

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Deep Learning*

1. Pengertian *Deep Learning*

Deep Learning merupakan salah satu pendekatan strategis dalam Kurikulum Merdeka yang berfokus pada terciptanya proses belajar yang bermakna, reflektif, dan kontekstual sebagai upaya untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21 (Prastyo et al., 2025). Lebih lanjut *Deep Learning* menekankan pada penciptaan suasana belajar dan proses pembelajaran berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan melalui olah pikir, olah hati, olah rasa, dan olah raga secara holistik dan terpadu (Kemendikdasmen, 2025). Sejalan dengan penelitian (Mustaghfirin & Zaman, 2025) *Deep learning* menekankan pentingnya berpikir secara mendalam dan kritis, memahami makna dari apa yang dipelajari, serta belajar dengan mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Melalui pendekatan ini, siswa diharapkan mampu memahami pembelajaran secara lebih mendalam dan memiliki motivasi untuk terus belajar sepanjang hayat.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Deep Learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Pendekatan ini tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir

kritis, reflektif, dan kontekstual melalui pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan nyata.

2. Komponen *Deep Learning*

(Kemendikdasmen, 2025) menjelaskan bahwa *Deep Learning* terdiri atas empat komponen utama, yaitu:

a. Dimensi Profil Lulusan

Profil lulusan terdiri atas delapan dimensi, yaitu: (1) keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan Yang Maha Esa, (2) kewargaan, (3) penalaran kritis, (4) kreativitas, (5) kolaborasi, (6) kemandirian, (7) kesehatan, dan (8) komunikasi. Dimensi profil lulusan merupakan kompetensi utuh yang harus dimiliki oleh setiap siswa setelah menyelesaikan proses pembelajaran dan pendidikan.

b. Prinsip Pembelajaran

Prinsip *Deep Learning* terdiri atas berkesadaran (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menggembirakan (*joyful*). Ketiga prinsip tersebut memberikan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik memahami konsep, mengaplikasikan pengetahuan, serta merefleksikan proses belajar yang telah dilalui. Dalam pembelajaran matematika, prinsip *mindful learning* diwujudkan melalui aktivitas yang mendorong siswa memahami alasan penggunaan suatu konsep atau prosedur penyelesaian masalah. Prinsip *meaningful learning* diwujudkan dengan mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual sehingga siswa memahami relevansi materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Adapun prinsip *joyful*

learning diwujudkan melalui pembelajaran yang melibatkan aktivitas diskusi, kolaborasi, dan evaluasi interaktif sehingga siswa terlibat aktif serta memperoleh pengalaman belajar yang menyenangkan.

c. Pengalaman Belajar

Pengalaman belajar dalam *Deep Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pemahaman, mengaplikasikan pengetahuan dalam berbagai konteks, serta merefleksikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. Dalam pembelajaran matematika, pengalaman belajar tersebut diwujudkan melalui kegiatan memahami konsep matematika dari suatu permasalahan, menerapkan konsep tersebut dalam penyelesaian masalah kontekstual, serta merefleksikan strategi penyelesaian dan keterkaitan antarkonsep yang digunakan sehingga siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam.

d. Kerangka Pembelajaran

Kerangka pembelajaran *Deep Learning* terdiri atas praktik pedagogis, lingkungan pembelajaran, kemitraan pembelajaran, dan pemanfaatan teknologi digital. Keempat komponen tersebut saling berkaitan dalam mendukung terciptanya pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan kompetensi peserta didik secara utuh.

Berdasarkan keempat komponen tersebut, penelitian ini memfokuskan penerapan *Deep Learning* pada prinsip pembelajaran *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Ketiga prinsip tersebut diintegrasikan dalam penerapan pendekatan *Contextual Teaching and Learning*, sedangkan *Wayground* dimanfaatkan sebagai media pendukung

evaluasi pembelajaran melalui kuis interaktif untuk memberikan umpan balik terhadap hasil belajar siswa.

3. Prinsip *Deep Learning*

Menurut Kemendikdasmen, prinsip pembelajaran merupakan dasar penting agar proses belajar berlangsung secara efektif. Terdapat tiga prinsip utama yang mendukung penerapan *Deep Learning* di antaranya sebagai berikut:

a. Berkesadaran (*Mindful Learning*)

Berkesadaran merupakan pengalaman belajar siswa yang diperoleh ketika mereka memiliki kesadaran untuk menjadi pembelajar yang aktif dan mampu meregulasi diri. Dalam proses ini, siswa memahami tujuan belajar, memiliki motivasi dari dalam diri untuk terus berkembang, serta berusaha menemukan cara belajar yang paling efektif bagi dirinya. Dengan memiliki kesadaran belajar, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga tumbuh menjadi pembelajar yang terus belajar sepanjang hayat.

b. Bermakna (*Meaningful Learning*)

Pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks kehidupan nyata. Proses belajar tidak hanya berfokus pada pemahaman informasi atau penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan mengaplikasikan pengetahuan secara kontekstual untuk memperkuat pemahaman dan daya ingat jangka panjang. Dengan mengaitkan pembelajaran pada lingkungan sekitar, siswa dapat memahami jati dirinya, perannya dalam

masyarakat, serta cara berkontribusi secara positif. Pembelajaran yang bermakna juga menekankan keterlibatan siswa dengan isu-isu nyata, baik pada tingkat personal, lokal, nasional, maupun global, serta mendorong partisipasi orang tua, masyarakat, dan komunitas sebagai sumber pengetahuan praktis untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kepedulian sosial.

c. *Menggembirakan (Joyful Learning)*

Pembelajaran yang menggembirakan adalah proses belajar yang berlangsung dalam suasana positif, menantang, dan menyenangkan sehingga mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa. Ketika siswa merasa senang dan terhubung secara emosional dengan kegiatan belajar, mereka lebih mudah memahami, mengingat, serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh. Rasa gembira dalam belajar juga mendorong munculnya motivasi intrinsik, rasa ingin tahu, kreativitas, dan partisipasi aktif siswa. Suasana belajar yang menyenangkan tercipta ketika kebutuhan dasar siswa terpenuhi, seperti rasa aman, kasih sayang, penghargaan, dan kesempatan untuk mengaktualisasikan diri, sehingga proses belajar menjadi pengalaman yang bermakna dan berkesan.

B. *Contextual Teaching and Learning (CTL)*

1. *Dasar Konseptual Contextual Teaching and Learning (CTL)*

Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* berakar dari pandangan konstruktivistik, yaitu pandangan yang

menekankan bahwa pengetahuan tidak ditransfer secara langsung dari guru kepada siswa, melainkan dikonstruksi oleh siswa melalui proses berpikir aktif berdasarkan pengalaman yang relevan (Siti Lathifah et al., 2024). Dalam pandangan ini, proses belajar bukan sekadar aktivitas menerima informasi secara pasif, melainkan proses aktif di mana siswa membangun pemahamannya sendiri melalui eksplorasi dan interaksi dengan lingkungan belajarnya (Rosalina et al., 2024).

