

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS PENELITIAN

A. Kajian Pustaka

1. Berpikir Komputasi

a. Pengertian Berpikir Komputasi

Menurut Arvi dkk. (2025) berpikir komputasi merupakan kemampuan menyeluruh yang mencakup perancangan sistem, pemecahan masalah, serta pengenalan pola perilaku manusia dengan menerapkan prinsip-prinsip dasar dalam ilmu komputer. Menurut Marom dkk. (2022) berpikir komputasi adalah kemampuan berpikir seseorang untuk mengenali pola dan menyederhanakan masalah sehingga lebih mudah ditemukan solusinya. Menurut Nuraini dkk. (2023) berpikir komputasi merupakan kemampuan yang perlu dikuasai oleh setiap orang, tidak terbatas pada hanya para ahli di bidang informatika. Menurut berpikir komputasi sangat membantu siswa memahami dan menyelesaikan permasalahan secara efektif. Sedangkan, menurut Ansori (2020) berpikir komputasi sangat penting diperlukan untuk menghadapi perkembangan teknologi komunikasi dan informasi yang semakin kompleks dan cepat.

Berpikir komputasi bertujuan untuk mengasah siswa agar mampu menyelesaikan permasalahan secara terarah, logis, efektif melalui tahapan proses berpikir yang terstruktur dan sistematis

(Salsabila & Yahfizham, 2024). Kemampuan berpikir komputasi dapat memudahkan siswa dalam menguraikan masalah yang rumit menjadi subbagian yang lebih sederhana (Budiarti dkk., 2022). Dengan demikian, akan memudahkan siswa untuk menemukan jalan keluar dari permasalahan yang dihadapi. Hal ini juga membantu siswa meningkatkan kepercayaan diri dalam mengambil keputusan.

Berdasarkan berbagai pandangan para ahli mengenai berpikir komputasi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan ini merupakan proses berpikir terstruktur yang menekankan pemecahan masalah secara logis, sistematis, dan efisien melalui tahapan-tahapan yang terencana. Dengan tujuan membantu siswa memahami permasalahan secara mendalam serta menemukan solusi yang tepat dan efektif dalam pembelajaran. Selain itu, siswa didorong untuk menyusun strategi penyelesaian masalah secara bertahap agar hasil yang diperoleh lebih optimal. Melalui penerapan berpikir komputasi, siswa diharapkan mampu menangani berbagai tantangan belajar dengan lebih terarah, kreatif, dan mandiri.

b. Indikator Berpikir Komputasi

Dalam kemampuan berpikir komputasi, diperlukan beberapa indikator sebagai pedoman untuk mengidentifikasi proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah. Indikator tersebut membantu menggambarkan bagaimana siswa menganalisis, merencanakan, hingga menemukan solusi secara sistematis. Melalui indikator

berpikir komputasi, guru dapat menilai perkembangan kemampuan siswa secara lebih terarah dan terukur. Menurut Rottenhofer dkk. (2022) indikator berpikir komputasi yaitu, *decomposition*, *generalization*, *abstraction*, *algorithmic*, dan *debugging*.

Tabel 2. 1 Indikator Berpikir Komputasi

Indikator	Aktivitas Siswa
<i>Decomposition</i>	a) Membagi masalah menjadi bagian yang lebih kecil b) Kegiatan yang awalnya sulit menjadi lebih mudah
<i>Generalization</i>	a) Melakukan pengamatan suatu pola b) Identifikasi persamaan dan perbedaan c) Menarik kesimpulan sementara berdasarkan pola yang ditemukan d) Menggunakan kembali strategi penyelesaian yang sudah berhasil pada masalah serupa
<i>Abstraction</i>	a) Mengidentifikasi informasi penting dari suatu permasalahan yang diberikan b) Membuat ringkasan dari teks atau materi pembelajaran dengan mengambil inti informasi utama c) Menggunakan model sederhana (gambar, simbol, atau skema) untuk merepresentasikan situasi nyata
<i>Algorithmic</i>	a) Menyusun langkah penyelesaian masalah secara urut dan sistematis b) Menuliskan instruksi atau prosedur secara jelas seperti membuat resep c) Menentukan urutan tindakan yang harus dilakukan terlebih dahulu dan selanjutnya
<i>Debugging</i>	a) Menganalisis solusi secara sistematis dengan menggunakan keterampilan seperti pengujian, penelusuran, serta penalaran

c. Karakteristik Berpikir Komputasi

Menurut Juldial & Haryadi (2024) karakteristik berpikir komputasi diantaranya :

