

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Belajar Kognitif**

##### **2.1.1 Definisi Teori Belajar Kognitif**

Herniawati (2023) menjelaskan bahwa istilah kognitif diambil dari kata *cognition* yang berarti mengetahui. Istilah kognitif merujuk pada aktivitas individu dalam menghubungkan, menilai, dan menganalisis sebuah peristiwa untuk mendapatkan pengetahuan. Teori pembelajaran kognitif adalah teori yang lebih menekankan pada proses pembelajaran dibandingkan dengan hasil dari pembelajaran itu sendiri. Aspek kognitif dianggap sangat penting karena keberhasilan dalam mengembangkan aspek ini dapat berpengaruh pada keberhasilan dalam aspek lainnya.

Suyatno et al., (2023) mengatakan bahwa segala sesuatu yang ada di sekeliling individu memiliki potensi besar yang bisa bermanfaat bagi manusia, asalkan seseorang dapat memanfaatkan akalnya (kognitif) untuk merenungkan hal tersebut. Oleh karena itu, setelah anak-anak mulai bisa menerapkan konsep berpikir, tanggung jawab pendidikan adalah untuk mengembangkan kemampuan tersebut. Tanpa adanya aspek kognitif, sulit untuk membayangkan seorang anak dapat berpikir. Selanjutnya, tanpa kemampuan berpikir, sangat tidak mungkin bagi seorang anak untuk memahami, mempercayai, dan menerapkan apa yang mereka peroleh dari lingkungan, baik itu materi pelajaran maupun nilai-nilai moral yang berasal dari keluarga atau teman-teman sebaya.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan, dapat penulis simpulkan bahwa teori belajar kognitif adalah teori belajar yang menekankan pada pentingnya

proses berpikir dalam memperoleh pengetahuan, di mana individu secara aktif mengaitkan, menilai, dan memahami informasi. Pengembangan aspek kognitif menjadi kunci utama dalam keberhasilan belajar karena kemampuan berpikir memungkinkan seseorang memahami, menyakini, dan mengaplikasikan pengetahuan dari lingkungan sekitarnya.

### **2.1.2 Karakteristik Teori Belajar Kognitif**

Wahab & Rosnawati (2021) mengatakan bahwa teori belajar kognitif memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Belajar adalah proses mental bukan behavioral.
2. Siswa aktif sebagai penyulur
3. Siswa belajar secara individu dengan pola deduktif dan induktif.
4. Instrinsik motivation, sehingga tidak perlu stimulus.
5. Siswa sebagai pelaku untuk menuntun penemuan.
6. Guru memfasilitasi terjadinya proses *insight*.

### **2.1.3 Aliran Teori Belajar Kognitif**

Harefa et al., (2024) mengatakan bahwa terdapat empat tokoh yang berperan dalam teori belajar kognitif. Keempat tokoh tersebut adalah sebagai berikut:

#### **1. Teori Belajar Kognitif Menurut Jean Piaget**

Pakar kognitivisme yang sangat berpengaruh adalah Jean Piaget, yang mengemukakan pandangannya mengenai perkembangan kognitif anak yang terdapat dalam beberapa tahap. Mengenai proses penguasaan bahasa ibu (B1), Piaget berpendapat bahwa:

- a. Anak tidak hanya meniru tetapi juga berperan aktif dan kreatif dalam mempelajari bahasa ibunya;
- b. Kemampuan dalam menguasai bahasa berlandaskan adanya kognisi;

- c. Kognisi memiliki baik struktur maupun fungsi. Fungsi itu bersifat generik, dibawa sejak lahir, sedangkan struktur kognisi dapat berubah tergantung pada kemampuan dan usaha individu.

Implikasi dari teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget dalam proses belajar mengajarkan bahwa cara berpikir dan bahasa yang digunakan anak-anak berbeda dari orang dewasa. Maka dari itu, para guru perlu mengajar dengan bahasa yang sesuai dengan cara berpikir anak. Anak-anak dapat belajar dengan lebih efektif jika mereka mampu berinteraksi dengan lingkungan secara baik. Tugas guru adalah mendukung anak-anak agar dapat bergaul dengan lingkungan seoptimal mungkin. Materi pembelajaran yang diberikan kepada anak sebaiknya terasa baru namun tetap tidak asing bagi mereka. Berikan kesempatan agar anak belajar berdasarkan tahap perkembangan mereka. Dalam suasana kelas, anak-anak seharusnya diberikan kesempatan untuk berbicara dan berdiskusi dengan teman-teman mereka.

Dalam teori pembelajaran kognitif, Piaget mengelompokkan proses belajar menjadi tiga tahap sebagai berikut:

- 1) Asimilasi. Ini adalah proses memasukkan informasi baru ke dalam kerangka pengetahuan yang sudah ada. Sebagai contoh, jika seorang siswa sudah memahami prinsip penjumlahan dan kemudian guru memperkenalkan prinsip perkalian, maka terjadi penggabungan antara pemahaman tentang penjumlahan yang dimiliki siswa dengan informasi baru mengenai perkalian.
- 2) Akomodasi. Ini adalah proses penyesuaian struktur pengetahuan untuk menghadapi situasi baru. Contohnya adalah ketika siswa yang sudah mengerti prinsip perkalian maka akan dihadapkan dengan soal perkalian yang diberikan oleh guru.

- 3) Equilibrasi. Ini adalah proses penyesuaian yang terus menerus antara asimilasi dan akomodasi. Proses ini berfungsi untuk menjaga keseimbangan agar siswa dapat terus belajar dan menambah pengetahuannya. Di samping itu, hal ini juga membantu mempertahankan stabilitas mental, sehingga proses penyeimbang sangat diperlukan. Tanpa proses ini, perkembangan kognitif seseorang dapat terhambat dan menjadi tidak teratur, sedangkan kemampuan equilibrasi yang baik memungkinkan seseorang untuk mengatur informasi yang diterima secara sistematis, jelas, dan logis.

Piaget meyakini bahwa proses pembelajaran adalah sebuah cara untuk menyesuaikan diri, mengembangkan, dan menggabungkan pengetahuan baru ke dalam struktur kognitif yang sudah ada sebelumnya. Ini dikenal dengan istilah skema (jamak = skemata). Oleh karena itu, hasil dari pembelajaran atau struktur kognitif yang baru akan menjadi pondasi bagi kegiatan belajar selanjutnya. Proses pendidikan perlu disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif yang dialami siswa, yang dibagi menjadi empat tahap, yaitu:

- 1) Tahap sensorimotor (anak usia lahir-2 tahun)
- 2) Tahap preoperational (anak usia 2-8 tahun)
- 3) Tahap operational konkret (anak usia 7/8 - 12/14 tahun)
- 4) Tahap operational formal (anak usia 14 tahun lebih)

## 2. Teori Belajar Kognitif Menurut Jerome Bruner

Tidak seperti Piaget, Bruner menganggap bahwa perkembangan kognitif manusia berhubungan erat dengan budaya. Menurut Bruner, kemampuan kognitif seseorang sangat dipengaruhi oleh budaya di sekitarnya, terutama bahasa yang biasa digunakan, sehingga kemajuan dalam bahasa memberikan dampak besar pada perkembangan kognitif. Salah satu penerapan teori Bruner yang paling dikenal

dalam bidang pendidikan adalah kurikulum spiral, di mana pokok bahasan yang sama diajarkan dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi, namun disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif siswa, yang berarti perlu ada pengulangan. Metode belajar yang paling efektif menurut Bruner adalah dengan memahami konsep, makna, dan hubungan melalui proses intuitif, kemudian menghasilkan suatu kesimpulan (*Free Discovery Learning*). Dengan kata lain, belajar dengan cara menemukan.

Teori ini menyatakan bahwa proses pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggali suatu aturan (termasuk konsep, teori, definisi, dan lain-lain) melalui contoh-contoh yang mencerminkan aturan tersebut. Dari pendekatan ini, dikenal sebagai “pembelajaran ekspositori” (belajar dengan memberikan penjelasan). Siswa diberikan informasi umum dan diminta untuk mencari contoh-contoh yang lebih spesifik dan nyata. Menurut Bruner, terdapat tiga tahap dalam pertumbuhan kognitif, yaitu:

- 1) Enaktif: upaya atau aktivitas untuk mengenali dan memahami lingkungan melalui observasi dan pengalaman langsung terhadap realitas.
- 2) Ikonik: pada fase ini, siswa melihat dunia melalui gambar dan visualisasi berbasis kata.
- 3) Simbolik: siswa memiliki ide-ide yang abstrak yang sangat dipengaruhi oleh bahasa, logika, dan penggunaan simbol.

Manfaat dari metode pembelajaran penemuan (*Free Discovery Learning*) adalah:

- 1) Meningkatkan rasa ingin tahu siswa yang dapat mendorong mereka untuk mencari jawaban sendiri.

- 2) Mengembangkan keterampilan dalam memecahkan masalah secara independen dan mendorong siswa untuk menganalisis serta mengolah informasi.

### 3. Teori Belajar Kognitif Menurut David P. Ausubel

David Paul Ausubel merupakan seorang psikolog asal Amerika yang telah memberikan pengaruh besar dalam bidang psikologi pendidikan, ilmu kognitif, dan pendidikan sains. Ia berkeyakinan bahwa pemahaman terhadap konsep, prinsip, dan ide dapat diperoleh melalui proses penalaran. Ia juga menekankan pentingnya pembelajaran yang berarti, dibandingkan dengan sekadar menghafal. Fokus utama dari teori Ausubel tentang pembelajaran adalah belajar yang bermakna. Pembelajaran bermakna terjadi ketika informasi baru dihubungkan dengan konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif individu. Hal terpenting yang berpengaruh terhadap proses belajar adalah pengetahuan yang sudah dimiliki oleh siswa. Pernyataan ini menjadi dasar dari teori pembelajaran Ausubel. Oleh karena itu, agar pembelajaran bermakna dapat terjadi, informasi atau konsep baru perlu dihubungkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa.

Menurut Ausubel, siswa dapat belajar dengan efektif jika materi pelajaran dijelaskan dan disampaikan dengan jelas dan tepat kepada mereka (pengatur awal), sehingga hal ini akan memengaruhi pengaturan kemampuan belajar siswa. Pengatur awal adalah gagasan atau informasi umum yang mencakup keseluruhan materi yang akan dipelajari oleh siswa. Pengatur awal memberikan tiga keuntungan, yaitu menyediakan struktur konseptual, berperan sebagai penghubung antara apa yang sedang dipelajari dan yang akan dipelajari, serta dapat memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran.