Piaget (1972) menegaskan bahwa belajar merupakan proses pembentukan makna melalui interaksi antara informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki individu. Artinya, setiap siswa menafsirkan dan memahami konsep berdasarkan pengalaman serta tingkat perkembangan kognitifnya. Sementara itu, Vygotsky (1978) dalam (Nurjamilah et al., 2025) menambahkan konstruktivisme sosial melalui konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD), yaitu bahwa kemampuan berpikir seseorang berkembang optimal melalui interaksi sosial dengan orang lain yang lebih kompeten seperti guru, teman sebaya, atau orang dewasa. Belajar dalam konteks ini merupakan proses sosial yang melibatkan kerja sama dan komunikasi untuk membantu siswa mencapai potensi belajarnya.

Pandangan Vygotsky dan Piaget mengenai konstruktivisme diperkuat oleh Bruner yang menegaskan bahwa belajar merupakan proses aktif di mana siswa berperan dalam merekonstruksi ide atau konsep berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki dan yang sedang dipelajari. Bruner menekankan bahwa dalam proses belajar, siswa tidak hanya

menerima informasi secara pasif, tetapi secara aktif membangun pemahaman melalui keterlibatan langsung dan pengalaman nyata (Suryadi et al., 2020). Berdasarkan ketiga pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa CTL berlandaskan teori konstruktivisme, di mana proses belajar dimulai dari pengetahuan yang sudah dimiliki siswa dan berkembang melalui pengalaman nyata serta interaksi sosial yang bermakna. Dengan demikian, siswa berperan aktif membangun sendiri pengetahuannya, bukan hanya menerima informasi dari guru.

2. Definisi *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) muncul sebagai penerapan dari teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterkaitan antara pengetahuan dan pengalaman nyata siswa. Melalui pendekatan ini, siswa belajar bukan hanya dengan menghafal konsep, tetapi dengan mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Menurut (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016) model pembelajaran CTL dipandang sebagai suatu proses pembelajaran yang bertujuan membantu siswa memahami makna dari materi yang dipelajari dengan cara mengaitkannya pada konteks kehidupan nyata yang mereka alami sehari-hari.

Susan Sears (2003) dalam (Mashudi & Azzahro, 2020) menjelaskan bahwa CTL merupakan suatu konsep pengajaran dan pembelajaran yang berperan membantu guru dalam menghubungkan materi pelajaran dengan situasi dunia nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna bagi siswa. Lebih lanjut, Elaine B. Johnson (2002) dalam (Patrina, 2023) CTL

merupakan strategi pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa secara menyeluruh agar mampu menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata. Melalui keterlibatan tersebut, siswa didorong untuk memahami makna pembelajaran dan mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan (Hasudungan, 2022) yang menyatakan bahwa CTL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang membantu guru mengaitkan materi pelajaran dengan situasi kehidupan nyata siswa, serta mendorong mereka untuk menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sebagai anggota keluarga dan masyarakat.

Berdasarkan beberapa pandangan yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa CTL merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengalaman kehidupan nyata. CTL tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pemahaman makna belajar, manfaat yang diperoleh, serta kesadaran siswa terhadap tujuan mereka dalam proses belajar. Melalui penerapan CTL, guru dapat menghadirkan situasi dunia nyata ke dalam kelas, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna, relevan, dan menyenangkan bagi siswa.

3. Tujuan Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Menurut Elaine B. Johnson (2010) dalam (Patrina, 2023) menyebutkan tujuan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran bertujuan untuk menambah pengetahuan baru, pengetahuan baru diperoleh dengan cara deduktif,
- b. Mengaitkan pengetahuan yang sudah ada, artinya yang akan dipelajari tidak terlepas dari pengetahuan yang sudah dipelajari.
- c. Melatih siswa untuk bertanggung jawab dalam memonitor dan mengembangkan pembelajaran mereka masing-masing,
- d. Melatih siswa untuk mempraktikkan pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan tujuan tersebut, pembelajaran CTL tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam menghubungkan pengetahuan yang dipelajari dengan pengalaman dan kehidupan nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

4. Karakteristik Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Menurut (Maulida et al., 2024) terdapat beberapa karakteristik pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Mengaitkan materi pelajaran dengan pengalaman dan konteks kehidupan nyata agar pembelajaran lebih relevan dan bermakna.

- b. Melibatkan siswa secara aktif melalui diskusi, kolaborasi, dan kegiatan praktis untuk menemukan pengetahuan sendiri.
- c. Mendorong kerja sama dan interaksi antarsiswa dalam berbagi ide serta pengalaman belajar.
- d. Membiasakan siswa melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar yang telah diperoleh.
- e. Mengarahkan siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi nyata, baik di lingkungan sekolah maupun masyarakat.

5. Kelebihan Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Menurut (Simanullang et al., 2025), model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) memiliki berbagai kelebihan dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, beberapa kelebihan CTL yang relevan sebagai landasan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan karena materi pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman dan kehidupan nyata siswa.
- b. Meningkatkan kepekaan siswa terhadap lingkungan sekitarnya melalui pengamatan dan pengalaman belajar yang kontekstual.
- c. Meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam menyampaikan hasil pengamatan, pengalaman, serta pendapat yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
- d. Membantu siswa lebih siap menghadapi berbagai permasalahan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari melalui penerapan pengetahuan yang diperoleh selama proses pembelajaran.

6. Kekurangan Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Kekurangan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* menurut (Dhani & Rahayu, 2023) adalah sebagai berikut.

- a. Siswa yang tidak mengikuti pembelajaran secara langsung cenderung kehilangan pengalaman dan pengetahuan yang sama dengan teman-temannya.
- b. Proses pembelajaran memerlukan waktu lebih lama karena menuntut keterlibatan aktif siswa.
- c. Guru lebih intensif dalam membimbing, karena guru tidak lagi berperan sebagai pusat informasi, melainkan fasilitator yang mengelola kelas untuk bekerja bersama menemukan pengetahuan dan keterampilan yang baru.
- d. Guru perlu memberikan ruang bagi kemandirian belajar siswa dengan mendorong mereka untuk menemukan atau menerapkan ide-ide dan strategi belajar yang sesuai dengan kemampuan masing-masing dalam pembelajaran.

7. Komponen Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Setiap pendekatan, model, atau teknik pembelajaran memiliki prosedur pelaksanaan yang terstruktur sesuai dengan karakteristiknya. Begitupun dengan pembelajaran CTL, berikut ini langkah-langkah penerapan pembelajaran yang dikemukakan oleh (Mashudi & Azzahro, 2020) sebagai berikut:

- a. Konstruktivisme (*costructivism*)

Mengembangkan pemikiran bahwa siswa akan belajar lebih dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan.

b. Menemukan (*inquiry*)

Melaksanakan kegiatan inkuiri pada setiap topik. Siswa diarahkan untuk melakukan eksplorasi, observasi, dan pengumpulan data melalui aktivitas pemecahan masalah atau diskusi kelompok agar mampu menemukan sendiri konsep matematika yang sedang dipelajari.

c. Bertanya (*questioning*)

Mengembangkan rasa ingin tahu siswa dengan bertanya. Guru dan siswa saling bertanya untuk mengonfirmasi hasil temuan, memperjelas konsep yang belum dipahami, serta memperdalam pengetahuan melalui interaksi dua arah.

d. Masyarakat belajar (*learning community*)