1. Berpikir komputasi menekankan pemahaman konsep, bukan sekadar kemampuan pemrograman komputer.

2. Fokus pada penguasaan konsep secara dasar, bukan hafalan.
3. Menggunakan cara berpikir manusia untuk memecahkan masalah secara efektif.
4. Mengutamakan pemikiran serta pendekatan konseptual dalam menyelesaikan masalah, mengelola kehidupan sehari-hari.
5. Memanfaatkan perangkat digital sebagai alat bantu pemecahan masalah.
6. Mampu menganalisis data dengan sistematis untuk memperoleh informasi.
7. Mampu merepresentasikan masalah melalui abstraksi, model, atau simulasi.
8. Memiliki keterampilan merancang algoritma atau langkah-langkah terstruktur.
9. Mampu memilih dan menerapkan solusi secara efisien dan efektif dengan memanfaatkan berbagai sumber daya.

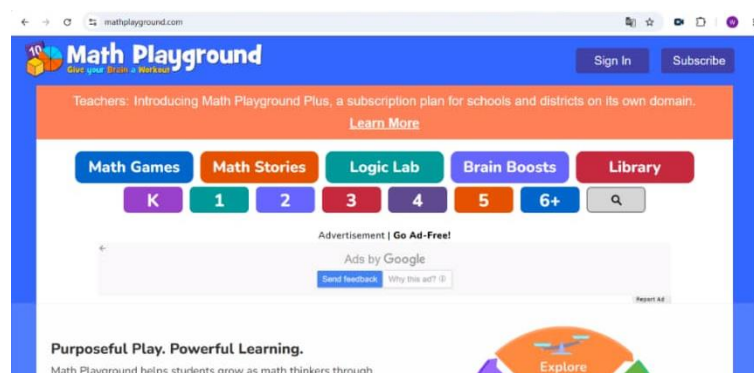
2. Media *Digital Math Education* (*Math Playground*)

a. Pengertian

Digital Math Education merupakan platform berbasis web yang menyajikan beragam permainan matematika interaktif yang diciptakan untuk menunjang siswa belajar secara edukatif dan menyenangkan (Karimah & Prastowo, 2023). Pada penelitian ini menggunakan salah satu *Digital Math Education*

yaitu *Math Playground*. Platform ini menyediakan lebih dari 133 permainan matematika daring yang ditujukan bagi siswa (Lutfia dkk., 2023). *Math Playground* dapat menunjang pemahaman konsep matematika siswa melalui berbagai fitur materi, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, bilangan akar, desimal, serta pecahan (Fatqurhohman dkk., 2023).

Berdasarkan penelitian dari para ahli, maka media platform *Math Playground* merupakan media pembelajaran matematika berbasis game yang efektif dan menarik. Siswa juga dapat terlibat aktif dalam pembelajaran berlangsung. Media ini mendukung pengembangan kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, dan berpikir komputasi siswa yang menjadi dasar pembelajaran pada mata pelajaran koding dan kecerdasan artifisial. Gambar 2.1 tampilan awal dan 2.2 game pada *Math Playground* dapat diterapkan pada mata pelajaran koding dan kecerdasan artifisial.



Gambar 2. 1 Tampilan Awal *Math Playground*



Gambar 2. 2 *Game Math Playground*

b. Kelebihan dan Kekurangan Media *Math Playground*

Pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar memiliki beragam kelebihan dan kekurangan yang perlu dikaji secara mendalam. Keunggulan dan kekurangan media *Math Playground* menurut Rahmah dkk. (2024) yaitu :

1. *Math Playground* dapat meningkatkan semangat belajar dan keterlibatan siswa dalam belajar.
2. Menyediakan objek digital interaktif yang memungkinkan siswa memahami konsep secara langsung melalui pengalaman belajar digital.
3. Memiliki konten permainan matematika yang membantu perkembangan konsep angka dan keterampilan kognitif siswa.

