

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kemampuan Penalaran Matematis

1. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis

Dalam Buku *Hard Skills dan Soft Skills* Matematik Siswa menyatakan bahwa istilah penalaran berarti proses berpikir yang menghubungkan fakta-fakta yang diketahui untuk tujuan membuat kesimpulan (Hendriana, *et al.*, 2021, hlm. 26). Selanjutnya, buku tersebut mendefinisikan bahwa penalaran matematis adalah suatu proses kognitif yang sistematis dalam menarik kesimpulan matematis berdasarkan fakta empiris, konsep-konsep teoritis, serta metode yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi (Hendriana, *et al.*, 2021, hlm. 26). Sumarmo (1987, 2010, 2012) dalam Hendriana, *et al.* (2021, hlm. 26-27) mengemukakan bahwa penalaran matematis terbagi dalam dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif diartikan sebagai jenis penalaran yang cara menemukan kesimpulan dari khusus ke umum, sedangkan penalaran deduktif diartikan sebagai jenis penalaran yang dalam proses menarik kesimpulan dari umum ke khusus.

Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang penting untuk dimiliki oleh siswa Sekolah Menengah ((Hendriana, *et al.*, 2021, hlm. 25). Pernyataan tersebut sejalan dengan Gunawan, *et al.* (2020, hlm. 95) yang menyatakan bahwa salah satu keterampilan berpikir yang harus dikuasai oleh siswa adalah kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis merupakan kompetensi fundamental yang esensial dalam proses berpikir logis untuk menyelesaikan masalah, baik yang bersifat matematis maupun yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata (Wahyuni & Karimah, 2017, hlm. 230). Depdiknas (2002) mengungkapkan bahwa terdapat keterkaitan yang erat antara materi matematika dan penalaran matematika, di mana pemahaman terhadap konsep-konsep matematika memerlukan penalaran logis, dan sebaliknya, kemampuan penalaran matematis dibangun serta ditingkatkan melalui proses pembelajaran materi matematika. Kemampuan penalaran matematis berperan dominan dalam proses pemecahan masalah yang dimulai dari memahami masalah,

kemudian membuat koneksi serta representasi konsep antara problematika dan ilmu yang dimiliki sebelumnya (Napirupulu, *et al.*, 2016).

Oleh karena ini, kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan dengan tujuan mencapai suatu kesimpulan berdasarkan keterhubungan antara fakta, data, konsep, dan metode yang valid. Selain itu, kemampuan penalaran matematis ini menuntut siswa untuk memberikan hipotesis maupun argumen berdasarkan fakta-fakta yang telah ditemukan secara logis.

2. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Sumarmo (dalam Asoraya dan Ruli, 2023, hlm. 3054), beberapa indikator kemampuan penalaran matematis diantaranya:

- a) Menyajikan penjelasan dengan menggunakan pola, fakta, sifat, dan hubungan;
- b) Membuat kesimpulan logis;
- c) Memprediksi hasil dan mengidentifikasi solusi; dan
- d) Mengumpulkan argumen yang valid.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, *et al.* (2019, hlm. 83) menggunakan indikator kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dalam bentuk gambar dan diagram;
- b) Mengajukan dugaan (*conjectures*);
- c) Melakukan manipulasi matematika;
- d) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti berdasarkan kebenaran solusi;
- e) Menarik kesimpulan logis dari beberapa pernyataan;
- f) Memprediksi hasil; dan
- g) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Indikator kemampuan penalaran matematis di atas sejalan dengan indikator yang dikemukakan oleh Romadhina (2007) dalam buku *Hard Skills dan Soft Skills Matematik SMA* yang merujuk Pedoman Teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 (Hendriana, *et al.*, 2021, hlm. 30).

Berdasarkan rujukan dari beberapa pakar mengenai indikator kemampuan penalaran matematis, maka dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan indikator, sebagai berikut:

- a) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan dan tertulis dalam bentuk gambar dan diagram;
- b) Melakukan manipulasi matematika;
- c) Membuat kesimpulan logis;
- d) Memprediksi hasil; dan
- e) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Indikator-indikator di atas menunjukkan bahwa secara sistematis kegiatan siswa dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis adalah dengan menganalisis dan menyajikan suatu masalah dalam bentuk gambar atau diagram, membuat hipotesis, mencari sumber pengetahuan yang valid, menemukan solusi, dan akhirnya mendapatkan kesimpulan yang tepat.