Menciptakan masyarakat belajar dengan siswa belajar secara kolaboratif dalam kelompok kecil untuk berbagi ide, berdiskusi, dan saling membantu memahami materi. Melalui interaksi ini, pemahaman menjadi lebih luas dan bermakna.

e. Pemodelan (*modelling*)

Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran, guru memberikan contoh penyelesaian masalah atau menunjukkan cara berpikir yang benar dalam memecahkan persoalan matematis. Siswa juga dapat diminta mempresentasikan cara mereka menemukan solusi untuk memperkuat pemahaman.

f. Refleksi (*reflection*)

Setelah kegiatan pembelajaran, siswa diajak meninjau kembali proses dan hasil belajar yang telah dilakukan. Kegiatan refleksi dapat berupa diskusi kelas, menulis jurnal singkat, atau menyimpulkan pembelajaran.

g. Penilaian yang sebenarnya (*authentic assesment*)

Guru menilai hasil belajar siswa berdasarkan keterlibatan aktif selama pembelajaran, pemahaman konsep, kemampuan bekerja sama, serta hasil penyelesaian tugas dan tes yang diberikan.

C. *Wayground*

1. Pengertian *Wayground*

Wayground merupakan nama baru dari aplikasi Quizizz, yang merupakan sebuah platform pembelajaran berbasis permainan yang kini dikembangkan dengan tampilan dan fitur yang lebih interaktif. Aplikasi ini dirancang untuk mendukung proses belajar mengajar secara menyenangkan melalui pendekatan berbasis permainan edukatif. *Wayground* bersifat interaktif dan fleksibel, sehingga tidak hanya berfungsi sebagai sarana penyampaian materi pembelajaran, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai media evaluasi yang menarik dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar (Rahmawati et al., 2022).

Sejalan dengan (Maunino & Tacoh, 2023) *Wayground* merupakan aplikasi berbasis web dan smartphone yang memungkinkan guru membuat kuis interaktif yang dapat digunakan dalam pembelajaran tatap muka

maupun pembelajaran jarak jauh. Melalui fitur-fitur interaktif yang dimilikinya, *Wayground* mampu menciptakan suasana belajar yang lebih partisipatif dan mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. *Wayground* memiliki berbagai fitur yang mendukung pelaksanaan pembelajaran interaktif. Aplikasi ini menyediakan musik latar yang membantu menciptakan suasana belajar yang lebih santai dan menyenangkan bagi siswa saat mengerjakan tes (Salam et al., 2022).

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Wayground* merupakan platform pembelajaran digital berbasis kuis interaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung pembelajaran dan evaluasi. Melalui fitur-fitur interaktif yang dimilikinya, *Wayground* mampu meningkatkan partisipasi dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, *Wayground* berfungsi sebagai media pendukung penerapan model CTL berbasis *Deep learning* untuk membantu menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan bermakna.

2. Kelebihan *Wayground*

Menurut (Sattar et al., 2021) *Wayground* memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- a. Memudahkan guru dalam membuat, mengelola, dan menyajikan soal atau kuis secara digital.
- b. Menampilkan poin dan peringkat siswa secara langsung setelah menjawab soal, sehingga dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

- c. Memberikan umpan balik langsung berupa jawaban yang benar ketika siswa menjawab soal secara kurang tepat, sehingga membantu proses koreksi dan evaluasi mandiri
- d. Menyediakan fitur peninjauan kembali (review question) yang memungkinkan siswa mencermati jawaban yang telah dipilih setelah menyelesaikan kuis.

3. Kekurangan *Wayground*

Menurut (Jong & Tacoh, 2024) *Wayground* memiliki beberapa kekurangan sebagai berikut:

- a. Pelaksanaannya sangat bergantung pada kestabilan jaringan internet sehingga dapat mengalami kendala apabila koneksi tidak memadai.
- b. Siswa berpotensi membuka tab atau aplikasi lain saat mengerjakan kuis untuk mencari jawaban, sehingga pengawasan guru tetap diperlukan.
- c. Sistem penilaian yang mempertimbangkan kecepatan menjawab dapat memengaruhi perolehan peringkat siswa, sehingga manajemen waktu menjadi faktor yang penting.
- d. Siswa yang terlambat bergabung dalam kegiatan pembelajaran dapat mengalami kesulitan mengikuti kuis atau aktivitas yang sedang berlangsung.

4. *Deep Learning, Contextual Teaching and Learning, dan Wayground*

Pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) merupakan dua pendekatan pembelajaran yang memiliki karakteristik berbeda, namun saling melengkapi dalam mendukung

terciptanya pembelajaran yang bermakna. *Deep Learning* menekankan pembelajaran yang berkesadaran (*mindful learning*), bermakna (*meaningful learning*), dan menggembirakan (*joyful learning*), sehingga siswa tidak hanya menguasai materi secara prosedural, tetapi juga memahami konsep secara mendalam, mampu merefleksikan proses berpikir, serta menerapkan pengetahuan dalam berbagai situasi. Sementara itu, pendekatan CTL menekankan keterkaitan materi pembelajaran dengan konteks kehidupan nyata sehingga siswa dapat membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman yang dimiliki. Dengan demikian, *Deep Learning* dan CTL memiliki peran yang saling melengkapi, yaitu membangun pembelajaran yang mendalam sekaligus kontekstual.

Pendekatan CTL diterapkan melalui tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme, *inquiry*, bertanya (*questioning*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), refleksi (*reflection*), dan penilaian autentik (*authentic assessment*). Konstruktivisme menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman yang dimiliki. *Inquiry* mendorong siswa menemukan konsep melalui proses penyelidikan, sedangkan kegiatan bertanya digunakan untuk menggali pemahaman dan mengembangkan kemampuan berpikir. Masyarakat belajar memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dan bekerja sama, pemodelan memberikan contoh penyelesaian masalah, refleksi membantu siswa mengevaluasi proses belajar yang telah dilakukan, sedangkan penilaian autentik digunakan untuk menilai kemampuan siswa berdasarkan proses maupun hasil belajar.

Penerapan pendekatan *Deep Learning* dalam penelitian ini memperkuat pelaksanaan CTL melalui prinsip pembelajaran yang berkesadaran (*mindful learning*), bermakna (*meaningful learning*), dan menggembirakan (*joyful learning*). Melalui pendekatan *Deep Learning*, siswa didorong untuk memahami alasan penggunaan suatu konsep, menghubungkan berbagai konsep matematika, melakukan refleksi terhadap proses berpikir, serta menerapkan pengetahuan dalam berbagai situasi. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berhenti pada pengaitan materi dengan konteks kehidupan nyata sebagaimana karakteristik CTL, tetapi juga mendorong terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Kombinasi kedua pendekatan tersebut diharapkan mampu memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematis melalui proses belajar yang aktif, kontekstual, dan reflektif.

Untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran, penelitian ini memanfaatkan *Wayground* sebagai media pembelajaran digital interaktif. *Wayground* digunakan untuk menyajikan kuis interaktif dan evaluasi pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Dalam penelitian ini, *Wayground* dimanfaatkan pada kegiatan masyarakat belajar (*learning community*) untuk memfasilitasi diskusi kelompok melalui kuis interaktif, serta pada penilaian autentik (*authentic assessment*) sebagai media evaluasi yang memberikan umpan balik (*feedback*) secara langsung terhadap hasil belajar siswa.