Adapun kekurangan penggunaan *Math Playground* dalam mata pelajaran koding dan kecerdasan artifisial sebagai berikut :

1. Penggunaan media bergantung pada ketersediaan perangkat teknologi seperti laptop atau Chromebook.

2. Kendala teknis serta koneksi internet yang kurang stabil dapat menghambat akses dan jalannya pembelajaran.

c. Prosedur penggunaan

Menu utama pada platform *Math Playground* dalam pembelajaran coding dan kecerdasan artifisial terdiri atas , *Home, Math Games, Logic Games, Word Problems, Videos, Arcade, dan Help* yang digunakan untuk mengakses berbagai permainan edukatif dalam pembelajaran. Contoh penggunaan dalam materi:

1. Siswa membuka platform *Math Playground* kemudian masuk pada *Menu Home* untuk melihat rekomendasi permainan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran coding dan kecerdasan artifisial.
2. Siswa memilih *Menu Logic and Problem Solving Games*, lalu memilih permainan yang berfokus pada penyelesaian masalah berbasis logika dan strategi.
3. Guru menjelaskan aturan permainan serta mengaitkannya dengan konsep algoritma, yaitu menyusun langkah penyelesaian secara runtut seperti dalam pembuatan kode program.
4. Siswa menganalisis permainan pada permainan, memecah masalah menjadi bagian kecil, dan menentukan strategi penyelesaian secara sistematis.

5. Selama permainan berlangsung, siswa mencoba berbagai langkah solusi dan melakukan perbaikan ketika terjadi kesalahan sebagai bentuk proses debugging dalam coding.
6. Siswa dapat mengakses *Menu Videos* apabila membutuhkan penjelasan tambahan terkait strategi penyelesaian masalah atau konsep logika.
7. Setelah permainan selesai, guru melakukan refleksi pembelajaran dan siswa dapat menggunakan *Menu Help* apabila mengalami kesulitan dalam penggunaan fitur atau aturan permainan.

Math Playground merupakan perangkat lunak terbuka dan dinamis yang dapat diperoleh secara gratis melalui <https://www.mathplayground.com/>

3. Model Pembelajaran GBL

a. Pengertian Model Pembelajaran GBL

Menurut Palupi & Suaedi (2025) GBL merupakan suatu model pembelajaran yang memadukan elemen permainan ke dalam kegiatan belajar mengajar dengan tujuan meningkatkan motivasi, keaktifan, serta pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Dengan model ini, aktivitas bermain tidak hanya dimanfaatkan sebagai hiburan, namun juga sebagai alat pembelajaran yang efektif apabila dirancang sejalan dengan tujuan pembelajaran. GBL bertujuan untuk meningkatkan minat,

keterlibatan, serta keaktifan siswa pada pembelajaran (Yustina & Yahfizham, 2023). Pembelajaran yang didukung oleh media berbasis teknologi semacam ini mampu meningkatkan motivasi dan antusiasme siswa dalam mengikuti kegiatan belajar (Widiana, 2022).

Menurut Lutfiyah dkk. (2025) GBL merupakan model yang memanfaatkan unsur-unsur permainan, seperti aturan main, tantangan, sistem penilaian, dan interaksi. Menurut Ervina dkk. (2025) GBL adalah model pembelajaran yang memadukan unsur permainan ke dalam proses pembelajaran secara terencana dan sistematis. Dari sudut pandang siswa, GBL dimaknai secara beragam, seperti belajar sambil bermain, menghadapi tantangan, memperoleh skor atau pencapaian tertentu, mencoba berbagai peran, melakukan eksperimen untuk melihat hasil yang terjadi, serta mengekspresikan perasaan dan merefleksikan situasi konflik tertentu. Sementara itu, dari perspektif guru penerapan GBL dapat membantu mengenalkan teknologi kepada siswa, dan menjadi alternatif dalam memperkenalkan materi pembelajaran agar lebih menarik (Wahyuning, 2022).

Berdasarkan pendapat para ahli, GBL dapat disimpulkan sebagai model pembelajaran yang memanfaatkan unsur serta mekanisme permainan secara terencana. Pada penyampaian materi pembelajaran maka siswa akan mudah memahami

konsep, keterampilan, dan pengetahuan melalui proses belajar yang aktif, interaktif, dan menyenangkan.

b. Sintaks GBL

Model GBL memiliki tahapan atau sintaks yang menjadi acuan dalam pelaksanaan pembelajaran. Setiap tahapan dirancang untuk menghasilkan suasana pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan berorientasi pada siswa. Melalui sintaks, pembelajaran tidak hanya menekankan pada materi, namun pada pengalaman belajar melalui permainan edukatif.