B. *Self-regulated Learning*

1. Pengertian *Self-regulated Learning*

Self-regulation merupakan proses siswa dalam mengaktifkan dan menopang kognisi, perilaku, dan perasaannya secara sistematis yang mementingkan pada pencapaian suatu tujuan (Woolfolk, dalam Putri dan Eliarti, 2017, hlm. 132). *Self-regulated learning* merupakan proses belajar yang dilakukan secara aktif dan mandiri oleh siswa melalui pemantauan, pengaturan, dan pengendalian kondisi internal, motivasi, serta perilaku untuk mencapai tujuan pembelajaran (Purnama, D, M, 2023). *Self-regulated learning* merupakan kemampuan individu untuk memulai suatu tindakan termasuk mengarahkan, dan memantau proses belajar secara mandiri untuk mencapai tujuan tertentu dan *self monitoring* (metakognitif). *Self-regulated learning* atau kemandirian diri memuat tiga karakteristik utama, yaitu merumuskan tujuan, menentukan strategi, serta memantau proses kognitif dan afektif yang mengarahkan individu dalam menuntaskan tugas belajar (Sumarni & Sumarmo, 2016, hlm. 292).

Self-regulated Learning dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan penalaran matematika jika dirancang dan diterapkan dengan baik (Sumarni & Sumarmo, 2016, hlm. 292). Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa siswa yang aktif mengelola dirinya dalam belajar akan lebih baik prestasinya di bidang akademik, termasuk dalam mata pelajaran matematika. *Self-regulated*

learning merupakan salah satu kemampuan *soft skill* yang harus dimiliki oleh siswa, karena *self-regulated learning* dapat digunakan untuk mengembangkan diri untuk mencapai kesuksesan (Zamnah, 2019, hlm. 57). Siswa yang menerapkan kemandirian belajar dalam matematika cenderung memiliki kemampuan untuk merumuskan pertanyaan, mengidentifikasi informasi yang relevan, dan mencari solusi secara mandiri (Anim, *et al.*, 2023, hlm. 256).

Berdasarkan teori-teori di atas, maka *self-regulated learning* secara spesifik berhubungan dengan cara seseorang dalam mengatur dan mengontrol diri dengan baik dalam belajar, serta mengetahui kebutuhan belajar yang sesuai dengan kepribadiannya.

2. Indikator *Self-regulated Learning*

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Zamnah (2019, hlm. 58) menunjukkan bahwa ada lima indikator *self-regulated learning*, yaitu:

- a) Mendiagnosa kebutuhan belajar;
- b) Menetapkan tujuan belajar;
- c) Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar;
- d) Memilih dan menetapkan strategi belajar; dan
- e) Kemampuan mengevaluasi proses dan hasil belajar.

Menurut Hendriana, *et al.* (2021, hlm. 233), beberapa indikator dari *self-regulated learning*, diantaranya:

- a) Inisiatif dan *self-regulated learning*.
- b) Mendiagnosa kebutuhan belajar;
- c) Menetapkan tujuan belajar;
- d) Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar;
- e) Memanfaatkan dan mencari sumber.
- f) Memilih dan menerapkan strategi belajar.
- g) Mengevaluasi proses dan hasil belajar.

Berdasarkan rujukan dari beberapa pakar mengenai indikator *self-regulated learning*, maka dalam penelitian ini peneliti akan menggunakan indikator *self-regulated learning* sebagai berikut:

- a) Inisiatif dan *self-regulated learning*;
- b) Mendiagnosa kebutuhan belajar;

- c) Menetapkan tujuan belajar;
- d) Memonitor, mengatur, dan mengontrol belajar;
- e) Memanfaatkan dan mencari sumber;
- f) Memilih dan menerapkan strategi belajar; dan
- g) Mengevaluasi proses dan hasil belajar.

Untuk mengetahui *self-regulated learning* seseorang, maka dapat digunakan indikator-indikator yang berhubungan dengan cara mengontrol diri, mengatur, memiliki tujuan dan strategi, serta cara mengevaluasi hasil dalam belajar.

3. Faktor yang mempengaruhi *Self-regulated Learning*

Dalam buku *Hard Skills dan Soft Skills* Matematik Siswa (Hendriana, *et al.*, 2021, hlm. 228) menuliskan pendapat Zimmerman (1998) yang menyatakan bahwa terdapat tiga faktor yang mempengaruhi kemandirian belajar atau *self-regulated learning*, yaitu:

- a) **Faktor pribadi.** Faktor ini cenderung melibatkan kepada keinginan dalam diri seseorang untuk menerapkan kemandirian belajar.
- b) **Faktor perilaku.** Faktor ini berhubungan dengan psikologi seseorang yang mempengaruhi sifat, karakter, kebiasaan, dan pengalaman yang dimiliki seseorang.
- c) **Faktor Lingkungan.** Faktor ini melibatkan pengaruh orang lain dalam menerapkan keamandirian belajar, seperti motivasi atau nasehat kepada seseorang.

Penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi *self-regulated learning* menunjukkan bahwa *self-regulated learning* seseorang dapat ditemukan dan dikembangkan. Dari ketiga faktor tersebut, ada salah satu faktor yang cukup dominan untuk mempengaruhi *self-regulated learning* siswa yaitu faktor pribadi. Hal tersebut dikarenakan untuk mengetahui kebutuhan diri dan cara menjalani atau mengatur kehidupannya adalah diri sendiri.

C. Model CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, Extending*)-based Learning

Model COREbL yang dipopulerkan oleh Robert C. Calfee merupakan model pembelajaran yang didasarkan pada pemikiran kontekstual dan mendorong siswa untuk berinteraksi dengan lingkungannya, sehingga dapat meningkatkan kecerdasan siswa. (Yaniawati, *et.al*, dalam Atiyah dan Priatna, 2019, hlm.159). Secara sederhana, CORE merupakan singkatan dari empat kata yang memiliki kesatuan fungsi dalam proses pembelajaran yaitu, *connecting* (menghubungkan informasi lama dengan informasi baru atau antar konsep), *organizing* (mengorganisasikan informasi-informasi yang diperoleh), *reflecting* (menjelaskan atau memikirkan kembali informasi yang sudah didapat), dan *extending* (memperluas informasi-informasi tersebut) (Muizaddin & Santoso, 2016, hlm. 226). Menurut Calfee (2010, hlm. 133), model COREbL adalah model pembelajaran yang mengharapkan siswa untuk dapat mengikuti proses pembelajaran dengan cara membangun pengetahuannya secara mandiri melalui proses menghubungkan (*Connecting*) dan mengorganisasikan (*Organizing*) berbagai informasi yang telah diperoleh, kemudian membuktikan dan memikirkan kembali konsep yang sedang dipelajari (*Reflecting*) oleh siswa. Pada akhirnya, model COREbL siswa dapat memperluas pengetahuan tersebut selama proses belajar mengajar berlangsung (*Extending*).

Untuk mengetahui sintaks model COREbL, maka Tabel 2.1 akan menjelaskan fase-fase dari model COREbL (Purnama, D, M, 2023):

Tabel 2.1 Sintaks Model COREbL

Fase	Kegiatan
<i>Connecting</i>	Guru memperkenalkan latar belakang pengetahuan siswa sebelumnya melalui interaksi dengan siswa, baik dengan memberikan pertanyaan kepada siswa secara langsung, atau melalui tulisan yang mencerminkan pengetahuan dan pengalaman terkait topik yang sedang dipelajari.
<i>Organizing</i>	Siswa aktif mengatur dan mencari informasi/ ide atas bimbingan guru. Penciptaan aktif ini semakin memperkuat metakognitif siswa dan kemampuan penalaran.
<i>Reflecting</i>	Siswa tergabung dalam kelompok diskusi di mana mereka memiliki kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusi mereka kepada seluruh kelas. Selain itu, siswa yang tidak sedang mempresentasikan juga memberikan perhatian penuh dengan menyimpulkan materi yang telah dibahas.
<i>Extending</i>	Siswa dituntut dapat menerapkan pembelajaran yang telah dipelajari untuk masalah yang baru.

Maka, dalam penerapan model COREbL dibutuhkan empat tahapan yang harus dilaksanakan oleh siswa dalam proses pembelajaran, yaitu menghubungkan materi, mengorganisasikan materi secara berkelompok, mempresentasikan hasil diskusi (siswa memikirkan kembali informasi yang telah siswa temukan) dan mengevaluasi informasi-informasi tersebut, kemudian mengembangkan informasi tersebut untuk permasalahan lain.