Pemanfaatan *Wayground* mendukung penerapan pendekatan *Deep Learning* dan CTL dengan menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, meningkatkan partisipasi siswa, serta membantu guru memperoleh hasil evaluasi secara cepat. Umpan balik yang diberikan secara langsung memungkinkan siswa merefleksikan hasil belajarnya dan memperbaiki pemahaman terhadap konsep yang dipelajari. Selain itu, penyajian kuis secara interaktif juga menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (*joyful learning*) sehingga siswa lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, kombinasi pendekatan *Deep Learning*, *Contextual Teaching and Learning* (CTL), dan media *Wayground* membentuk suatu pembelajaran yang berkesadaran, kontekstual, bermakna, dan menyenangkan. *Deep Learning* berperan dalam membangun pemahaman konseptual yang mendalam melalui pembelajaran *mindful learning*, *meaningful learning*, dan *joyful learning*. Pendekatan CTL membantu siswa mengaitkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata, sedangkan *Wayground* mendukung keterlibatan aktif siswa melalui kuis interaktif dan evaluasi pembelajaran. Melalui kombinasi tersebut, siswa tidak hanya memahami konsep matematika, tetapi juga mampu menghubungkan berbagai konsep matematika, mengaitkannya dengan disiplin ilmu lain, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kombinasi pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Tabel 2. 1 Integrasi Model Pembelajaran CTL, *Deep learning*, dan *Wayground*

Integrasi <i>Deep Learning</i>	Pemanfaatan <i>Wayground</i>	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Sinergi CTL+ <i>Deep Learning</i> + <i>Wayground</i>
Sintaks 1: Konstruktivisme				
Meaningful Learning: siswa mengaitkan pengetahuan awal dengan pengalaman sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.	Tidak digunakan pada tahap ini.	Guru memfasilitasi siswa untuk mengaitkan pengetahuan awal dengan permasalahan kontekstual yang disajikan dengan memberikan informasi serta pertanyaan pemantik.	Siswa menghubungkan pengalaman dan pengetahuan yang telah dimiliki dengan permasalahan yang diberikan.	CTL membangun pengetahuan awal melalui permasalahan kontekstual, sedangkan <i>meaningful learning</i> membantu siswa memahami relevansi materi yang akan dipelajari.
Sintaks 2: Inkuiri				
Mindful Learning: siswa secara sadar melakukan penyelidikan untuk menemukan konsep.	Tidak digunakan pada tahap ini.	Guru membimbing siswa melakukan penyelidikan terhadap permasalahan kontekstual untuk menemukan konsep yang dipelajari.	Siswa mengamati, mengumpulkan informasi, menganalisis dan menyimpulkan hasil penyelidikan	CTL mendorong siswa menemukan konsep secara mandiri, sedangkan <i>mindful learning</i> memperkuat kesadaran siswa terhadap proses berpikir yang dilakukan selama penyelidikan.
Sintaks 3: Bertanya (<i>Questioning</i>)				
Mindful Learning: siswa memperdalam pemahaman melalui kegiatan bertanya, menjawab, dan mengklarifikasi konsep.	Tidak digunakan pada tahap ini.	Guru memfasilitasi kegiatan tanya jawab, memberikan pertanyaan pendalaman, serta mengarahkan siswa untuk mengklarifikasi hasil penyelidikan	Siswa mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, serta menjelaskan alasan terhadap konsep yang telah ditemukan.	CTL mengembangkan kemampuan bertanya sebagai bagian dari proses belajar, sedangkan <i>mindful learning</i> membantu siswa merefleksikan dan memperdalam pemahamannya terhadap konsep.
Sintaks 4: Masyarakat Belajar (<i>Learning Community</i>)				
Joyful Learning: siswa belajar melalui kolaborasi dan	<i>Wayground</i> digunakan sebagai media kuis interaktif untuk mendukung	Guru membentuk kelompok dan memfasilitasi kegiatan	Siswa berdiskusi, bertukar ide, bekerja sama, dan saling	CTL menumbuhkan pembelajaran kolaboratif, sedangkan <i>joyful learning</i>

interaksi yang aktif.	diskusi kelompok dan pengerjaan LKPD.	diskusi untuk menyelesaikan permasalahan secara kolaboratif.	membantu dalam menyelesaikan permasalahan.	menciptakan suasana belajar yang aktif, menyenangkan, dan mendorong keterlibatan seluruh siswa.
Sintaks 5: Pemodelan (<i>Modeling</i>)				
Meaningful Learning: siswa memperoleh contoh penerapan konsep dan prosedur penyelesaian masalah secara bermakna.	Tidak digunakan pada tahap ini.	Guru memberikan contoh penerapan konsep serta prosedur penyelesaian masalah secara sistematis.	Siswa mengamati, menganalisis dan mencoba menerapkan prosedur penyelesaian yang dicontohkan.	CTL memberikan contoh penerapan konsep, sedangkan <i>meaningful learning</i> membantu siswa memahami makna setiap langkah penyelesaian.
Sintaks 6: Refleksi (<i>Reflection</i>)				
Mindful Learning: siswa mengevaluasi pemahaman dan pengalaman belajar yang telah diperoleh.	Tidak digunakan pada tahap ini.	Guru membimbing siswa melakukan refleksi terhadap proses dan hasil pembelajarannya.	Siswa mengungkapkan pemahaman, kesulitan, serta pengalaman belajar yang diperoleh selama pembelajarannya.	CTL memfasilitasi refleksi terhadap pengalaman belajar, sedangkan <i>mindful learning</i> membantu siswa menyadari perkembangan pemahaman yang telah dicapai.
Sintaks 7: Penilaian Autentik (<i>Authentic Assessment</i>)				
Meaningful Learning dan Mindful Learning: penilaian menekankan pemahaman konsep serta kemampuan menerapkannya dalam konteks yang relevan.	<i>Wayground</i> digunakan sebagai media kuis interaktif untuk mendukung evaluasi pembelajaran dan memberikan umpan balik terhadap hasil belajar siswa.	Guru memberikan kuis evaluasi melalui <i>Wayground</i> , memantau hasil pengerjaan siswa, serta memberikan umpan balik berdasarkan hasil evaluasi.	Siswa mengerjakan kuis melalui <i>Wayground</i> dan memanfaatkan umpan balik yang diperoleh untuk mengetahui tingkat pemahamannya.	CTL menilai pencapaian belajar secara autentik, <i>Deep Learning</i> menekankan evaluasi yang berorientasi pada pemahaman yang bermakna dan reflektif, sedangkan <i>Wayground</i> mendukung pelaksanaan evaluasi secara interaktif serta memberikan umpan balik kepada siswa.

D. Kemampuan Koneksi Matematis

1. Pengertian Kemampuan Koneksi Matematis

Koneksi matematis merupakan salah satu bagian terpenting yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika, sejalan dengan (NCTM, 2000) telah menetapkan ada beberapa standar yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika, yaitu: kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan penalaran (*reasoning*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), dan kemampuan representasi (*representation*).