Adapun sintaks model GBL menurut Adillia & Salimi (2025) yaitu :

Tabel 2. 2 Sintaks GBL

Sintaks	Deskripsi
Memilih game yang sesuai topik pembelajaran	Guru menentukan permainan yang relevan dengan materi pelajaran yang hendak diajarkan.
Penjelasan konsep materi	Guru memaparkan konsep dari materi pelajaran yang akan disampaikan melalui permainan.
Penyampaian aturan bermain	Guru menginformasikan ketentuan dan cara bermain yang akan dilaksanakan.
Pelaksanaan permainan	Siswa memainkan permainan dengan menggunakan media yang sudah disiapkan sebelumnya. Guru melakukan pengamatan, memberikan bantuan, dan menjaga jalannya kegiatan.
Merangkum pengetahuan	Siswa menyusun ringkasan dari pengetahuan yang diperoleh melalui permainan yang telah dimainkan.
Refleksi	Guru dan siswa secara bersama-sama melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan pembelajaran.

c. Kelebihan dan Kekurangan GBL

Pembelajaran dengan menerapkan model GBL memiliki kelebihan dan kekurangan, menurut Wibawa dkk. (2020) kelebihan GBL meliputi: 1) bersifat interaktif, menghibur, serta mengasah kemampuan kolaborasi dan cara berpikir yang kreatif 2) mempermudah proses pembelajaran karena dapat mengurangi tekanan dan ketegangan 3) memiliki keunikan dan daya pikat tersendiri dalam kegiatan belajar serta memberikan respon balik yang menyenangkan dan berguna 4) mampu mengukur sejauh mana pemahaman siswa, meningkatkan kemampuan mengingat, memberikan relaksasi setelah kegiatan belajar, dan membangkitkan motivasi untuk belajar. Adapun menurut Maryam dkk. (2025) kelebihan GBL yaitu: 1) sarana pembelajaran yang inovatif, tidak membosankan, namun menarik dan menghibur 2) mengoptimalkan fungsi kedua belah hemisphere otak serta lebih komunikatif dalam penggunaanya 3) proses belajar mengajar menjadi lebih produktif dan hemat waktu.

Kekurangan model GBL menurut Nor & Nasri (2025) 1) hambatan pada pengelolaan Kurikulum 2) tantangan pada tahap evaluasi pembelajaran 3) hambatan pada durasi waktu, yakni proses perencanaan, perancangan, dan pelaksanaan permainan edukatif memerlukan alokasi waktu yang cukup banyak 4)

hambatan sarana dan prasarana, yakni terkendala oleh peralatan yang sudah ketinggalan zaman dan kualitas jaringan internet yang kurang memadai di lingkungan sekolah, sehingga membatasi kemampuan pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis permainan secara optimal.

Berdasarkan uraian pendapat ahli dapat disimpulkan bahwa kelebihan dan kekurangan model GBL, kelebihan dari model tersebut yaitu : 1) menumbuhkan motivasi serta minat siswa dalam belajar 2) siswa lebih aktif serta berkontribusi langsung dalam pembelajaran 3) pembelajaran menjadi lebih bermakna 4) meningkatkan interaksi siswa dalam proses pembelajaran. Sedangkan kekurangan GBL yaitu: 1) tidak semua siswa dapat fokus pada tujuan pembelajaran 2) harus membutuhkan persiapan yang matang 3) keterbatasan sarana dan prasarana 4) dapat menimbulkan suasana kelas yang kurang kondusif.