Untuk mencapai tujuan tersebut, pemahaman guru mengenai materi yang diajarkan harus sangat mendalam, sehingga ia dapat menggali informasi yang

bersifat abstrak, umum, dan inklusif yang mencakup apa yang akan disampaikan. Guru juga perlu memiliki kemampuan berpikir yang baik, supaya bisa memilih materi pembelajaran, merumuskannya dalam kalimat yang singkat, serta menyusun materi tersebut dalam urutan yang logis dan mudah dimengerti.

Tipe belajar menurut Ausubel dibagi menjadi tiga kategori, yaitu:

- 1) Belajar melalui penemuan yang bermakna, yakni menghubungkan pengetahuan yang sudah ada dengan materi yang sedang dipelajari. Atau sebaliknya, siswa pertama-tama menemukan pengetahuan baru dari yang mereka pelajari, lalu mengaitkannya dengan apa yang sudah mereka ketahui.
- 2) Belajar melalui penemuan yang tidak bermakna, yaitu saat siswa menemukan materi pembelajaran secara mandiri tanpa menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki, kemudian mereka menghafalkannya.
- 3) Belajar menerima (ekspositori) yang bermakna, yang berarti materi yang sudah disusun secara logis disampaikan kepada siswa hingga selesai, kemudian pengetahuan baru yang diperoleh dihubungkan dengan pengetahuan lain yang telah ada.

#### 4. Teori Belajar Kognitif Menurut Robert M. Gagne

Robert M. Gagne dalam bukunya yang berjudul *The Conditioning of Learning* menyatakan bahwa, "Belajar adalah perubahan dalam disposisi atau kemampuan manusia, yang bertahan selama kurun waktu tertentu, dan tidak hanya dapat dijelaskan sebagai proses pertumbuhan." Proses belajar merupakan modifikasi yang terjadi pada kemampuan individu setelah mengalami pembelajaran secara berkelanjutan, dan bukan semata-mata disebabkan oleh pertumbuhan fisik. Gagne meyakini bahwa pembelajaran dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal yang saling berinteraksi satu sama lain. Ia mendefinisikan belajar sebagai proses di mana

individu menjadi bagian dari masyarakat berfungsi dengan cara yang kompleks. Kemampuan ini mencakup keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai-nilai yang perlu dimiliki seseorang, sehingga bisa dikatakan bahwa belajar menghasilkan berbagai jenis perilaku yang dikenal sebagai kapasitas. Kemampuan-kemampuan tersebut diperoleh oleh peserta didik melalui rangsangan dari lingkungan serta proses kognitif.

Menurut Gagne, ada lima jenis kemampuan pembelajaran, yaitu:

- 1) Keterampilan intelektual atau kemampuan individu dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui simbol. Keterampilan ini mencakup:
  - a. Asosiasi dan rangkaian (menghubungkan simbol dengan fakta atau kejadian tertentu).
  - b. Diskriminasi (membedakan satu simbol dari yang lainnya).
  - c. Konsep (menjelaskan suatu definisi atau prosedur).
  - d. Kaidah (menggabungkan beberapa konsep dengan cara tertentu).
  - e. Kaidah tingkat tinggi (menggunakan berbagai kaidah untuk menyelesaikan masalah).
- 2) Strategi kognitif yaitu kemampuan siswa dalam mengelola proses internal seperti perhatian, belajar, memori, dan berpikir.
- 3) Informasi verbal yaitu kemampuan untuk mengenali dan menyimpan nama, istilah, fakta, dan kumpulan informasi yang membentuk pengetahuan.
- 4) Keterampilan motorik yaitu kemampuan untuk menyusun gerakan sehingga menghasilkan gerakan yang lancar, teratur, dan tepat waktu.
- 5) Sikap yaitu kondisi dalam diri siswa yang mempengaruhi keputusan untuk bertindak. Sikap ini terdiri dari komponen afektif (emosi), aspek kognitif, dan perilaku.

#### **2.1.4 Hasil Belajar Kognitif**

Qorimah & Sutama (2022) mengatakan bahwa hasil pembelajaran kognitif dapat diartikan sebagai perubahan tingkah laku dalam bidang kognisi yang mencakup berbagai aspek keterampilan di dalam domain kognitif. Penilaian hasil pembelajaran kognitif dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data yang tepat mengenai aspek-aspek keterampilan yang ada dalam domain kognitif. Sejalan dengan itu Esti Pertiwi et al., (2020) menyatakan bahwa hasil pembelajaran kognitif merupakan perubahan tingkah laku yang terjadi dalam ranah kognisi. Proses pembelajaran yang melibatkan aspek kognitif mencakup aktivitas mulai dari penerimaan rangsangan dari luar oleh indra, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi, hingga pengambilan kembali informasi saat dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu masalah.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam domain kognisi, yang mencakup berbagai aspek kemampuan kognitif. Perubahan ini melibatkan proses sejak penerimaan stimulus eksternal, penyimpanan dan pengolahan informasi dalam otak, hingga pemanggilan kembali informasi untuk memecahkan masalah. Hasil belajar kognitif diukur untuk mendapatkan informasi akurat tentang aspek-aspek kemampuan dalam domain kognitif tersebut.

#### **2.1.5 Taksonomi Bloom**

Winarti & Istiyono (2020) mengatakan bahwa kata taksonomi berasal dari bahasa Yunani "*tassein*" yang berarti mengelompokkan dan "*nomos*" yang berarti aturan. Taksonomi dapat dipahami sebagai pengelompokan sesuatu berdasarkan tingkatan tertentu. Tingkat taksonomi yang lebih tinggi cenderung lebih umum, sedangkan yang lebih rendah lebih spesifik. Dalam konteks pendidikan, taksonomi

dibuat untuk membedakan kemampuan berpikir mulai dari yang paling dasar hingga yang paling tinggi. Tujuan taksonomi dalam pendidikan adalah untuk memperlancar proses berpikir, terutama dalam mencapai dan meraih tujuan, atau dengan kata lain, berfungsi sebagai alat untuk belajar berpikir. Taksonomi dapat memecah suatu bagian menjadi unit-unit yang saling terkait secara menyeluruh, namun tetap ringkas dan jelas sebagai kata kunci. Berdasarkan kajian mengenai kekurangan-kekurangan dalam Taksonomi Bloom, David R. Krathwohl melakukan revisi di beberapa aspek menurut jurnal *Theory into Practice*. Dalam taksonomi yang dikembangkan oleh Anderson, Krathwohl membagi aspek kognitif menjadi:

### 1) Mengingat (*remembering*)

Mengingat adalah tahap kognitif yang paling dasar. Agar proses "mengingat" dapat menjadi bagian dari pembelajaran yang berarti, aktivitas mengingat seharusnya selalu dikaitkan dengan pengetahuan yang lebih luas dan tidak berdiri sendiri. Kategori ini meliputi dua jenis proses kognitif, yaitu pengenalan (*recognizing*) dan pengingatan. Beberapa kata kerja yang digunakan dalam kategori ini meliputi mengetahui, mengutip, menjelaskan, menggambarkan, menyebutkan, menghitung, mengidentifikasi, mencocokkan, memindai, dan menamai.

### 2) Memahami (*understanding*)

Pertanyaan mengenai pemahaman mengharuskan siswa untuk menunjukkan bahwa mereka telah memiliki pengetahuan yang cukup untuk mengatur dan menyusun informasi yang telah mereka pelajari. Siswa perlu memilih fakta-fakta yang relevan untuk menjawab pertanyaan tersebut. Jawaban siswa tidak hanya sebatas mengingat informasi, tetapi juga harus mencerminkan pemahaman mereka terhadap materi yang telah dipelajari. Kata kerja yang digunakan dalam konteks ini adalah menginterpretasikan, merangkum, mengklarifikasi dan membandingkan.

### 3) Menerapkan (*applying*)

Pertanyaan yang berkaitan dengan penerapan meliputi penggunaan metode untuk mengatasi masalah atau menyelesaikan tugas. Oleh karena itu, proses penyelesaian memiliki keterkaitan yang kuat dengan pengetahuan mengenai prosedur. Namun, ini tidak berarti bahwa itu hanya relevan untuk pengetahuan prosedural saja. Kategori ini mencakup dua jenis proses kognitif, yaitu pelaksanaan dan penerapan. Kata kerja yang digunakan dalam konteks ini meliputi melaksanakan, memanfaatkan, menjalankan, tindakan, mempraktikkan, memilih, merangkai, memulai, menuntaskan, dan mengidentifikasi.

### 4) Menganalisis (*analyzing*)

Pertanyaan analisis membedah suatu isu atau benda menjadi bagian-bagiannya dan memahami cara bagian-bagian tersebut saling berhubungan. Kata kerja yang digunakan mencakup membedah, membandingkan, mengatur, menyusun kembali, mengubah format, mengangkat, menggabungkan, membedakan, menyamakan, dan menilai.

### 5) Mengevaluasi (*evaluating*)

Menilai dilakukan untuk mempertimbangkan berdasarkan kriteria dan standar yang telah ditetapkan. Terdapat dua proses kognitif yang termasuk dalam kategori ini, yaitu mengevaluasi dan memberi kritik. Beberapa kata kerja yang relevan adalah merumuskan hipotesis, memberikan kritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan, serta mengecam.

### 6) Mencipta (*creating*)

Membuat berarti mengkombinasikan berbagai elemen menjadi satu kesatuan. Terdapat tiga jenis proses berpikir yang termasuk dalam kategori ini, yaitu mencipta, merencanakan, dan memproduksi. Kata kerja yang berkaitan dengan aktivitas ini

meliputi merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, memperbarui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, dan mengubah.

Kerangka taksonomi Bloom ini tidak hanya akan membantu pengajar dalam merencanakan pembelajaran serta penilaian, tetapi juga sangat penting bagi pengajar dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa.

## 2.2 Kemampuan Literasi Numerasi

### 2.2.1 Pengertian Kemampuan Literasi Numerasi

Arahmah et al., (2021) mengatakan bahwa kemampuan literasi numerasi adalah suatu potensi yang ada dalam diri kita dan diterapkan secara terstruktur untuk memanfaatkan konsep angka, melakukan operasi matematika, serta mengambil keputusan yang tepat berdasarkan data matematika seperti angka, informasi, dan simbol yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, Durrotunnisa & Nur (2020) menjelaskan bahwa kemampuan literasi numerasi merupakan kemampuan individu dalam menggunakan nalar. Nalar ini berarti kemampuan untuk menganalisis dan memahami suatu pernyataan melalui aktivitas manipulasi simbol atau bahasa matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan kemudian mengekspresikannya baik secara tertulis maupun lisan.