Istilah *koneksi* yang berasal dari bahasa Inggris “*connection*” yang memiliki arti hubungan, keterkaitan, atau ikatan. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan koneksi dapat dimaknai sebagai kemampuan untuk mengaitkan, menghubungkan, dan mengintegrasikan berbagai konsep maupun ide matematika secara terpadu. Kemampuan ini memiliki peran penting dalam membantu siswa membangun dan memperluas pengetahuannya secara bermakna, karena melalui keterkaitan antar konsep tersebut, siswa dapat memahami hubungan logis dalam matematika dan menerapkannya pada berbagai situasi yang relevan.

Imani et al. (2023) kemampuan koneksi matematis dapat diartikan sebagai kemampuan siswa dalam mengaitkan ide dan konsep matematika secara terpadu serta menerapkannya pada berbagai situasi kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan itu, Imani et al. (2023) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang antar materi dan ide-ide

matematika dengan cara internal yakni matematika dengan topik matematika lain ataupun dengan cara eksternal yakni matematika dengan bidang ilmu lainnyadan kehidupan nyata.

Kemampuan koneksi matematis mencerminkan keterkaitan antara ide dan konsep matematika, hubungan matematika dengan disiplin ilmu lain, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikembangkan melalui pengalaman belajar interaktif seperti penggunaan media Quizizz (Anugerah et al., 2023). Kemampuan koneksi matematis merupakan aspek penting yang perlu dimiliki oleh setiap siswa agar dapat memahami konsep-konsep matematika secara mendalam. Melalui kemampuan ini, siswa mampu mengaitkan antara satu materi dengan materi lainnya serta memahami keterkaitan konsep matematika yang dipelajari dengan berbagai situasi dalam kehidupan sehari-hari (Ziliwu et al., 2022).

Selain itu, kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu dari lima standar utama dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Berdasarkan berbagai pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis memiliki kedudukan yang sangat penting dalam proses pembelajaran matematika, karena memungkinkan siswa membangun pemahaman yang menyeluruh, bermakna, serta mampu menerapkan konsep-konsep matematika secara kontekstual dalam berbagai situasi kehidupan

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Koneksi Matematis

Berdasarkan penelitian dari (Yusuf et al., 2022) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis pada siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sebagai berikut:

- 1) Pemahaman siswa terhadap materi-materi yang sebelumnya telah dipelajari masih kurang dan bersifat sementara.
 - 2) Kurangnya pemahaman siswa terhadap ide-ide matematika yang saling berhubungan.
 - 3) Kurang teliti dalam mengidentifikasi masalah dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian
 - 4) Terbatasnya pemberian contoh soal pada proses pembelajaran.
3. Karakteristik Kemampuan Koneksi Matematis

Dalam proses pembelajaran matematika, siswa melakukan berbagai aktivitas kognitif seperti menerima, mengolah, serta menyampaikan gagasan atau ide dalam bentuk matematis. Agar proses tersebut bermakna, siswa perlu memiliki kemampuan koneksi matematis, yaitu kemampuan untuk mengaitkan berbagai konsep, representasi, dan bentuk matematis yang telah dipelajari, sehingga tercipta pemahaman yang mendalam dan menyeluruh. Menurut Sumarmo dalam (Wildaniati, 2021) mengemukakan bahwa kemampuan koneksi matematis meliputi kegiatan sebagai berikut:

- 1) Menemukan hubungan beberapa representasi konsep serta prosedur,
- 2) Mengerti benar hubungan antar ide atau topik matematika,
- 3) Memakai matematika pada bidang ilmu selain matematika atau dalam kehidupan nyata,

- 4) Menemukan hubungan atau metode lain untuk merepresentasikan konsep yang ekuivalen,
- 5) Memakai koneksi pada tiap antar topik materi matematika dan dengan topik materi lainnya.

Dari kemampuan koneksi matematis diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi terdapat tiga kata kerja indikator. Kata kerja indikator pada kemampuan koneksi tersebut yaitu menghubungkan atau mengaitkan, memahami atau mengenali, dan menggunakan atau menerapkan. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis berperan penting dalam membantu siswa membangun pemahaman yang menyeluruh terhadap konsep matematika serta mengaplikasikannya secara bermakna.

4. Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Dalam mengukur kemampuan koneksi matematis, diperlukan indikator yang dapat dijadikan acuan untuk menilai sejauh mana siswa mampu menghubungkan, memahami, dan menerapkan konsep-konsep matematika. Indikator tersebut menjadi dasar dalam penyusunan instrumen tes serta pedoman penilaian sehingga kemampuan koneksi matematis siswa dapat diukur secara objektif.

Menurut NCTM (2000) kemampuan koneksi matematis terdapat tiga indikator, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika.
- b. Memahami bagaimana ide-ide pada matematika saling berhubungan satu sama lain dan menghasilkan kesatuan yang utuh.

- c. Mengenali dan menerapkan matematika ke dalam konteks di luar matematika.

Indikator kemampuan koneksi matematis berdasarkan NCTM (2000) di atas, dikembangkan dan diterapkan dalam penelitian Sumarmo (2014) dalam (Hutneriana et al., 2024) yaitu sebagai berikut:

- 1) Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Mencari hubungan berbagai representasi konsep, proses dan prosedur.
- 3) Memahami hubungan antar topik matematika.
- 4) Memahami representasi ekuivalen suatu konsep, proses atau prosesur.
- 5) Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.
- 6) Menerapkan hubungan antar topik matematika antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya.



Gambar 2. 1 Keterkaitan Indikator Kemampuan Koneksi Matematis Menurut NCTM (2000) dengan Pengembangan Indikator oleh Sumarmo (2014)

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, terlihat bahwa indikator yang dikemukakan oleh NCTM (2000) dan Sumarmo (2014) dalam (Hutneriana et al., 2024) memiliki keterkaitan yang saling melengkapi. NCTM memberikan gambaran umum mengenai kemampuan koneksi matematis melalui hubungan antaride matematika dan penerapannya pada konteks di luar matematika. Sementara itu, Sumarmo menguraikan indikator tersebut secara lebih operasional melalui hubungan antar topik matematika, berbagai representasi konsep, serta penerapan matematika pada bidang ilmu lain maupun kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, kedua pendapat tersebut saling mendukung dalam menjelaskan ruang lingkup kemampuan koneksi matematis. Sejalan dengan uraian tersebut, penelitian ini menggunakan tiga indikator kemampuan koneksi matematis yang sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu sebagai berikut:

a. Menghubungkan antar topik matematika

Indikator ini mengukur kemampuan siswa dalam mengenali, memahami, dan menghubungkan berbagai konsep atau topik matematika sehingga membentuk pemahaman yang utuh terhadap materi yang dipelajari. Melalui indikator ini, siswa diharapkan mampu melihat keterkaitan antar konsep matematika secara logis dan bermakna dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

b. Mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain

Indikator ini mengukur kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan bidang ilmu lain untuk memahami atau menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan demikian, siswa mampu

menunjukkan bahwa konsep matematika dapat diterapkan dan dimanfaatkan dalam berbagai disiplin ilmu.