4. Indikator Materi Klasifikasi oleh Kecerdasan Artifisial

Indikator materi Klasifikasi oleh Kecerdasan Artifisial kelas V berdasarkan Arifin dkk. (2025) tertera pada tabel :

Tabel 2. 3 Indikator Materi Klasifikasi Oleh Kecerdasan Artifisial

Sub Materi		Indikator
Klasifikasi kehidupan sehari-hari	dalam sehari-hari	• Menjelaskan pengertian klasifikasi secara sederhana • Mengidentifikasi berbagai contoh sistem klasifikasi dalam kehidupan sehari-hari • Menjelaskan keterkaitan antara klasifikasi dengan pola berpikir logis
Proses data	klasifikasi	• Menjelaskan cara kecerdasan artifisial mengelompokkan benda atau data berdasarkan karakteristik tertentu • Menjelaskan bagaimana kecerdasan artifisial mempelajari dan mengenali pola • Membuat aturan sederhana untuk melakukan klasifikasi
Klasifikasi manual vs kecerdasan artifisial		• Menjelaskan konsep klasifikasi manual dan klasifikasi berbasis kecerdasan artifisial • Melakukan eksperimen klasifikasi secara manual • Melakukan eksperimen klasifikasi menggunakan kecerdasan artifisial • Membandingkan hasil klasifikasi manual dengan klasifikasi berbasis kecerdasan artifisial
Data input pada kecerdasan artifisial		• Mengidentifikasi contoh sederhana sistem kecerdasan artifisial yang menggunakan klasifikasi berdasarkan data input • Menjelaskan bagaimana perubahan data input dapat memengaruhi hasil klasifikasi pada kecerdasan artifisial • Menjelaskan perbedaan hasil klasifikasi berdasarkan variasi data input sederhana pada sistem kecerdasan artifisial

5. Penelitian Relevan

Berdasarkan topik penelitian yang telah diuraikan, terdapat sejumlah penelitian yang mengkaji efektivitas model GBL berbantuan *Digital Math Education* terhadap kemampuan berpikir komputasi antara lain sebagai berikut :

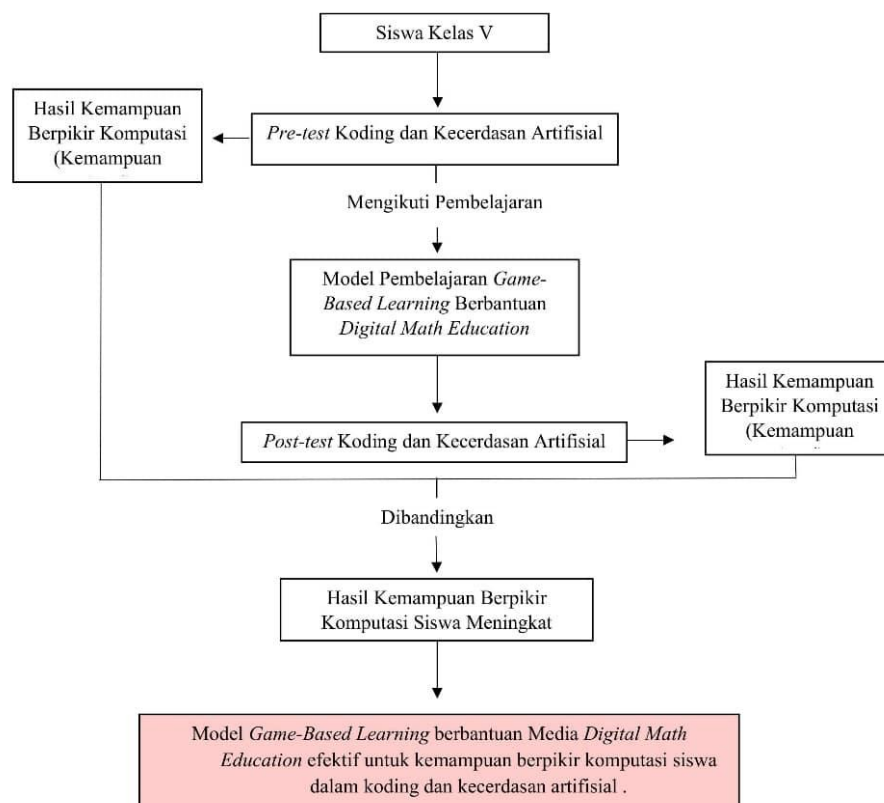
1. Paulina dkk. (2023) meneliti model GBL pada pembelajaran matematika di SD. Instrumen yang digunakan adalah analisis

literatur yang relevan, artikel-artikel ilmiah, dan penelitian terdahulu. Hasil yang diperoleh, model GBL efektif dalam mengembangkan pemahaman matematika, motivasi, keterlibatan, dan sikap positif siswa SD.