Pandangan senada juga diungkapkan oleh Agustina (2023) yang menyatakan bahwa kemampuan literasi numerasi adalah kemampuan individu dalam menyelesaikan masalah dalam konteks keseharian dengan memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematis yang dimiliki untuk melakukan penalaran, yakni analisis terhadap informasi yang disajikan, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan literasi numerasi adalah kemampuan seseorang

dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep matematika, seperti bilangan, operasi hitung, serta simbol atau data, untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan ini melibatkan penalaran, serta pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan informasi matematis, baik secara tertulis maupun lisan.

### **2.2.2 Indikator Kemampuan Literasi Numerasi**

Yustinaningrum (2023) mengatakan bahwa kemampuan literasi numerasi memiliki tiga indikator sebagai berikut:

- 1) Mengaplikasikan berbagai jenis simbol dan angka yang berhubungan dengan matematika dasar guna menyelesaikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari;
- 2) Menganalisa informasi yang disajikan dengan bentuk gambar, bagan, grafik, tabel, dan sebagainya;
- 3) Menafsirkan hasil analisa guna memprediksi dan membuat keputusan.

Berdasarkan indikator kemampuan literasi numerasi di atas, penjabaran lebih detail mengenai tiap-tiap indikatornya adalah sebagai berikut:

- 1) Mengaplikasikan berbagai jenis simbol dan angka yang berhubungan dengan matematika dasar guna menyelesaikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari

Indikator ini menekankan pada penerapan matematika dalam situasi nyata.

Artinya, seseorang tidak hanya memahami konsep matematika secara abstrak, tetapi juga mampu menggunakananya untuk menyelesaikan masalah yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Secara lebih rinci, kemampuan ini mencakup:

- a. **Memahami dan menggunakan bilangan:** Mampu membaca, menulis, membandingkan, dan mengurutkan bilangan bulat, pecahan, serta persentase.

- b. **Melakukan operasi hitung:** Mahir dalam melakukan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian bilangan bulat, pecahan, desimal, serta persentase.
  - c. **Menggunakan satuan pengukuran:** Memahami dan menggunakan satuan panjang, berat, waktu, luas, dan volume dalam konteks sehari-hari.
  - d. **Memecahkan masalah kontekstual:** Mampu mengidentifikasi masalah matematika dalam situasi nyata, menerjemahkannya ke dalam model matematika, dan menyelesaiakannya.
  - e. **Menggunakan alat bantu:** Mampu menggunakan kalkulator, penggaris, busur derajat, dan alat bantu lainnya secara tepat untuk mempermudah perhitungan dan pengukuran.
- 2) Menganalisa informasi yang disajikan dengan bentuk gambar, bagan, grafik, tabel, dan sebagainya.

Indikator ini menyoroti kemampuan seseorang dalam memahami dan menginterpretasikan informasi yang disajikan dalam berbagai format visual. Secara lebih rinci, kemampuan ini mencakup:

- a) **Membaca dan memahami grafik:** Mampu membaca dan juga memahami berbagai jenis grafik (batang, garis, lingkaran, dan lain sebagainya), serta mampu mengidentifikasi informasi penting yang terkandung di dalam grafik tersebut.
- b) **Membaca dan memahami tabel:** Mampu membaca dan memahami tabel data, serta mengidentifikasi hubungan antar data yang disajikan.
- c) **Membaca dan memahami diagram:** Mampu membaca dan memahami diagram alur, diagram Venn, dan diagram lainnya, serta mengidentifikasi urutan proses atau hubungan antar elemen.

- d) **Membaca dan memahami bagan:** Mampu membaca dan memahami bagan organisasi, bagan silsilah, dan bagan lainnya, serta mengidentifikasi struktur atau hierarki informasi.
  - e) **Mengidentifikasi pola:** Mampu mengidentifikasi pola atau tren dalam data yang disajikan, serta membuat prediksi berdasarkan pola tersebut.
- 3) Menafsirkan hasil analisa guna memprediksi dan membuat keputusan
- Indikator ini menekankan pada kemampuan seseorang dalam menggunakan hasil analisis informasi untuk membuat prediksi dan mengambil keputusan yang tepat.

Secara lebih rinci, kemampuan ini mencakup:

- a) **Membuat prediksi:** Mampu menggunakan data dan informasi yang tersedia untuk membuat prediksi tentang kejadian atau tren di masa depan.
- b) **Mengambil keputusan:** Mampu menggunakan hasil analisis informasi untuk mengambil keputusan yang rasional dalam berbagai situasi.
- c) **Mengevaluasi risiko:** Mampu mempertimbangkan risiko dan konsekuensi dari berbagai pilihan sebelum mengambil keputusan.
- d) **Berpikir kritis:** Mampu mengevaluasi informasi secara kritis, mengidentifikasi bias atau kesalahan dalam data, serta membuat kesimpulan.
- e) **Berkomunikasi secara efektif:** Mampu mengkomunikasikan hasil analisis dan rekomendasi keputusan secara jelas dan efektif kepada orang lain.

### 2.3 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Purnomo et al., (2022) mengatakan bahwa model pembelajaran merupakan pola pilihan para guru untuk merancang pembelajaran yang sesuai dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapakan. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan para guru dalam merancang dan

melaksanakan proses belajar mengajar. Joyce et al., (2016) mengatakan bahwa model pembelajaran yang baik terdiri atas beberapa komponen yaitu: 1) sintaks, yang berisi tentang langkah-langkah, maupun fase-fase sebagai bentuk urutan kegiatan pembelajaran; 2) prinsip reaksi, yang menggambarkan tentang reaksi yang ditunjukkan guru atas aktivitas-aktivitas yang ditunjukkan siswa dalam proses belajar di kelas; 3) sistem sosial, yang mendeskripsikan tentang beragam peranan guru dan siswa serta berkaitan dengan beragam hal maupun kaidah yang mendorong atau memotivasi siswa dalam proses pembelajaran; 4) sistem pendukung, yang mengarah pada kondisi yang dibutuhkan oleh model pembelajaran agar dapat digunakan secara optimal dalam pembelajaran.

### **2.3.1 Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Delfianto (2025) mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah kerangka kerja konseptual untuk proses pembelajaran yang menggunakan masalah nyata dalam kehidupan nyata (otentik), tidak pasti, terbuka dan ambigu untuk merangsang dan menantang pemikiran siswa untuk menyelesaiannya secara kritis. Kemudian Amin et al., (2023) juga mengatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk para peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta memperoleh pengetahuan. Selanjutnya hal senada juga disampaikan oleh Simatupang & Ritonga (2023) yang mengatakan bahwa PBL adalah suatu model pembelajaran yang, melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan di atas, dapat penulis disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata sebagai konteks untuk mendorong peserta didik berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan melalui tahapan metode ilmiah. Model ini menekankan keterlibatan aktif siswa dalam menghadapi situasi yang terbuka, tidak pasti, dan kompleks guna mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah.

### 2.3.2 Sintaks Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

R. Safitri et al., (2023) mengatakan bahwa model PBL memiliki sintaks sebagaimana penjelasan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.1 Sintaks Model PBL**

Fase ke -	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1	Orientasi siswa terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah, memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah.	siswa mulai terlibat secara aktif dengan memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran dan konteks permasalahan yang akan dikaji, siswa menyimak cerita atau fenomena yang disampaikan guru sebagai pemicu munculnya masalah, lalu secara spontan merespons dengan mengajukan pertanyaan atau memberikan tanggapan awal berdasarkan pengetahuan atau pengalaman sebelumnya.
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahan.	siswa mulai mendiskusikan permasalahan yang ada dalam kelompok-kelompok kecil, siswa bekerja sama mendefinisikan masalah secara lebih spesifik, membagi tugas, dan merancang strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas tersebut, siswa juga menentukan sumber-sumber informasi yang relevan serta alat atau bahan yang dibutuhkan selama proses penyelidikan.
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusi	siswa mulai melaksanakan kegiatan pengumpulan data, baik melalui pengamatan langsung, wawancara, maupun eksperimen sederhana yang sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas. Siswa mencatat temuan-temuan penting, berdiskusi

Fase ke -	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
			untuk memahami data yang diperoleh, dan mencoba merumuskan solusi atau kesimpulan awal berdasarkan bukti yang ada.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, serta membantu siswa untuk berbagi tugas dengan siswa lainnya	Siswa mulai menyusun laporan hasil penyelidikan dalam berbagai bentuk, baik tertulis, visual, maupun lisan, siswa saling berbagi peran untuk menyiapkan dan menyampaikan presentasi di depan kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses belajar yang mereka lakukan	siswa melakukan refleksi terhadap proses yang telah dijalani, siswa menilai keefektifan strategi yang digunakan, mengidentifikasi bagian yang masih perlu diperbaiki, serta berbagi pengalaman dan pelajaran yang didapat dari kegiatan pembelajaran tersebut

### 2.3.3 Prinsip Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Suyatno et al., (2023) mengatakan model PBL memiliki prinsip-prinsip:

- 1) Masalah yang disajikan oleh guru bersifat autentik/ nyata, jelas, sesuai perkembangan siswa, sesuai dengan tujuan pembelajaran, serta ada manfaat yang didapatkan siswa.

Permasalahan yang disajikan dalam PBL adalah masalah-masalah yang nyata dihadapi oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, masalah yang disajikan juga mesti sesuai dengan perkembangan siswa, serta ada manfaat yang didapatkan oleh siswa, baik manfaat secara pengetahuan, maupun berupa keterampilan dan sikap.

- 2) Melibatkan siswa secara aktif

Pada pembelajaran PBL, siswa terlibat secara aktif dalam merumuskan alternatif solusi pemecahan masalah, membangun pengetahuan baru, hingga melakukan aksi nyata dalam pemecahan masalah.

3) Menumbuhkan nalar kritis dan daya analitis siswa

Melalui model pembelajaran *Problem Based Learning*, siswa diajak untuk dapat mencari referensi dan literasi sebanyak-banyaknya untuk dapat mengatasi masalah mereka. Dengan banyak berliterasi, maka siswa dapat menumbuhkan kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) melalui nalar kritis dan kemampuan dalam menganalisis masalah agar mendapat hasil pemecahan masalah.