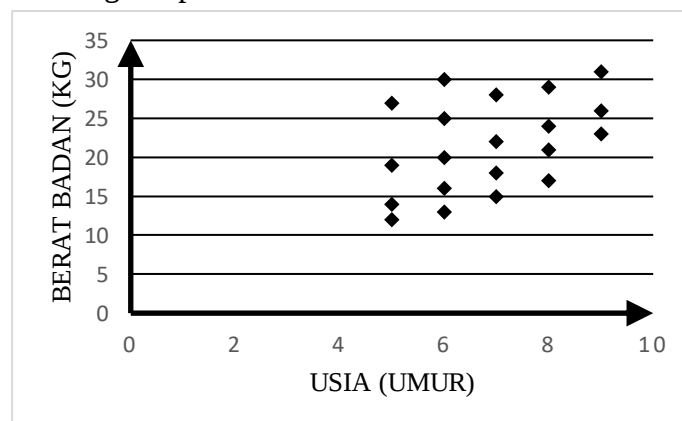
c. Mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari

Indikator ini mengukur kemampuan siswa dalam menerapkan konsep matematika pada berbagai situasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui indikator ini, siswa diharapkan mampu memahami manfaat serta relevansi konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan yang ditemui dalam kehidupan nyata.

E. Regresi Linear

1. Pengertian Regresi Linear

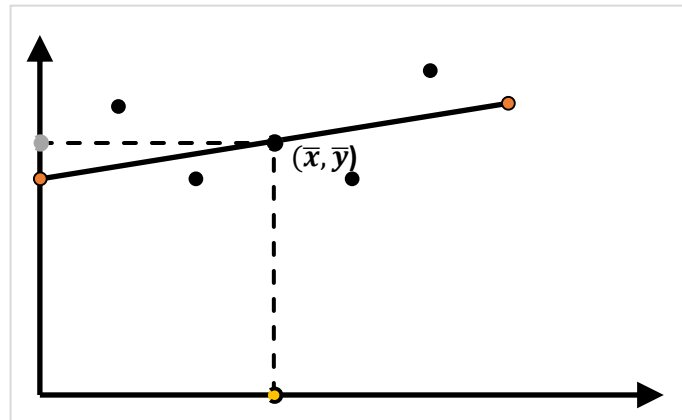
Perhatikan diagram pencar berikut!



Gambar 2. 2 Ilustrasi Diagram Pencar

Jika diagram pencar menunjukkan adanya korelasi antara dua variabel, dapat dibuat garis-garis yang ditarik dari titik-titik pada diagram pencar tersebut. Di antara semua garis yang dibuat, hanya ada satu garis yang paling tepat untuk menggambarkan hubungan dua variabel. Garis ini disebut garis *best fit*. Jadi, garis *best fit* adalah garis yang paling tepat untuk menggambarkan hubungan dua variabel. Garis ini merupakan model linear

yang memperkirakan hubungan antara dua variabel pada diagram pencar. Model regresi yang memberikan hubungan garis lurus antara dua variabel disebut regresi linear.



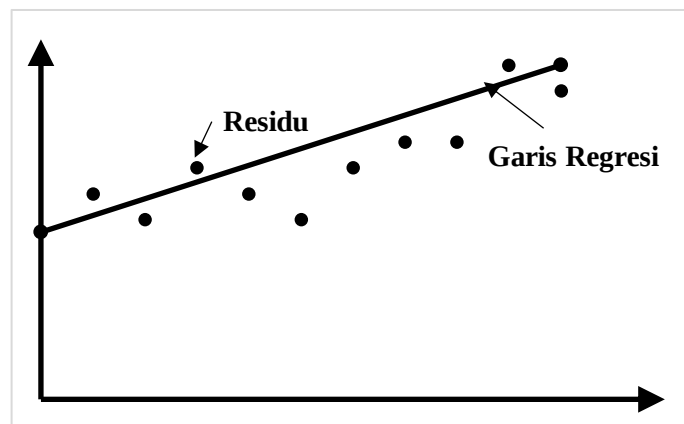
Gambar 2. 3 Ilustrasi Garis Best fit

Garis *best fit* tidak harus melalui titik-titik pada diagram pencar karena hanya bersifat estimasi. Namun, bisa saja garis melalui satu titik atau lebih, tetapi yang pasti garis tersebut melalui pasangan titik koordinat rata-rata nilai x dan y ($\bar{x}, \bar{y}$).

2. Metode Kuadrat Terkecil

Metode kuadrat terkecil merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menentukan garis regresi yang paling cocok. Prinsip pemilihan garis regresi menggunakan metode kuadrat terkecil adalah meminimalkan jumlah kuadrat residu. Residu adalah selisih antara nilai dependen (y) yang diamati dan nilai variabel dependen yang diprediksi ($\hat{y}$). Namun demikian, pada suatu kumpulan data terdapat berbagai kemungkinan garis regresi yang dapat dibentuk untuk menggambarkan hubungan antar variabel. Meskipun setiap garis tersebut dapat mewakili pola sebaran data, tingkat kedekatan masing-masing garis terhadap titik-

titik data tidak selalu sama. Oleh karena itu, diperlukan suatu cara untuk menentukan garis yang paling tepat dalam merepresentasikan hubungan tersebut.



Gambar 2. 4 Ilustrasi Residu dan Garis Regresi

Nilai dari residu dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Residu } (\varepsilon) = y - \hat{y}$$

Keterangan:

ε = residu, yaitu selisih antara nilai pengamatan dan nilai prediksi.

y = nilai variabel dependen yang diamati

$\hat{y}$ = nilai variabel dependen yang diprediksi

Apabila seluruh residu dijumlahkan secara langsung, nilai residu yang positif dan negatif dapat saling meniadakan sehingga menghasilkan jumlah residu yang kecil bahkan sama dengan nol, meskipun penyimpangan titik-titik data terhadap garis regresi masih besar. Oleh karena itu, setiap residu dikuadratkan sehingga seluruh nilainya menjadi positif. Dengan demikian,

ukuran yang digunakan untuk menentukan garis regresi terbaik adalah jumlah kuadrat residu.

$$\text{Kuadrat residu: } \varepsilon^2 = (y - \hat{y})^2$$

$$\text{Jumlah kuadrat residu: } SS = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Keterangan:

ε = residu, yaitu selisih antara nilai pengamatan dan nilai prediksi.

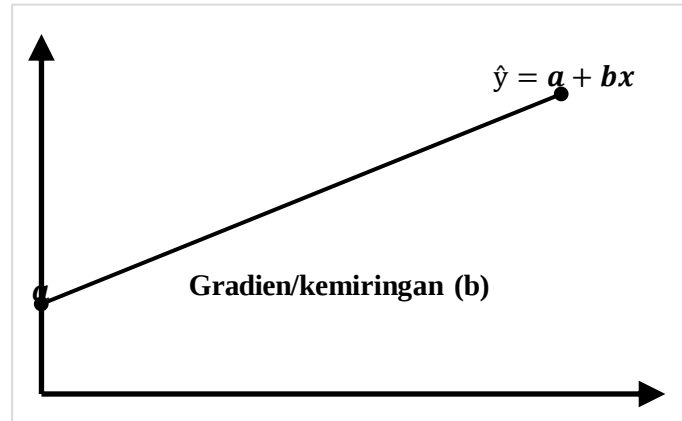
i = urutan data pengamatan ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

n = banyaknya pasangan data

Di antara berbagai kemungkinan garis regresi yang dapat dibentuk dari suatu kumpulan data, terdapat satu garis yang paling baik dalam menggambarkan pola hubungan antar data. Garis tersebut adalah garis yang menghasilkan jumlah kuadrat residu paling kecil, sehingga disebut sebagai garis regresi terbaik (*best fit line*). Oleh karena itu, metode kuadrat terkecil digunakan untuk menentukan persamaan garis regresi yang paling sesuai dengan sebaran data. Untuk mendapatkan persamaan garis regresi terbaik, diperlukan perhitungan yang dapat menghasilkan jumlah kuadrat residu paling kecil. Proses memperoleh rumus tersebut menggunakan konsep kalkulus yang dipelajari di perguruan tinggi. Oleh karena itu, pada materi ini hanya dibahas cara menggunakan rumus metode kuadrat terkecil tanpa membahas proses terbentuknya rumus tersebut.