D. Model Pembelajaran Biasa

Model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru mata pelajaran matematika di SMAN 17 Bandung adalah model DL. Dengan begitu, maka penelitian untuk kelas kontrol akan dilakukan dengan menggunakan model DL. Model DL adalah model pembelajaran yang dapat meningkatkan kreatifitas, sikap percaya diri, dan kerjasama siswa yang baik karena model ini mengutamakan kemandirian dan pengalaman siswa dalam belajar (Khairani & Prodjosantoso, 2023, hlm. 8975). Model ini mengharapkan siswa untuk dapat secara mandiri mencari, memahami, menyelesaikan, dan menyimpulkan segala informasi atau pengetahuan yang dilakukan saat proses belajar mengajar di kelas. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat yang mengatakan bahwa model DL lebih mengutamakan siswa sebagai pusat kegiatan belajar mengajar, sehingga dalam pembelajaran bukan lagi berpusat pada guru (Jumiarti, *et al.*, 2021, hlm. 35). Model DL memiliki beberapa fase yang perlu dilaksanakan oleh siswa selama proses belajar mengajar di kelas. Menurut Wahjudi (2015, hlm. 2-3), fase-fase dalam model DL dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Sintaks Model DL

Fase	Kegiatan
<i>Stimulation</i> (Stimulasi/ Pemberian Rangsangan)	Guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai suatu permasalahan untuk menimbulkan keinginan siswa dalam menyelidiki masalah tersebut.
<i>Problem Statement</i> (Pernyataan/ Identifikasi Masalah)	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi, menyelidiki, menganalisis sendiri sebanyak mungkin mengenai masalah tersebut.
<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	Siswa tergabung dalam kelompok diskusi dan mengumpulkan berbagai informasi yang relevan, wawancara dengan narasumber, maupun mengamati objek.
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	Siswa mengolah data yang sudah mereka dapatkan untuk mendapatkan alternatif jawaban atau penyelesaian.

Fase	Kegiatan
<i>Verification</i> (Pembuktian)	Siswa memeriksa kembali untuk membuktikan bahwa data yang mereka temukan adalah valid dan logis dengan cara mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.
<i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	Siswa menarik kesimpulan berdasarkan permasalahan yang sudah mereka pelajari.

Maka, untuk melaksanakan pembelajaran menggunakan model DL dibutuhkan enam fase atau tahapan, yaitu stimulus, identifikasi masalah, mengumpulkan data, mengolah data, membuktikan data, dan terakhir memberikan kesimpulan secara valid dan logis.

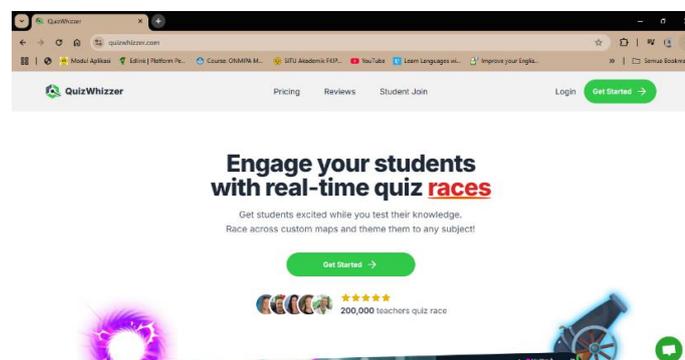
E. *Quizwhizzer*

Iskandar, *et.al* (2023) mendefinisikan *QuizWhizzer* sebagai aplikasi yang dirancang untuk membuat soal latihan dengan berbagai pilihan bentuk soal dan dalam bentuk permainan. *QuizWhizzer* adalah media pembelajaran interaktif dalam bentuk permainan yang dapat membantu para pendidik agar pembelajaran lebih menarik dan tidak monoton (Yanuarto dan Susanti, 2023). *Blog resmi QuizWhizzer* (2020) menjelaskan bahwa *platform QuizWhizzer* memiliki enam jenis pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru dalam membuat soal, diantaranya:

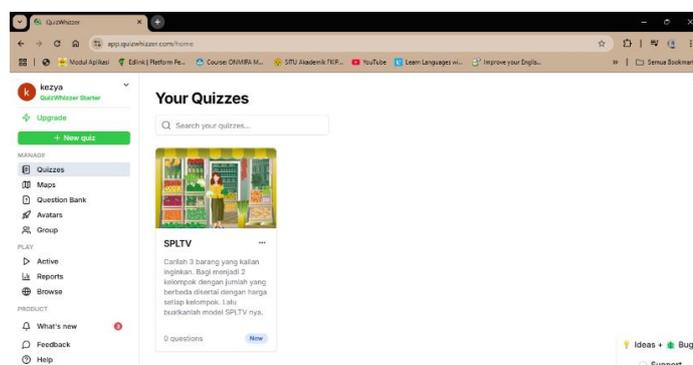
- 1) Pilihan ganda,
- 2) Numerik,
- 3) Jawaban singkat,
- 4) Respon ganda,
- 5) Benar/Salah, dan
- 6) Terbuka.