4) Pendidik sebagai fasilitator

Peran pendidik dalam PBL adalah sebagai fasilitator. Ia memberikan suatu permasalahan, stimulus, arahan, serta pendampingan kepada siswa dalam memecahkan masalah. Selain itu, guru sebaiknya juga membantu memberikan kemudahan akses siswa untuk mengeksplorasi berbagai referensi dalam pemecahan masalah, misalnya dengan menyediakan beberapa sumber referensi dan menyediakan akses internet untuk memfasilitasi siswa dalam memperkaya literasinya.

5) Membangun kolaborasi

Strategi PBL dapat diberikan secara individu maupun berkelompok. Namun, dalam proses pembelajaran, strategi ini sebaiknya dilakukan dalam kolaborasi kelompok, agar dapat menumbuhkan sikap saling menghargai serta dapat menghasilkan pemikiran yang lebih luas.

#### **2.3.4 Kelebihan dan Kelemahan Model PBL**

Pane et al., (2024) mengatakan bahwa model PBL (*Problem Based Learning*) juga memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun kelebihan dan kelemahan model PBL adalah sebagai berikut.

Kelebihan model PBL (*Problem Based Learning*) :

1) Menjadikan pelajaran sekolah lebih relevan dengan kehidupan di luar sekolah

- 2) Melatih keterampilan siswa memecahkan masalah secara kritis dan ilmiah karena siswa dilatih untuk melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda
- 3) Mendorong siswa untuk mandiri dan mengatur diri sendiri dalam belajar
- 4) Meningkatkan keterampilan sosial dan mendorong siswa untuk mempelajari konsep baru sambil memecahkan masalah.

Kekurangan model PBL (*Problem Based Learning*):

- 1) Siswa sulit mengidentifikasi masalah yang sesuai dengan tingkat berpikir siswa
- 2) Siswa akan membutuhkan waktu yang lama untuk memecahkan masalah
- 3) Memungkinkan guru mengalami kesulitan dalam mengubah gaya mengajar

## 2.4 Pendekatan TPACK

### 2.4.1 Pengertian Pendekatan TPACK

Wahyuningtyas & Oktamarsetyani (2023) mengatakan bahwa TPACK merupakan pengetahuan seorang pendidik dalam hal mengelola kelas dan mengombinasikan teknologi pada setiap penyampaian materi ajar di kelas. Hal senada dikatakan oleh Janah (2022) bahwa TPACK adalah singkatan dari Technological Pedagogical Content Knowledge yang merupakan gabungan dari 3 unsur penting dalam pembelajaran yaitu teknologi (*technological knowledge*) yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam penyampaian materi ajar, pedagogi (*pedagogical knowledge*) yang memuat metode dan model pembelajaran yang akan diterapkan, dan konten (*content knowledge*) yang berisi materi pembelajaran, dimana ketiga unsur tersebut dapat disusun dalam sebuah rancangan pembelajaran atau RPP.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa TPACK adalah kerangka pengetahuan yang memungkinkan pendidik untuk dapat mengintegrasikan teknologi secara efektif dengan pedagogi dan konten materi untuk

merancang dan menyampaikan pembelajaran yang inovatif. Pendekatan ini menekankan pada penguasaan guru dalam mengelola kelas dan mengombinasikan teknologi dalam penyampaian materi ajar.

#### 2.4.2 Komponen Pendekatan TPACK

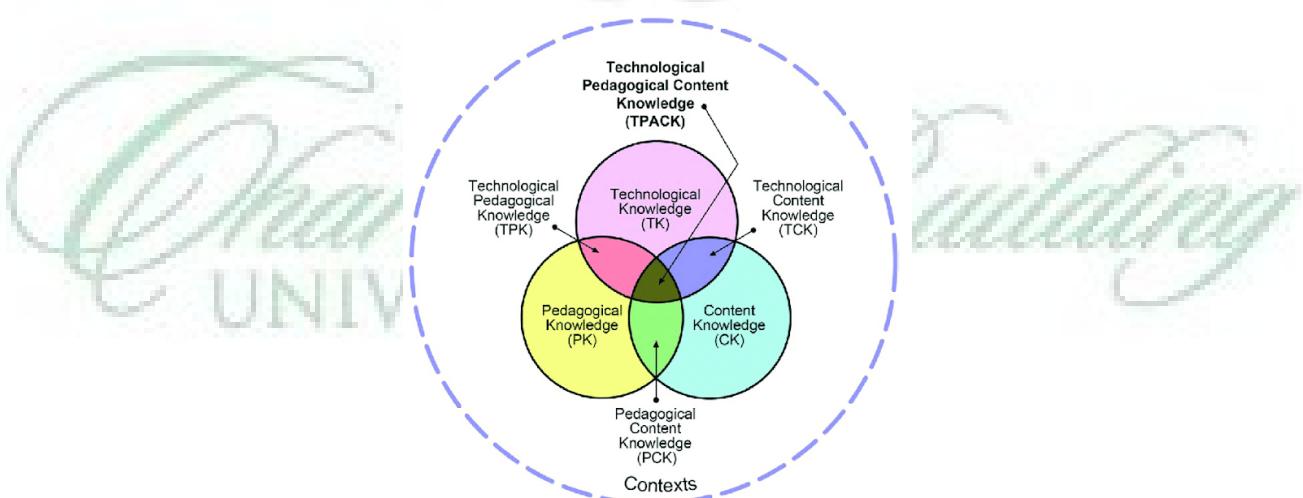
Haniefa & Samsudin (2023) mengatakan bahwa TPACK memiliki tiga komponen utama yaitu pengetahuan guru tentang:

1. Konten (*content knowledge*),
2. Pedagogi (*pedagogical knowledge*), dan
3. Teknologi (*technological knowledge*).

TPACK berfokus pada interaksi yang kompleks antara pengetahuan guru tentang konten (CK), pedagogi (PK), dan teknologi (TK). Seorang guru harus mampu mengintegrasikan ketiga komponen utama diatas yang diawali dengan:

1. PCK (*Pedagogical Content Knowledge*),
2. TCK (*Technological Content Knowledge*),
3. TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*),

dan interaksi antara ketiganya yang kita ketahui sebagai TPACK (*Technological, Pedagogical and Content Knowledge*).



**Gambar 2.1 Komponen Pendekatan TPACK**

Berdasarkan gambar tersebut maka dapat dilihat bahwa PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) merupakan perpaduan antara pengetahuan konten (*Content Knowledge*) dan pedagogi (*Pedagogical Knowledge*) dimana pengetahuan ini sangat penting untuk dikuasai oleh guru dalam mengembangkan kemampuan profesionalnya khususnya dalam menguasai konten atau materi baik secara teoritis maupun praktis dan pedagogi yaitu pengetahuan dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran. Selain itu berkembangnya teknologi dan memasuki era revolusi industry 4.0 mengarahkan semua bidang kehidupan pada teknologi. Hal ini memberikan pengaruh besar pada bidang pendidikan dimana guru diharuskan untuk mampu menguasai teknologi dan mengintegrasikannya dalam pembelajaran, kemampuan ini disebut dengan *Technological Knowledge*. Perpaduan antara kemampuan PCK dan teknologi disebut sebagai *Technological, Pedagogical* dan *Content Knowledge* (TPACK).

## 2.5 Media Interaktif

### 2.5.1 Pengertian Media Interaktif

Putri et al., (2022) mengatakan bahwa media interaktif merupakan segala sesuatu yang menyangkut *software* dan *hardware* yang dapat digunakan sebagai perantara untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber belajar ke pembelajaran dengan metode pembelajaran yang dapat memberikan respon balik terhadap pengguna dari apa yang telah diinputkan kepada media tersebut. Sejalan dengan hal tersebut Cahyaningtias & Ridwan (2021) mengatakan bahwa media interaktif adalah suatu alat penghubung dan penyampaian informasi agar kegiatan belajar dapat berkomunikasi dua arah atau lebih, sehingga adanya interaksi antara siswa dan pendidik untuk mencapai tujuan belajar yang diharapkan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan pendapat yang telah dikemukakan, dapat peneliti simpulkan bahwa media interaktif adalah alat bantu pembelajaran berbasis teknologi yang memungkinkan terjadinya interaksi dan komunikasi dua arah antara pengguna dengan media, serta mampu memberikan respon balik untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Media ini memiliki karakteristik khusus yaitu kemampuan untuk memberikan respon balik terhadap input yang diberikan pengguna dan memfasilitasi komunikasi dua arah atau lebih antara pendidik dan peserta didik.

### **2.5.2 Jenis – Jenis Media Interaktif**

Erayani & Jampel (2022) mengatakan bahwa media interaktif terbagi atas empat jenis yaitu:

#### **1) Video Pembelajaran**

Video pembelajaran adalah jenis media yang terkenal dalam dunia pendidikan. Dengan video pembelajaran, informasi bisa disampaikan secara audiovisual, yang memudahkan siswa untuk membayangkan konsep-konsep yang tidak terlihat dan memperdalam pemahaman mereka. Berbagai studi telah menunjukkan bahwa menggunakan video pembelajaran dapat membantu siswa sekolah dasar mengingat informasi lebih baik dan lebih aktif terlibat dalam kegiatan belajar.

#### **2) Simulasi Interaktif**

Simulasi interaktif juga berfungsi sebagai sarana pendidikan yang efektif. Simulasi interaktif memberikan kesempatan kepada siswa sekolah dasar untuk merasakan berbagai situasi atau kejadian dalam suasana yang aman dan terkontrol. Selain itu, simulasi memberi siswa sekolah dasar peluang untuk membuat pilihan dan mengamati konsekuensi dari tindakan mereka, sehingga mendorong pemikiran kritis dan penjelajahan mandiri.

### 3) Permainan Edukatif

Permainan edukatif merupakan jenis media pembelajaran yang menarik minat banyak pelajar. Melalui metode bermain, aktivitas ini bisa mendorong siswa di tingkat dasar untuk belajar dengan lebih semangat. Aktivitas pembelajaran ini sering kali memadukan elemen-elemen permainan, seperti tantangan, persaingan, dan pencapaian, yang menjadikan proses belajar lebih menyenangkan dan interaktif.

### 4) Platform Belajar Berbasis Digital

Platform belajar berbasis digital merupakan sarana belajar interaktif yang modern dan selalu mengalami perkembangan. Media ini menawarkan akses kepada berbagai bahan ajar, latihan, dan konten multimedia yang sesuai dengan kurikulum. Dengan adanya platform ini, siswa sekolah dasar dapat mempelajari materi secara mandiri dan memperoleh umpan balik dengan cepat.