- a. Menentukan Persamaan Garis Regresi yang Memenuhi Syarat dari Metode Kuadrat Terkecil

Diketahui bentuk umum garis regresi berikut,



Gambar 2. 5 Ilustrasi Gradien

$$\hat{y} = a + bx$$

Keterangan:

$\hat{y}$ = nilai variabel dependen yang diprediksi

x = nilai variabel independen

a = konstanta (nilai $\hat{y}$ jika $x = 0$)

b = koefisien regresi (gradien garis regresi)

Untuk menentukan persamaan garis regresi perlu mencari nilai a dan b .

1) Menentukan Nilai b

Nilai b dapat dihitung menggunakan konsep jumlah kuadrat variabel-variabelnya.

- a) Jumlah kuadrat selisih variabel independen x terhadap rata-ratanya dan variabel dependen y terhadap rata-ratanya.

$$SS_{xy} = \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})^2 = \sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n} \text{ atau } SS_{xy} = \sum xy - n\bar{x}\bar{y}$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata dari nilai x

$\bar{y}$ = rata dari nilai y

- b) Jumlah kuadrat selisih variabel independen x terhadap rata-ratanya

$$SS_{xx} = \sum (x - \bar{x})^2 = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \text{ atau } SS_{xx} = \sum x^2 - n\bar{x}^2$$

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata dari nilai x

Berikut adalah rumus untuk menentukan nilai b.

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}}$$

2) Menentukan nilai a

Salah satu karakteristik garis regresi yang memenuhi syarat metode kuadrat terkecil adalah titik rata-ratanya $(\bar{x}, \bar{y})$ selalu dilalui garis regresi tersebut. Dengan mensubstitusikan titik $(\bar{x}, \bar{y})$ ke garis regresi $\hat{y} = a + bx$ diperoleh nilai sebagai berikut.

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Setelah diperoleh nilai a dan b, kemudian disubstitusikan ke persamaan $\hat{y} = a + bx$

3) Contoh Soal

Dua orang penyuluh peternakan menyelidiki hubungan antara banyak pakan (variabel independen) dan berat badan (variabel dependen) sapi di sebuah peternakan.

Sapi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Banyak pakan (kg)	49	50	45	35	60	38	54	48	65	42
Berat badan (kg)	100	110	105	95	120	90	112	108	130	102

Kedua orang penyuluh tersebut mendapatkan persamaan garis regresi yang berbeda berikut.

Penyuluh 1: $v = 0,9x + 56$

Penyuluh 2: $y = 0,9x + 55$

Siapa yang mendapatkan persamaan garis regresi yang lebih tepat untuk menunjukkan hubungan banyak pakan dan berat badan?

Alternatif Penyelesaian:

Misal: Variabel independen (x) adalah banyak pakan

Variabel dependen (y) adalah berat badan

Nilai Variabel		Penyuluh 1			Penyuluh 2		
x	y	$\hat{y}_1$	$y - \hat{y}_1$	$(y - \hat{y}_1)^2$	$\hat{y}_2$	$y - \hat{y}_2$	$(y - \hat{y}_2)^2$

40	100	92	8	64	91	9	81
50	110	101	9	81	100	10	100
45	105	96,5	8,5	72,25	95,5	9,5	90,25
35	95	87,5	7,5	56,25	86,5	8,5	72,25
60	120	110	10	100	109	11	121
38	90	90,2	-0,2	0,04	89,2	0,8	0,6
54	112	104,6	7,4	54,76	103,6	8,4	70,56
48	108	99,2	8,8	77,44	98,2	9,8	96,04
65	130	114,5	15,5	240,25	113,5	16,5	272,25
42	102	93,8	8,2	67,24	92,8	9,2	84,64
		$\Sigma(y - \hat{y}_1)^2 = 813,23$			$\Sigma(y - \hat{y}_2)^2 = 988,63$		

Persamaan garis regresi yang lebih tepat adalah persamaan garis regresi yang mempunyai jumlah kuadrat residu lebih kecil. Jumlah kuadrat residu yang lebih kecil adalah persamaan persamaan garis regresi penyuluh 1. Jadi, penyuluh 1 mendapatkan persamaan garis regresi yang lebih tepat untuk menunjukkan hubungan banyak pakan dan berat badan.

3. Interpolasi dan Ekstrapolasi

Interpolasi adalah penggunaan garis regresi untuk memprediksi nilai yang berada di ada di dalam jangkauan data. Adapun ekstrapolasi adalah penggunaan garis regresi untuk memprediksi nilai data yang berada di luar jangkauan data.

Contoh Soal (Ekstrapolasi):

Tabel berikut menunjukkan harga eceran gula di suatu daerah.

Bulan	Januari	Februari	Maret	April	Mei
Rata – rata harga gula per kilogram	11.500	12.000	12.800	13.000	13.500

1. Gambarlah diagram pencar dari data tersebut!
2. Tentukan persamaan garis regresi dari data tersebut!
3. Hitunglah prediksi rata-rata harga eceran gula per kilogram pada bulan Juni!

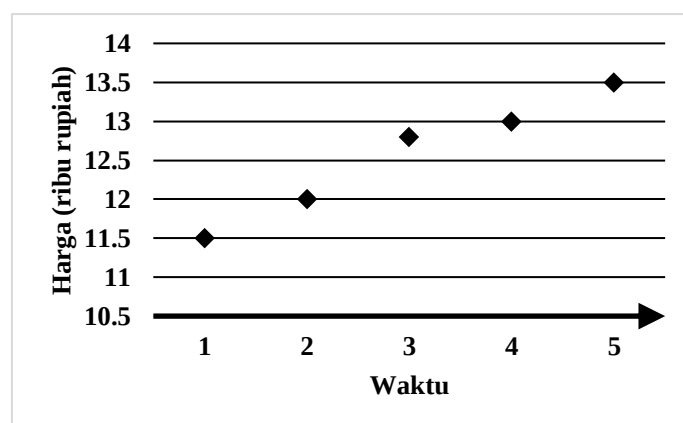
Alternatif Penyelesaian:

1. Misalkan $t = 1, 2, 3, \dots$ menunjukkan waktu mulai dari bulan Januari.

P = harga eceran gula per kilogram dalam ribu rupiah

Data pada soal dapat ditulis dalam bentuk seperti berikut.