2. Afiah & Sutriyani (2024) meneliti model GBL berbantuan media *flascard* terhadap hasil belajar matematika. Instrumen yang digunakan berupa tes. Hasil yang diperoleh, terjadi peningkatan pemahaman konsep pecahan setelah penerapan GBL berbantuan media *flashcard*.
3. Pangestu dkk. (2025) meneliti model GBL terhadap hasil belajar matematika siswa SD. Instrumen yang digunakan adalah analisis literatur. Hasil yang diperoleh, model GBL berpengaruh positif terhadap motivasi hasil belajar matematika siswa SD. Model tersebut menciptakan proses belajar yang lebih aktif dan menyenangkan, sehingga persepsi negatif siswa terhadap matematika sebagai pelajaran yang sulit dapat berubah.
4. Handayani & Rahmi (2025) meneliti model GBL terhadap kemampuan literasi numerasi siswa kelas V SD. Instrumen yang digunakan berupa tes yang telah mencakup empat domain literasi numerasi sesuai Kurikulum Merdeka. Hasil yang diperoleh, model GBL dapat meningkatkan literasi numerasi dan keterlibatan siswa secara signifikan.

5. Rahmatyas (2024) meneliti menggunakan media digital interaktif terhadap pemahaman konsep matematika siswa. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep matematika dalam bentuk soal uraian. Hasil yang diperoleh, media digital matematika dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan siswa. Media digital interaktif matematika mampu menghadirkan lingkungan pembelajaran yang menarik sehingga siswa lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

B. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir

Tahap awal penelitian, siswa kelas V pada mata pelajaran koding dan kecerdasan artifisial terlebih dahulu mengikuti kegiatan *pre-test*. Tes ini digunakan guna mengetahui kemampuan awal berpikir siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan. Melalui *pre-test*, peneliti dapat mengidentifikasi kemampuan siswa dalam memahami pola, menyusun langkah penyelesaian masalah, serta berpikir logis. Hasil tes awal menjadi gambaran kondisi awal siswa dalam pembelajaran pelajaran koding dan kecerdasan artifisial. Data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar perbandingan dengan hasil akhir pembelajaran.

Pelaksanaan *pre-test*, siswa mengikuti pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial menggunakan model GBL berbantuan *Digital Math Education* selama empat kali pertemuan. Pembelajaran dilakukan melalui aktivitas permainan digital yang mendorong siswa berpikir logis, penyusunan algoritma sederhana, dan pemecahan masalah. Siswa diajak belajar secara aktif melalui eksplorasi permainan edkatif yang berkaitan dengan konsep koding dan kecerdasan artifisial. Media digital memudahkan siswa memahami materi secara lebih nyata dan menarik. Proses pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir komputasi siswa secara bertahap.

Seluruh kegiatan pembelajaran selesai, siswa kembali mengikuti *post-test*. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir berpikir komputasi siswa setelah mengikuti pembelajaran koding dan kecerdasan artifisial. Hasil *post-test* menunjukkan perkembangan

kemampuan siswa dalam menyusun langkah penyelesaian masalah, mengenai pola, serta berpikir sistematis. Data yang diperoleh digunakan untuk menilai efektivitas penerapan model pembelajaran yang digunakan. Dengan demikian, peningkatan kemampuan siswa dapat diukur secara objektif.

Hasil *pre-test* dan *post-test* selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui perubahan kemampuan berpikir komputasi siswa. Analisis dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pembelajaran memberikan dampak terhadap perkembangan kemampuan siswa. Dengan mempertimbangkan keunggulan model GBL berbantuan *Digital Math Education* yang interaktif, menyenangkan, dan mendukung pembelajaran coding dan kecerdasan artifisial.

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian disusun sebagai dugaan sementara terhadap hasil penelitian yang akan diuji kebenarannya. Pengujian melalui pengumpulan dan analisis data berdasarkan kajian teori. Hipotesis digunakan sebagai dasar untuk mengetahui efektivitas suatu model pembelajaran terhadap kemampuan siswa. Dalam penelitian ini, hipotesis yang digunakan adalah, “Model GBL berbantuan Media *Digital Math Education* efektif untuk kemampuan berpikir komputasi siswa dalam coding dan kecerdasan artifisial”.