#### **2.5.3 Manfaat Media Interaktif**

Indartiwi et al., (2020) mengatakan bahwa media interaktif memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1) Media interaktif dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran.
- 2) Media interaktif berfungsi sebagai perantara penyampaian materi ajar dari pendidik kepada peserta didik.
- 3) Penggunaan media interaktif dapat membangkitkan minat belajar peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.
- 4) Media interaktif berperan dalam meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik terhadap materi pembelajaran.
- 5) Media interaktif memberikan stimulus kepada seluruh indra peserta didik sehingga memaksimalkan penyerapan materi dalam proses pembelajaran.

#### **2.5.4 Kualitas Media Interaktif**

Menurut pendapat Yani et al., (2022) bahwa dalam pengembangan penelitian, penting bagi peneliti untuk mengevaluasi kualitas produk yang diciptakan melalui uji tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Dengan memahami mutu produk yang dihasilkan, produk tersebut dapat dimanfaatkan di lingkungan yang lebih luas sesuai dengan tujuan awalnya. Dalam penelitian ini, produk yang dibuat adalah media interaktif yang memanfaatkan *software* Geogebra dengan model PBL pada materi bangun datar. Oleh karena itu, dalam penelitian dan pengembangan media interaktif ini, unsur-unsur tersebut juga akan diperhatikan agar produk dianggap berkualitas.

##### **1. Kevalidan**

Anggraeni & Damayanti (2021) mengatakan bahwa kevalidan dalam penelitian pengembangan merujuk pada tingkat ketepatan dan kesesuaian produk yang dikembangkan dengan tujuan yang ingin dicapai, yang dinilai melalui validasi oleh para ahli. Untuk menentukan tingkat kevalidan media interaktif dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh validator. Validator yang digunakan adalah validator ahli bahsa, ahli materi, dan ahli media.

Proses validasi produk dilakukan oleh validator dalam hal ini adalah dosen atau para ahli yang telah berpengalaman menilai suatu produk. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai pedoman untuk merevisi/memperbaiki kekurangan produk setelah melalui proses validasi.

##### **2. Kepraktisan**

Anitasari et al., (2023) berpendapat bahwa kepraktisan suatu media ditentukan dari hasil penilaian pengguna atau pemakai. Tingkat kepraktisan dapat dilihat dari

penjelasan apakah guru atau pihak-pihak lain berpendapat bahwa materi pembelajaran mudah dan dapat digunakan oleh siswa dan guru. Kemudian Khofifah et al., (2025) menambahkan bahwa *“Practicality refers to the extent that user (teachers and pupils) and other experts consider the intervention as appealing and useable in normal conditions”*. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat dijelaskan bahwa kepraktisan produk pengembangan ditentukan dari pendapat guru dan siswa yang menyatakan bahwa produk yang dihasilkan dapat dengan mudah digunakan oleh guru dan siswa sesuai dengan tujuan pengembangan.

Menurut Hidayah & Hafni (2024) produk hasil pengembangan dikatakan praktis jika: 1) praktisi menyatakan secara teoritis produk dapat diterapkan di lapangan; 2) tingkat keterlaksanaan produk termasuk kategori “baik”. Dalam penelitian dan pengembangan ini, kepraktisan produk ditentukan oleh:

- 1) Guru kelas tinggi yakni guru kelas IV, V dan VI;
- 2) Tiga kelompok peserta didik di kelas V dengan kategori kemampuan tinggi, sedang dan rendah masing – masing sebanyak 3 orang.

### 3. Keefektifan

Nisa (2025) mengatakan bahwa keefektifan produk pengembangan ditinjau dari konsistensi antara rancangan/tujuan dengan pengalaman dan hasil belajar yang dicapai siswa. Kemudian Puspaningrum et al., (2021) mengatakan bahwa keefektifan media dilihat berdasarkan: 1) keterlaksanaan pembelajaran; 2) tingkat kemampuan yang ingin dicapai; 3) observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran; 4) observasi aktivitas siswa; dan 5) respon siswa. Hal senada disampaikan oleh Abdul Kadir (2020) yang mengatakan bahwa indikator efektivitas yaitu: 1) kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran; 2) aktivitas siswa

dalam pembelajaran; 3) respon siswa terhadap pembelajaran; dan 4) hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, tingkat keefektifan dalam penelitian dan pengembangan ini diperoleh berdasarkan:

- 1) Keterlaksanaan pembelajaran melalui observasi terhadap kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran;
- 2) Observasi aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran;
- 3) Ketercapaian kemampuan literasi numerasi siswa; dan
- 4) Respon siswa setelah melakukan pembelajaran.

Fokus utama keefektifan produk dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu observasi terhadap kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran harus berada dalam kategori minimal “baik” dan observasi aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran harus berada dalam kategori minimal “aktif”.

## 2.6 Aplikasi Geogebra

### 2.6.1 Pengertian Aplikasi Geogebra

Millati & Prihaswati (2020) mengatakan bahwa aplikasi GeoGebra adalah perangkat lunak pembelajaran matematika yang dinamis, gratis, dan bersifat open source, dirancang untuk memvisualisasikan objek-objek matematika. Perangkat lunak ini memiliki tiga tampilan utama, yaitu jendela input, grafik, aljabar, dan spreadsheet yang dapat membantu menghubungkan konsep-konsep matematika secara visual. Dengan antarmuka yang interaktif, Geogebra mempermudah pemahaman materi matematika yang sulit dijelaskan, terutama dalam bidang geometri dan aljabar.

Hal yang sama juga disampaikan oleh Eduardo & Exaudi (2020) yang menyatakan bahwa Geogebra adalah alat matematika yang dapat dimanfaatkan

dalam pengajaran berbagai tema dalam matematika, seperti geometri, fungsi, limit, dan aljabar. Geogebra berperan sebagai sarana belajar matematika yang dapat memberikan bantuan visual kepada siswa untuk memahami ide-ide matematis yang tergolong abstrak. Di samping itu, Geogebra juga membantu siswa memahami konsep grafik fungsi dan limit dengan mendetail melalui tampilan yang bervariasi.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi geogebra adalah sebuah perangkat lunak (*software*) pembelajaran matematika yang bersifat dinamis dan gratis (*open source*) yang dikembangkan untuk membantu visualisasi objek-objek matematika. *Software* ini memiliki keunggulan dalam membantu siswa memahami konsep matematika yang bersifat abstrak melalui tampilan visual yang variatif dan menarik, khususnya dalam pokok bahasan geometri.

### **2.6.2 Fitur – Fitur pada Aplikasi Geogebra**

Miranda & Nurmitasari (2022) mengatakan bahwa dalam aplikasi geogebra terdapat fitur-fitur sebagai berikut:

1) Menu Bar

Menu Bar digunakan untuk mengelola file, edit file, memodifikasi dan menyimpan file.

2) Toolbar

Berisi peralatan yang dapat digunakan untuk menggambar, membangun, mengukur dan memanipulasi objek. Pada masing-masing tool terdapat sub tool tersembunyi dan untuk menampilkannya dapat dilakukan dengan mengklik tanda pada segitiga kecil di pojok kanan.

3) Input Bar

Digunakan untuk memasukkan objek aljabar ke Algebra View, seperti titik, Polygon, Lingkaran, Fungsi dan lain-lain.

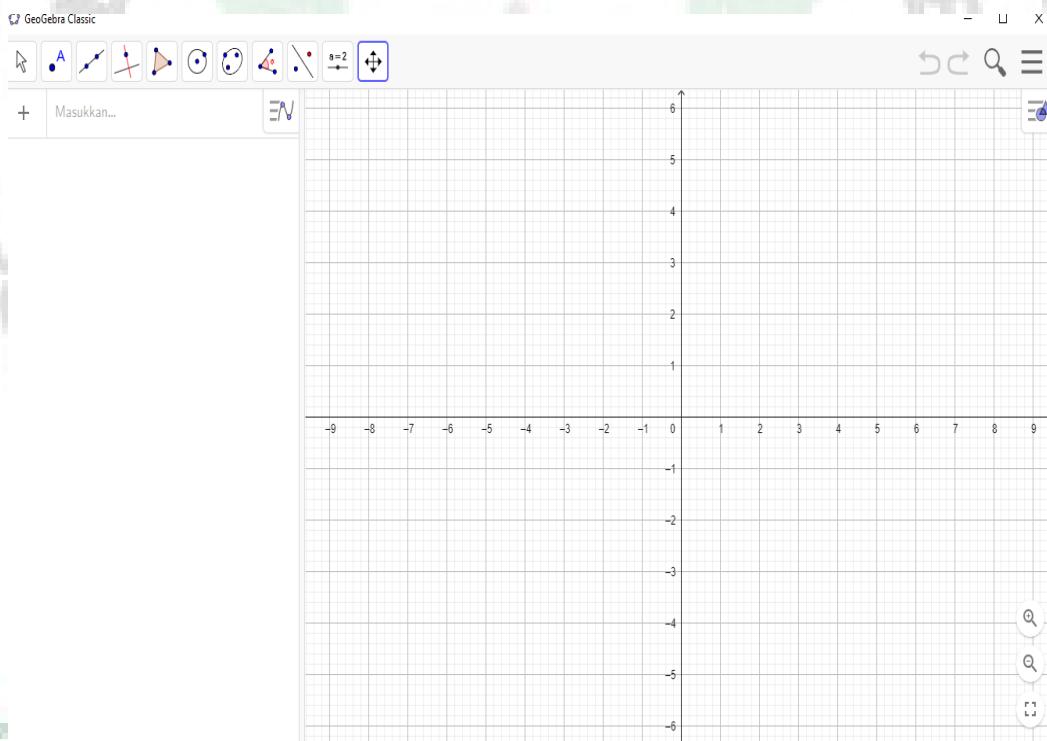
#### 4) Algebra View

Merupakan tampilan aljabar yang mendeskripsikan tampilan grafik yang ditampilkan pada Graphics View dan atau yang diinputkan melalui Input Bar.

#### 5) Graphics View

Merupakan tampilan grafik dari objek yang ada pada Algebra View atau yang diinputkan melalui Input View.

Berikut ini adalah gambar mengenai fitur – fitur yang terdapat pada aplikasi geogebra:



Gambar 2.2 Fitur – Fitur pada Aplikasi Geogebra

### 2.7 Bangun Datar

#### 2.7.1 Pengertian Bangun Datar

Sinthiya & Sobri (2021) mengatakan bahwa bangun datar adalah bentuk dalam dua dimensi yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar, yang diapit oleh garis lurus atau melengkung. Hal ini juga diungkapkan oleh B. N. Fadila et al., (2024) yang menyatakan bahwa bangun datar merupakan bentuk yang hanya terdiri

dari panjang dan lebar serta memiliki batasan di setiap sisinya yang diwakili oleh garis lurus atau melengkung.