t	1	2	3	4	5
p	11,5	12	12,8	13	13,5



2. Misal variabel independen x adalah waktu (t) dan variabel dependen y adalah harga eceran gula per Kilogram dalam ribuan rupiah (P).

x	y	xy	x^2
1	11,5	11,5	1
2	12	24	4
3	12,8	38,4	9
4	13	52	16
5	13,5	67,5	25
$\Sigma x = 15$	$\Sigma y = 62,8$	$\Sigma xy = 193,4$	$\Sigma x^2 = 55$

Langkah Penyelesaian:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{15}{5} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = \frac{62,8}{5} = 12,56$$

$$SS_{xy} = \Sigma_{xy} - n\bar{x}\bar{y} = 193,4 - 5(3)(12,56) = 193,4 - 188,4 = 5$$

$$SS_{xx} = \Sigma x^2 - n\bar{x}^2 = 55 - 5(3)^2 = 55 - 45 = 10$$

$$b = \frac{SS_{xy}}{SS_{xx}} = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 12,56 - 0,5(3) = 12,56 - 1,5 = 11,06$$

$$\hat{y} = a + bx = 11,06 + 0,5x$$

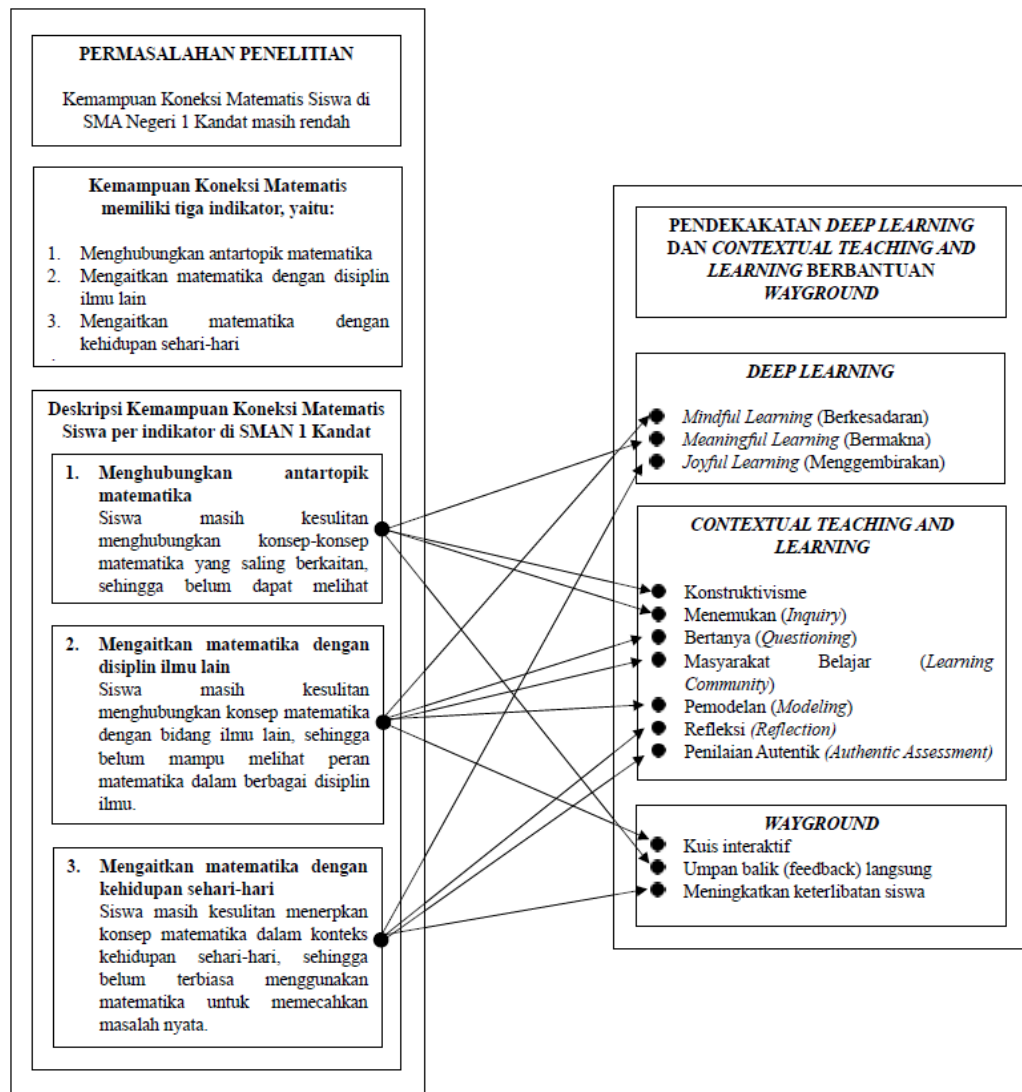
Jadi, persamaan garis regresinya adalah $\hat{y} = 11,06 + 0,5x$

3. karena $t = 1$ menunjukkan bulan Januari, maka nilai yang menunjukkan bulan Juni adalah $t = 6$

$$P = 11,06 + 0,5t = 11,06 + 0,5(6) = 11,06 + 3 = 14,06$$

Jadi, prediksi rata – rata harga eceran gula per kilogram pada bulan Juni adalah Rp 14.060,00

F. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 6 Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir penelitian ini disusun berdasarkan permasalahan yang ditemukan di SMA Negeri 1 Kandat, yaitu kemampuan koneksi matematis siswa yang masih rendah. Kemampuan koneksi matematis dalam penelitian ini meliputi tiga indikator, yaitu kemampuan menghubungkan antartopik matematika, mengaitkan matematika dengan disiplin ilmu lain, serta mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi, siswa masih mengalami kesulitan pada ketiga indikator tersebut.

Siswa belum mampu menghubungkan konsep-konsep matematika yang saling berkaitan, belum mampu mengaitkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain, serta belum terbiasa menerapkan konsep matematika dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa diperlukan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk membangun pemahaman konsep secara lebih bermakna dan mengembangkan kemampuan koneksi matematis secara optimal.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menerapkan pendekatan *Deep Learning* yang menekankan pembelajaran berkesadaran (*mindful learning*), bermakna (*meaningful learning*), dan menggembirakan (*joyful learning*). Pendekatan tersebut dipadukan dengan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang meliputi komponen konstruktivisme, menemukan, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian autentik. Selain itu, pembelajaran didukung oleh *Wayground* sebagai media kuis interaktif yang memberikan umpan balik (*feedback*) secara langsung serta meningkatkan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Keterkaitan antara permasalahan kemampuan koneksi matematis dengan karakteristik *Deep Learning*, CTL, dan *Wayground* sebagaimana ditunjukkan pada kerangka berpikir diharapkan mampu mendukung peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas penerapan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap perumusan masalah penelitian yang telah dirancang, di mana perumusan masalah diungkapkan dalam bentuk pertanyaan (Zaki & Saiman, 2021). Berdasarkan landasan tersebut, peneliti mencantumkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama

- a. H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
- b. H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* berbantuan *Wayground* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Hipotesis Kedua

- a. H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Wayground* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
- b. H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan pendekatan *Deep Learning* dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL) berbantuan *Wayground* dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.