salah satu kompetensi fundamental yang wajib dikuasai oleh peserta didik, terutama dalam memproyeksikan keberhasilan belajar matematika. Dimensi kemampuan ini tidak sekadar berfokus pada ketangkasan komputasi atau berhitung semata, melainkan juga mengintegrasikan kapasitas kognitif siswa dalam menelaah, menguraikan, serta mengontekstualisasikan prinsip-prinsip matematika guna memecahkan masalah riil di kehidupan sehari-hari. Kendati demikian, fakta empiris di lapangan mengindikasikan bahwa tingkat literasi numerasi siswa, khususnya di jenjang kelas IV, masih berada pada kategori yang belum

optimal. Rendahnya capaian tersebut ditengarai oleh dominasi aktivitas instruksional yang monoton, minimnya ruang bagi partisipasi aktif peserta didik, serta belum dioptimalkannya pemanfaatan multimedia interaktif sebagai penyokong transfer pengetahuan di dalam kelas.

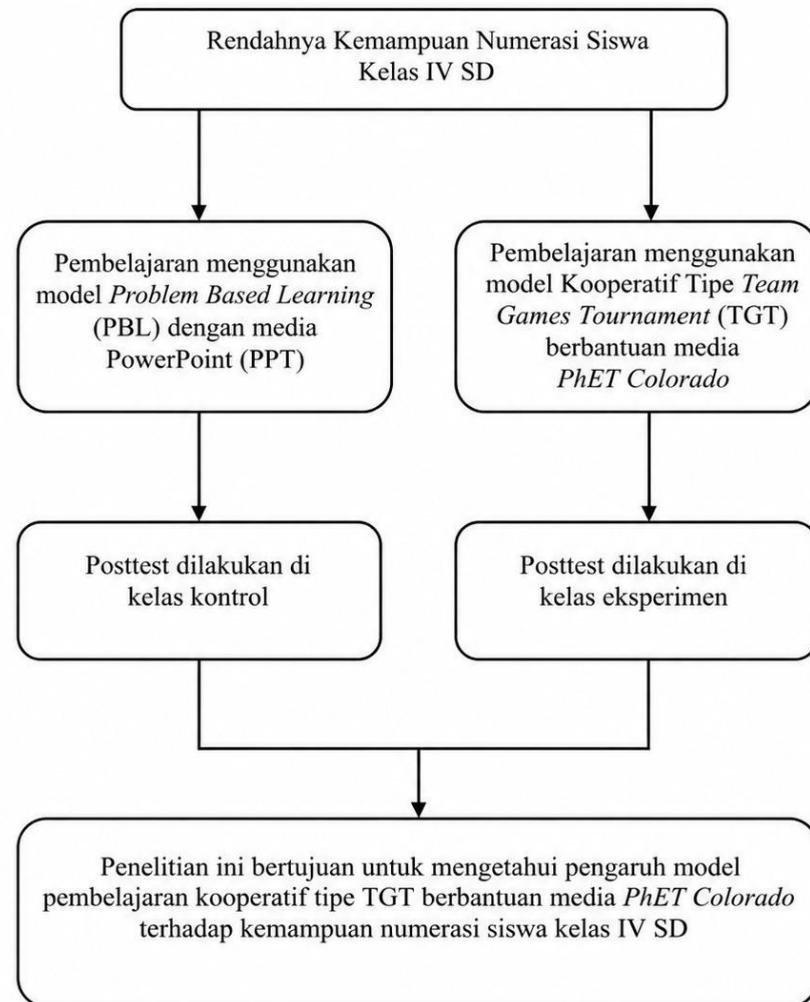
Upaya strategis demi mendongkrak literasi numerasi siswa dilakukan dengan mengadopsi model pembelajaran kontemporer yang menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif. Eksperimen ini membandingkan dua perlakuan metodologis yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada komparasi kelas kontrol, diterapkan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dengan media *PowerPoint*. Secara teoretis, pendekatan PBL mengarahkan siswa pada investigasi masalah riil untuk mengasah ketajaman berpikir kritis serta keterampilan problem-solving, kendati pada aplikasinya proses transmisi informasi tersebut masih didominasi oleh visualisasi berbasis salindia presentasi.

Sebaliknya, pada kelas eksperimen, intervensi pembelajaran dilakukan melalui implementasi model kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) yang dikolaborasikan dengan media *PhET Colorado*. Desain instruksional TGT ini mengintegrasikan unsur kompetisi akademik dan aktivitas permainan kelompok, yang diproyeksikan untuk mengeskalisasi motivasi intrinsik, keterampilan kolaboratif, serta keterlibatan aktif peserta didik sepanjang proses belajar. Keunggulan ini kian diperkuat oleh pemanfaatan perangkat *PhET Colorado* yang mampu memproyeksikan

pengalaman belajar secara lebih konkret dan manipulatif, sehingga mengoptimalkan reduksi tingkat kesulitan siswa sewaktu mengonstruksi pemahaman terhadap prinsip-prinsip matematika yang bersifat abstrak

Setelah proses pembelajaran berakhir, kedua kelas diberikan *posttest* sebagai instrumen pengukur kemampuan numerasi peserta didik. Hasil evaluasi akhir dari kelas kontrol dan kelas eksperimen ini kemudian dianalisis dan dibandingkan secara statistik untuk mengetahui sejauh mana perbedaan hasil belajar yang terjadi antara kedua kelompok tersebut..

Berlandaskan pada pemaparan masalah tersebut, penelitian ini diselenggarakan dengan tujuan untuk menguji dan menganalisis dampak implementasi model pembelajaran kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan media *PhET Colorado* terhadap penguatan kompetensi numerasi siswa kelas IV di sekolah dasar. Guna mengilustrasikan alur logika dan keterkaitan antarvariabel dalam kerangka berpikir yang telah diuraikan, struktur konseptual tersebut dapat diproyeksikan ke dalam skema bagan di bawah ini :



Gambar 2. 1 kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berlandaskan pada sintesis kajian pustaka serta konstruksi kerangka berpikir yang telah dieksplanasikan sebelumnya, maka asumsi teoritis atau hipotesis dalam penelitian ini diformulasikan sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament* (TGT) berbantuan media *PhET Colorado* terhadap kemampuan numerasi siswa kelas IV Sekolah Dasar

H_a : Terdapat pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament* (TGT) berbantuan media *PhET Colorado* terhadap kemampuan numerasi siswa kelas IV Sekolah Dasar