Berdasarkan penjelasan yang telah dikemukakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa bangun datar adalah bentuk geometris dua dimensi yang terbatas pada panjang dan lebar, dengan sisi-sisi yang dikelilingi oleh garis lurus atau garis lengkung.

### **2.7.2 Jenis – Jenis Bangun Datar**

#### **1) Segitiga**

Meilantifa et al., (2018) mengatakan bahwa segitiga adalah bangun datar yang terjadi dari tiga ruas garis yang setiap ruas garis bertemu ujungnya. Pada segitiga setiap ruas garis yang membentuk segitiga dinamakan sisi segitiga, sedangkan pertemuan ujung-ujung ruas garis disebut titik sudut.

#### **2) Segiempat**

Lumbantoruan (2021) mengatakan bahwa segi empat adalah bangun datar yang terbentuk oleh empat ruas garis yang ditentukan oleh empat buah titik, yang setiap tiga titiknya tidak segaris dan ruas garis saling bertemu hanya di tiap-tiap titik ujungnya.

### **2.7.3 Keliling dan Luas Bangun Datar**

Yuliani & Altaftazani (2022) mengatakan bahwa keliling merupakan jumlah sisi-sisi yang membatasi bangun datar. Hal senada dikatakan oleh Setiawan et al., (2024) bahwa keliling adalah jumlah panjang semua sisi yang membatasi suatu bangun datar. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa keliling yaitu jumlah seluruh panjang sisi-sisi yang membentuk atau membatasi suatu bangun datar. Keliling dapat didefinisikan sebagai perhitungan dari penjumlahan semua panjang sisi-sisi yang menyusun suatu bangun datar.

Menurut Hutabarat (2020) luas bangun datar adalah besaran yang menunjukkan ukuran dua dimensi dari suatu bidang yang dibatasi oleh kurva tertutup. Luas ini dapat diukur dengan cara membagi bidang tersebut ke dalam unit - unit persegi satuan, seperti persegi  $1 \times 1$ , untuk kemudian dihitung jumlah keseluruhan unit yang akan menutupinya. Sementara itu, menurut Mardiva (2020) luas bangun datar dapat dipahami sebagai permukaan atau bidang yang menutupi seluruh bentuk bangun tersebut. Luas ini menunjukkan seberapa besar suatu bidang dapat ditempati atau ditutupi oleh benda lain, yang berarti luas menjadi representasi kuantitatif dari ruang dua dimensi yang ditempati bangun.

Berdasarkan pengertian dari pendapat yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa luas bangun datar adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar permukaan suatu bentuk dua dimensi yang dibatasi oleh garis atau kurva tertutup. Luas ini dapat dihitung dengan cara membaginya ke dalam satuan-satuan persegi kecil untuk mengetahui seberapa banyak ruang yang ditempati oleh bangun tersebut.

#### 2.7.4 CP, TP, ATP dan Aktivitas Belajar Bangun Datar

##### 1) Capaian Pembelajaran (CP)

**Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran**

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pengukuran	Pada akhir fase C, peserta didik dapat menentukan keliling dan luas berbagai bentuk bangun datar (segitiga, segiempat, dan segibanyak) serta gabungannya. Mereka dapat menghitung durasi waktu dan mengukur besar sudut.

##### 2) Tujuan Pembelajaran (TP)

**Tabel 2.3 Tujuan Pembelajaran**

Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Pertemuan ke -
P.1 Menentukan keliling dan luas bangun datar segitiga	3 JP	1
P.2 Menentukan keliling dan luas bangun datar segiempat	3 JP	2

3) Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

**Tabel 2.4 Alur Tujuan Pembelajaran**

Elemen	Capaian Pembelajaran	Materi	Tujuan Pembelajaran	Alokasi Waktu	Alur Tujuan Pembelajaran
Pengukuran	Pada akhir fase C, peserta didik dapat menentukan keliling dan luas berbagai bentuk bangun datar (segitiga, segiempat, dan segibanyak) serta gabungannya. Mereka dapat menghitung durasi waktu dan mengukur besar sudut.	Bangun Datar Segitiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan keliling dan luas bangun datar segitiga</li> </ul>	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu menentukan keliling segitiga</li> <li>Peserta didik mampu menentukan luas segitiga</li> </ul>
		Bangun Datar Segiempat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan keliling dan luas bangun datar segiempat</li> </ul>	3 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mampu menentukan keliling segiempat</li> <li>Peserta didik mampu menentukan luas segiempat</li> </ul>

4) Aktivitas Belajar

**Tabel 2.5 Aktivitas Belajar Pertemuan Ke-1**

Fase ke -	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1	Orientasi siswa terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menanyakan bagaimana menentukan keliling dan luas bangun datar segitiga berdasarkan gambar segitiga yang terdapat pada aplikasi geogebra	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran dan memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diajukan guru berdasarkan pengetahuan ataupun pengalaman sebelumnya yang telah dimiliki
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok kecil dan memberikan LKPD untuk materi bangun datar segitiga sebagai bahan kerja siswa bersama kelompok	Siswa membentuk kelompok kecil, memahami LKPD untuk materi bangun datar segitiga yang diberikan oleh guru, dan merancang strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas selama proses penyelidikan
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan mencari solusi untuk pernyelesaian tugas terkait keliling dan luas bangun datar segitiga	Siswa mengumpulkan informasi dan berdiskusi untuk memahami data yang diperoleh kemudian merumuskan solusi atau kesimpulan awal berdasarkan bukti yang ada.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil kerja	Siswa mulai menyusun laporan hasil kerja dan saling berbagi peran untuk menyiapkan dan

Fase ke -	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
		serta membantu siswa untuk mempersiapkan presentasi kelompok	Siswa mulai menyusun laporan hasil kerja dan saling berbagi peran untuk menyiapkan dan menyampaikan presentasi di depan kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses belajar yang mereka lakukan dengan mengamati bagian pembahasan pada aplikasi geogebra terkait tugas yang harus diselesaikan	Siswa melakukan refleksi terhadap proses yang telah dijalani dengan mengklik bagian pembahasan pada aplikasi geogebra terkait tugas kelompok yang telah dikerjakan serta berbagi pengalaman dan pelajaran yang didapat dari kegiatan pembelajaran tersebut

Tabel 2.6 Aktivitas Belajar Pertemuan Ke-2

Fase ke -	Indikator	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
1	Orientasi siswa terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menanyakan bagaimana menentukan keliling dan luas bangun datar segiempat berdasarkan gambar segiempat yang terdapat pada aplikasi geogebra	Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai tujuan pembelajaran dan memberikan tanggapan terhadap pertanyaan yang diajukan guru berdasarkan pengetahuan ataupun pengalaman sebelumnya yang telah dimiliki
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok kecil dan memberikan LKPD untuk materi bangun datar segiempat sebagai bahan kerja siswa bersama kelompok	Siswa membentuk kelompok kecil, memahami LKPD untuk materi bangun datar segiempat yang diberikan oleh guru, dan merancang strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas selama proses penyelidikan
3	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan mencari solusi untuk pernyelesaian tugas terkait keliling dan luas bangun datar segiempat	Siswa mengumpulkan informasi dan berdiskusi untuk memahami data yang diperoleh kemudian merumuskan solusi atau kesimpulan awal berdasarkan bukti yang ada.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil kerja serta membantu siswa untuk mempersiapkan presentasi kelompok	Siswa mulai menyusun laporan hasil kerja dan saling berbagi peran untuk menyiapkan dan menyampaikan presentasi di depan kelas.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses belajar yang mereka lakukan dengan mengamati bagian pembahasan pada aplikasi geogebra terkait tugas yang harus diselesaikan	Siswa melakukan refleksi terhadap proses yang telah dijalani dengan mengklik bagian pembahasan pada aplikasi geogebra terkait tugas kelompok yang telah dikerjakan serta berbagi pengalaman dan pelajaran yang didapat dari kegiatan pembelajaran tersebut

## 2.8 Uji Validitas dan Reliabilitas

Murizka (2021) mengatakan bahwa setelah instrumen selesai disusun dan diaudit oleh tenaga ahli, selanjutnya diujicobakan kepada responden. Hasil uji coba kemudian digunakan untuk mengetahui sejauh mana instrumen yang telah disusun memiliki validitas dan reliabilitas. Suatu instrumen yang baik harus memiliki validitas dan reliabilitas.

### 2.8.1 Validitas Instrumen

Syaifudin (2020) mengatakan bahwa kata valid berasal dari kata *validity* yang memiliki arti ketepatan atau kecermatan, sedangkan dalam bahasa Arab valid disebut dengan shahih yang artinya: tepat, benar, absah. Jadi kata validitas dapat diartikan dengan ketepatan, kebenaran, keshahihan atau keabsahan. Apabila kata valid dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur, maka sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, secara benar, secara shahih, atau secara absah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Hudri et al., (2024) menambahkan bahwa uji validitas adalah uji ketepatan atau ketelitian suatu alat ukur dalam mengukur apa yang sedang ingin diukur. Dalam pengertian yang mudah dipahami, uji validitas adalah uji yang bertujuan untuk menilai apakah seperangkat alat ukur sudah tepat mengukur apa yang seharusnya diukur.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa uji validitas adalah proses untuk menilai ketepatan dan ketelitian suatu alat ukur dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Tes dikatakan valid jika dapat mengukur secara tepat, benar dan sahif sesuai dengan tujuan pengukurannya.

Arta (2024) mengatakan bahwa konsep validitas tes dapat dibedakan menjadi tiga yaitu:

1. Validitas Isi

Validitas isi mengacu pada sejauh mana isi asesmen mencakup semua aspek yang relevan dari domain yang diukur.

## 2. Validitas Konstruk

Validitas konstruk (construct validity) berkaitan dengan sejauh mana asesmen mengukur konsep teoretis yang dimaksud.

## 3. Validitas Kriteria

Validitas kriteria adalah sejauh mana hasil asesmen berkorelasi dengan hasil yang diharapkan atau kriteria eksternal lainnya.

Widodo et al., (2023) mengatakan bahwa perhitungan validitas dari sebuah instrumen dapat menggunakan rumus *korelasi product moment* atau yang dikenal juga dengan *korelasi pearson*.

Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

$$r_{hitung} = \frac{n (\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2) (n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Dimana :

$r_{hitung}$  = Koefisien korelasi

X = Variabel bebas

Y = Variabel terikat

n = Banyak responden

Pengambilan keputusan untuk item yang valid digunakan perbandingan antara  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$  dengan dk jumlah responden dikurangi variabel, yang dalam hal ini pasti 2 (dua) yaitu item dan total. Apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka item dikatakan valid, dan sebaliknya apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item tersebut disimpulkan tidak valid.

## 2.8.2 Reliabilitas Instrumen

Purwanto (2018) mengatakan bahwa reliabilitas berasal dari kata *reliability* yang mempunyai asal kata *rely* dan *ability*. Bila digabungkan, kedua kata tersebut akan mengerucut kepada pemahaman tentang kemampuan alat ukur untuk dapat dipercaya dan menjadi sandaran pengambilan keputusan. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang apabila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Husaeni et al., (2022) menambahkan bahwa uji reliabilitas adalah serangkaian pengukuran atau serangkaian alat ukur yang memiliki konsistensi bila pengukuran yang dilakukan dengan alat ukur itu dilakukan secara berulang. Jadi fokus utama dalam uji reliabilitas adalah data yang dihasilkan dapat dipercaya.

Berdasarkan pengertian yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa uji reliabilitas adalah pengujian terhadap konsistensi suatu alat ukur dalam menghasilkan data yang sama ketika digunakan berulang kali pada objek yang sama. Instrumen dikatakan reliabel jika hasil pengukurannya dapat dipercaya dan menjadi dasar yang kuat dalam pengambilan keputusan.

Sahir (2021) mengatakan bahwa terdapat beberapa cara untuk menentukan reliabilitas instrumen. Berikut ini adalah rumus yang dapat digunakan untuk mengetahui reliabilitas instrumen menggunakan Cronbach's Alpha:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Dimana :

$r_{11}$  = nilai reliabilitas

$k$  = jumlah item

$\sum S_i$  = jumlah varian skor tiap-tiap item

$S_t$  = varian total

## 2.9 Uji Prasyarat

### 2.9.1 Uji Normalitas

Fitri et al., (2023) mengatakan bahwa pengujian normalitas merupakan sebuah asumsi yang menjadi prasyarat untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam penelitian. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dasar pengambilan keputusan adalah jika nilai  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, karena data tidak berdistribusi normal. Sebaliknya, jika nilai  $L_{hitung} < L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, karena data berdistribusi normal. Dalam menentukan suatu data berdistribusi normal dapat digunakan dengan beberapa cara.

Berikut ini adalah cara yang dapat dilakukan untuk menentukan uji normalitas menggunakan Uji Chi Square menurut Hajaroh & Raehanah (2022) :

1. Merumuskan hipotesis

$H_0$  : data berdistribusi normal

$H_1$  : data tidak berdistribusi normal

2. Merumuskan nilai uji statistik

$$X^2_{hitung} = \sum \left( \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$$

Keterangan:

$X^2$  = chi kuadrat

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan pada klasifikasi ke-*i*

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan pada klasifikasi ke-*i*

3. Menentukan taraf nyata ( $\alpha$ )

Untuk mendapatkan nilai chi kuadrat tabel :

$$X^2_{tabel} = X^2_{(1-\alpha)(dk)} = \dots$$

Keterangan:

$$dk = \text{derajat kebebasan} = k - 3$$

$$k = \text{banyak kelas interval}$$

4. Menentukan kriteria pengujian hipotesis

$$H_0 \text{ ditolak jika } X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$$

$$H_0 \text{ diterima jika } X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$$

5. Memberikan kesimpulan

Dengan kriteria:

$$X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel} \text{ Data tidak berdistribusi normal}$$

$$X^2_{hitung} < X^2_{tabel} \text{ Data berdistribusi normal}$$

### 2.9.2 Uji Homogenitas

Annisaq et al., (2024) uji homogenitas adalah pengujian mengenai varian dan digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai varian yang sama atau tidak. Tujuannya adalah untuk menentukan apakah perbedaan dalam variabelitas antara kelompok adalah signifikan atau hanya merupakan hasil dari variabelitas acak. Dalam statistic uji homogenitas digunakan untuk mengetahui varian dan beberapa populasi sama atau tidak. Uji ini biasanya dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis Independent. Uji homogenitas digunakan sebagai bahan acuan untuk menentukan keputusan uji statistik.

Budiwanto (2017) mengatakan bahwa uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai cara. Berikut ini cara menentukan uji homogenitas menggunakan uji F:

1. Menghitung varians atau standar deviasi kuadrat variabel X dan Y dengan menggunakan rumus:

$$S_X^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad S_Y^2 = \sqrt{\frac{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

2. Menghitung F hitung dari varians kelompok X dan Y, dengan rumus:

$$F = \frac{S_{besar}}{S_{kecil}}$$

3. Membandingkan F hitung dengan F tabel distribusi F dengan memperhatikan beberapa hal berikut ini:
- Untuk varians dari kelompok dengan varians terbesar adalah dk pembilang  $n - 1$ .
  - Untuk varians dari kelompok dengan varians terkecil adalah dk penyebut  $n - 1$ .
  - Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , berarti homogen. Dengan kata lain sekelompok data yang diteliti dalam proses analisis berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya.
  - Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , berarti tidak homogen.

## 2.10 Penelitian Relevan

Untuk mendukung penelitian dan pengembangan ini, peneliti akan menguraikan beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan variable - variabel dalam penelitian dan pengembangan ini, antara lain:

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Fidiah & Fauzi (2023) berjudul "Pengembangan Media Interaktif untuk Pembelajaran Matematika dengan Geogebra Menggunakan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa di SMP Negeri 1 Binjai Langkat". Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa validitas media dinilai dengan persentase validasi ahli, yang mencapai

93,05% untuk konten media dan 95,83% untuk konstruk media, sehingga memenuhi standar "sangat valid". Respon dari siswa dalam uji coba kelompok kecil mencapai 89,13%, sedangkan dalam uji lapangan mencapai 89,24%, dan respon dari instruktur sebesar 92,50%, semuanya berada pada kategori "sangat praktis". Tingkat ketuntasan belajar siswa setelah menggunakan media interaktif adalah 82,60%, dengan persentase pencapaian tujuan pembelajaran juga sebesar 82,60%, respon positif siswa mencapai 88,89%, dan waktu yang diperlukan sama dengan pembelajaran konvensional, menunjukkan efektivitas media ini. Rata-rata nilai pretest siswa adalah 56,09, yang meningkat menjadi 81,72 pada posttest dengan N-gain sebesar 0,58 (kategori sedang), menandakan peningkatan pemahaman konsep siswa.

- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Listiana et al., (2022) dengan judul "Pengembangan Bahan Ajar Metode Numerik Berbantuan Geogebra Untuk Mengembangkan Kemampuan Literasi Numerasi". Berdasarkan evaluasi dari pakar materi, buku ini dinyatakan sangat valid dengan skor 82,92%. Selain itu, menurut penilaian pakar media, buku ini juga mendapatkan kategori sangat valid dengan skor 96,23%. Respon mahasiswa pada uji coba produk utama mencapai 92,42%, yang termasuk dalam kategori sangat praktis. Tingkat ketuntasan belajar mahasiswa dalam kelompok adalah 97,92%. Oleh karena itu, bahan ajar metode numerik yang didukung Geogebra ini dianggap layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Penelitian oleh Rangkuti et al., (2023) dengan judul "Pembuatan Media Pembelajaran Matematika dengan Bantuan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa". Dari hasil percobaan, didapatkan lembar kerja siswa yang menggunakan geogebra, kuesioner respon siswa,

rencana pelaksanaan pembelajaran, dan ujian pemahaman konsep pada rentang  $2,5 \leq M$ . Media pembelajaran matematika yang valid kemudian diterapkan dalam proses pembelajaran untuk menguji kepraktisan dan keefektifannya. Media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan praktis berdasarkan hasil analisis angket respon siswa sebesar 80%. Keefektifan media pembelajaran dilihat dari hasil analisis tes hasil belajar, yang menunjukkan persentase ketuntasan belajar siswa sebesar 80% dan persentase ketidaktuntasan 20%, serta persentase aktivitas siswa sebesar 62,14%. Dengan demikian, media pembelajaran berbantuan geogebra yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

- 4) Penelitian oleh Kurniati et al., (2022) dengan judul "Pengembangan Media Berbantuan Geogebra Pada Sistem Pertidaksamaan Linear-Kuadrat Dalam Meningkatkan Literasi Matematika Siswa". Hasil dari pengembangan ini adalah sebuah media pembelajaran interaktif yang memanfaatkan geogebra, yang dinyatakan valid dengan tingkat keabsahan yang sangat tinggi. Media ini juga memenuhi kriteria praktis yang sangat baik berdasarkan skor yang diperoleh dari kuesioner respon siswa, serta terbukti efektif dalam meningkatkan literasi matematika siswa, dilihat dari perhitungan N-Gain antara rata-rata pretest dan posttest. Media ini berhasil membantu siswa dalam menyelesaikan soal pertidaksamaan secara lebih teratur, dan mendapatkan tanggapan positif dari siswa sebagai alat yang menarik dan tidak membosankan, sehingga sangat cocok digunakan untuk mendukung pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.
- 5) Penelitian oleh E. R. Anggraeni et al., (2021) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan

Pemahaman Konsep Siswa". Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis geogebra dikembangkan melalui empat tahap: identifikasi, desain, pengembangan, dan distribusi. Produk dari pengembangan ini adalah media pembelajaran geogebra yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dan memenuhi syarat kevalidan, kepraktisan, serta efektivitas. Hal ini dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli media yang mencapai 3,53 dan ahli materi 3,47, yang dikategorikan tinggi dengan status valid. Selain itu, observasi penerapan media menunjukkan nilai 3,69 dengan rata-rata 89%, juga termasuk dalam kategori tinggi dan praktis. Penilaian penguasaan materi menunjukkan bahwa 81,81% siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar, sementara pemahaman konsep mereka berada di angka 71,47% dalam kategori cukup. Rata-rata nilai gain tercatat 0,6 dalam kategori sedang, dan 94,27% siswa memberikan umpan balik positif, sehingga memenuhi syarat untuk dikatakan efektif.

- 6) Penelitian oleh Pulungan & Pandapotan (2024) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa". Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis GeoGebra dilakukan melalui empat fase: pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan distribusi. Hasil dari pengembangan ini adalah media pembelajaran berbasis GeoGebra yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan sudah memenuhi standar valid, praktis, serta efektif. Ini terbukti dari hasil validasi oleh ahli media yang mencetak nilai 3,53 dan ahli materi dengan nilai 3,47, keduanya berada dalam kategori tinggi serta menunjukkan tingkat kevalidan yang baik. Observasi mengenai pelaksanaan penggunaan media juga

menunjukkan nilai 3,69 dengan rata-rata 89%, yang mengategorikannya ke dalam praktik yang tinggi. Selain itu, tes tentang penguasaan materi menunjukkan bahwa 81,81% siswa berhasil dalam belajar, dengan pemahaman konsep mencapai 71,47% dalam kategori cukup, serta nilai gain rata-rata 0,6 yang masuk dalam kategori sedang. Di samping itu, 94,27% siswa memberikan tanggapan positif, sehingga memenuhi kriteria untuk dapat dinyatakan bahwa media yang dikembangkan efektif.

- 7) Penelitian oleh Raharjo et al., (2023) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Software Geogebra pada Kubus untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa". Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa media berbasis software Geogebra terbukti layak digunakan untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika. Para peneliti menyarankan agar para guru memanfaatkan media berbasis software Geogebra dalam proses pembelajaran, khususnya dalam materi kubus, untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa.
- 8) Penelitian oleh Suryawan & Permana (2020) dengan judul "Media pembelajaran daring berbasis geogebra sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika". Temuan penelitian mengindikasikan bahwa tingkat validitas media pembelajaran yang dibuat memenuhi kriteria sangat valid, dengan nilai rata-rata dari ahli media mencapai 4,2 dan ahli materi menghasilkan 4,5. Kepraktisan media pembelajaran yang diperoleh melalui pengisian kuesioner setelah proses belajar menunjukkan hasil yang sangat praktis, dengan nilai rata-rata dari tanggapan siswa adalah 4,44 dan tanggapan guru 4,5. Di samping itu, hasil dari penelitian yang menilai efektivitas media pembelajaran melalui ujian pemahaman konsep matematika siswa

menunjukkan bahwa 93,33% dari siswa berhasil dengan baik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media yang telah dikembangkan.

- 9) Penelitian oleh S. T. Safitri et al., (2023) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Web Berbantu Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMP". Temuan dari penelitian ini mengindikasikan bahwa nilai rata-rata dari analisis kevalidan yang diberikan oleh para ahli mencapai angka 3,715, yang memenuhi standar validitas. Untuk analisis kepraktisan, survei yang diisi oleh siswa dan guru menunjukkan hasil yang positif dengan persentase mencapai 81,64%. Dalam hal analisis keefektifan tes untuk memahami konsep siswa, diperoleh tingkat keberhasilan belajar sebesar 92,31% dan kemampuan pemahaman konsep 85,77%, yang keduanya tergolong sangat baik. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat dinilai sebagai valid, praktis, dan efektif, serta memiliki kemampuan untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep yang dimiliki siswa.
- 10) Penelitian oleh Puspita et al., (2024) dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar pada Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)". Temuan dari penelitian ini mengungkapkan bahwa menurut evaluasi ahli dalam bidang media dan materi, kualitas media pembelajaran tergolong dalam kategori "sangat efektif" dengan skor masing-masing 85,7 dan 87,7%. Dalam angket yang diisi siswa untuk menilai kepraktisan media, hasil dari eksperimen kelompok kecil menunjukkan nilai 86,46% dan eksperimen kelompok besar menunjukkan nilai 88,76%, keduanya termasuk dalam kategori "sangat praktis". Secara keseluruhan, hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa

media pembelajaran geogebra yang menggunakan materi bangun ruang sisi datar adalah efektif dan praktis untuk digunakan dalam proses belajar.

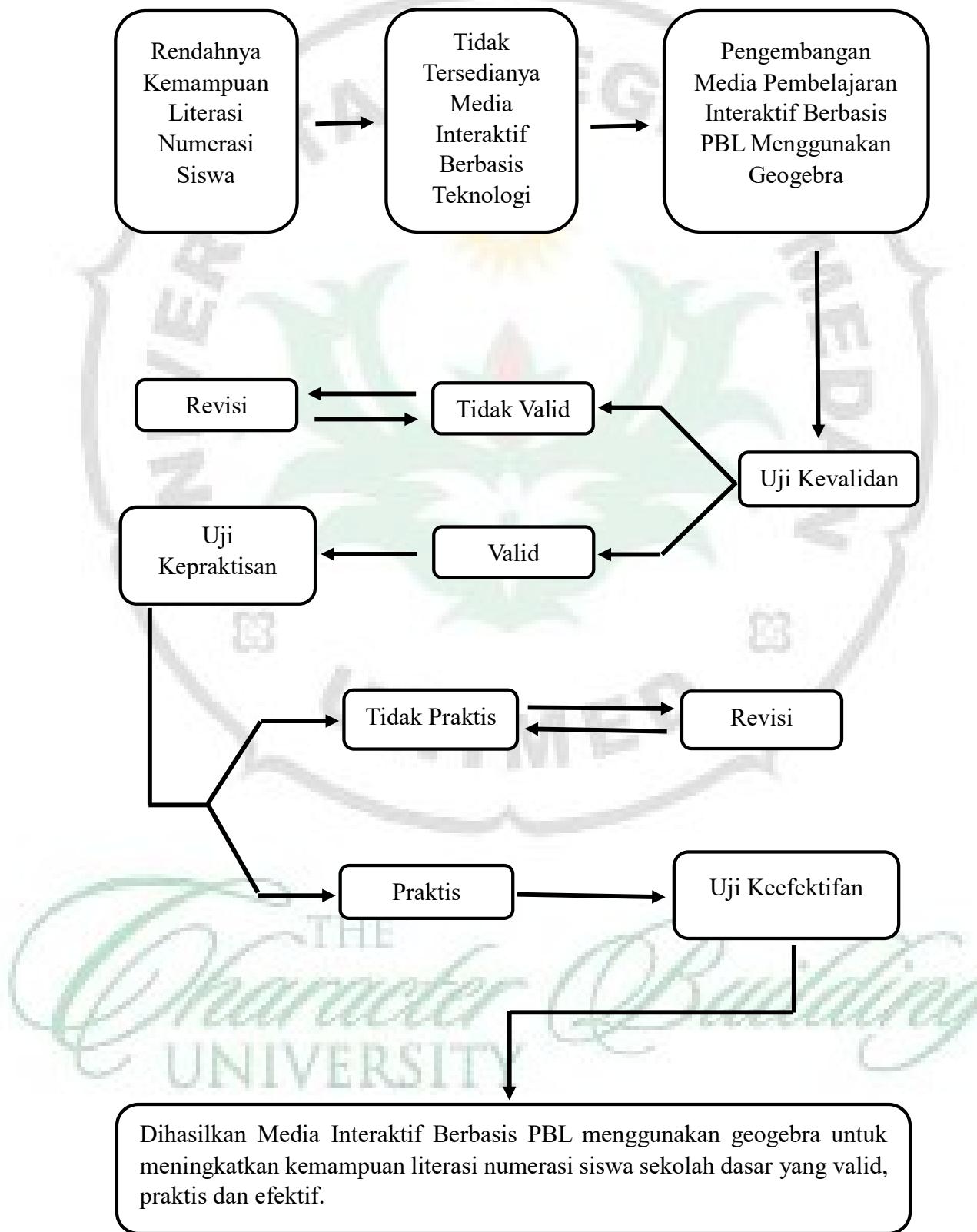
## 2.11 Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa pada lokasi penelitian yang bertempat di UPT SPF SD 101990 Bangun Purba sebagai kelas eksperimen perlu diadakan peningkatan kemampuan literasi numerasi siswa sebagaimana informasi yang diperoleh dari rapor mutu pendidikan sekolah dan rendahnya hasil pra penelitian yang telah dilakukan. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru juga tidak melibatkan media interaktif dalam proses pembelajaran terlebih berbasis teknologi untuk mengikuti perkembangan agar lebih mudah menyampaikan materi ajar. Melihat hal tersebut, peneliti merasa perlu diadakan pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan aplikasi geogebra berbasis model PBL karena tidak adanya keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan beberapa prosedur agar menghasilkan produk yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Tahap validasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kesahihan produk pengembangan sebelum dilakukan uji coba. Selanjutnya tahap kepraktisan dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan produk pengembangan. Terakhir tahap keefektifan dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang diperoleh setelah menggunakan produk pengembangan.

Serangkaian tahapan dan revisi dilakukan dalam penelitian ini guna menghasilkan produk pengembangan berupa media interaktif berbasis PBL menggunakan aplikasi geogebra untuk meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa sekolah dasar yang valid, praktis dan efektif.

Berikut disajikan gambar kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini:



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

## 2.12 Definisi Operasional

Berikut adalah definisi operasional dalam penelitian dan pengembangan ini:

- 1) Teori belajar kognitif adalah teori belajar yang menekankan pada pentingnya proses berpikir dalam memperoleh pengetahuan, di mana individu secara aktif mengaitkan, menilai, dan memahami informasi.
- 2) Kemampuan literasi numerasi adalah kemampuan seseorang dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep matematika, seperti bilangan, operasi hitung, serta simbol atau data, untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan permasalahan nyata sebagai konteks untuk mendorong peserta didik berpikir kritis, memecahkan masalah, dan memperoleh pengetahuan melalui tahapan metode ilmiah.
- 4) TPACK adalah kerangka pengetahuan yang memungkinkan pendidik untuk dapat mengintegrasikan teknologi secara efektif dengan pedagogi dan konten materi untuk merancang dan menyampaikan pembelajaran yang inovatif.
- 5) Media interaktif adalah alat bantu pembelajaran berbasis teknologi yang memungkinkan terjadinya interaksi dan komunikasi dua arah antara pengguna dengan media, serta mampu memberikan respon balik untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran.
- 6) Aplikasi geogebra adalah sebuah perangkat lunak (*software*) pembelajaran matematika yang bersifat dinamis dan gratis (*open source*) yang dikembangkan untuk membantu visualisasi objek-objek matematika.
- 7) Bangun datar adalah bentuk geometris dua dimensi yang terbatas pada panjang dan lebar, dengan sisi-sisi yang dikelilingi oleh garis lurus atau garis lengkung.

- 8) Uji validitas adalah proses untuk menilai ketepatan dan ketelitian suatu alat ukur dalam mengukur apa yang seharusnya diukur.
- 9) Uji reliabilitas adalah pengujian terhadap konsistensi suatu alat ukur dalam menghasilkan data yang sama ketika digunakan berulang kali pada objek yang sama.