Selain dari banyaknya jenis pertanyaan yang ditawarkan oleh *QuizWhizzer*, aplikasi ini memiliki fitur *math calculator* yang dapat memudahkan guru untuk membuat soal matematika. Melalui *QuizWhizzer*, guru dapat memberikan pertanyaan kepada siswa dalam bentuk perlombaan dengan mengikuti jalur tertentu yang telah disusun, menyerupai sistem permainan ular tangga (Faijah, Nuryadi, dan Marhaeni, 2022). Guru juga dapat mengatur dan menyesuaikan jenis pertanyaan, skor untuk setiap pertanyaan, aturan pergerakan pemain dan posisi mereka di dalam papan permainan, serta pembuat kuis dapat menjalankan lebih dari

satu permainan sekaligus (Faijah, 2021). Setelah sudah menyelesaikan soal, guru harus memberikan URL atau kode akses kepada siswa sehingga mereka dapat memainkannya. Para siswa akan bersaing satu sama lain dengan menggunakan strategi mereka sendiri untuk menentukan jawaban dari identitas atau pertanyaan yang muncul di laptop atau ponsel mereka. (Yanuarto, *et al.* 2023, hlm 202). Media pembelajaran *QuizWhizzer* ini dapat diakses secara gratis, namun tetap ada pilihan untuk menjadi pengguna premium. Perbedaan antara pengguna gratis dengan pengguna premium terdapat pada beberapa fitur. Pengguna gratis hanya dapat menggunakan aplikasi tersebut sebanyak 5 kali kesempatan mengatur permainan, beberapa fitur permainan yang terbatas, dan jumlah peserta yang dibatasi. Sedangkan untuk pengguna premium, pengguna dapat secara bebas mengakses bentuk permainan, jumlah peserta, dan fitur-fitur lainnya. Secara tidak langsung, *QuizWhizzer* akan meningkatkan daya tarik belajar siswa terhadap matematika karena adanya suasana kelas yang lebih interaktif dari sebuah permainan. Berikut adalah tampilan halaman dari platform *QuizWhizzer*:



Gambar 2.1 Tampilan Utama QuizWhizzer



Gambar 2.2 Tampilan Pengguna QuizWhizzer



Gambar 2.3 Tampilan QuizWhizzer saat Permainan

F. Penelitian Terdahulu

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan mengenai keterkaitan antara kemampuan penalaran matematis, *self-regulated learning*, model COREbLbQ, model DL, dan *QuizWhizzer* sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi, Risnawati, dan Muhandaz (2019) mengenai pengaruh Model COREbL terhadap kemampuan penalaran matematis berdasarkan kemandirian belajar siswa SMA/M. Penelitian ini menggunakan variabel yang sama dengan peneliti yaitu model COREbL, kemampuan penalaran matematis, dan kemandirian belajar atau *self-regulated learning*. Hasil penelitian mereka menyatakan bahwa model COREbL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis yang dihubungkan dengan kemandirian belajar siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Utari, Nuraina, Fonna (2022) mengenai penerapan model COREbL terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian ini menggunakan variabel yang mengaitkan antara model COREbL dengan kemampuan penalaran matematis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa yang memperoleh model COREbL pada kelas eksperimen lebih tinggi rata-rata skornya dibandingkan kelas kontrol.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Putri dan Eliarti (2017) mengenai penerapan model COREbL dan model DL terhadap *self-regulated learning*. Penelitian itu mengaitkan model COREbL dengan *self-regulated learning* yang berhubungan dengan penelitian peneliti. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *self-*

regulated learning siswa yang memperoleh model COREbL lebih baik daripada siswa yang memperoleh model DL.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Yanuarto dan Susanti (2023) mengenai penggunaan media pembelajaran *Quizwhizzer* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian tersebut menggunakan variabel yang sama dengan peneliti, yaitu media pembelajaran *QuizWhizzer*. Penelitian tersebut membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran *QuizWhizzer* dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Widiastuti, Waluya, dan Mulyono (2022) mengenai analisis penggunaan model COREbL terhadap kemampuan penalaran siswa. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan *mix-method*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model COREbL efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, baik secara konkret, semi konkret, dan semi abstrak.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Faijah, Nuryadi, Marhaeni (2022) mengenai penggunaan media *QuizWhizzer* terhadap pemahaman konsep matematika. Pada penelitian ini, variabel yang berhubungan dengan peneliti adalah penggunaan *QuizWhizzer* terhadap matematika. Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode penelitian deskriptif menunjukkan bahwa *QuizWhizzer* dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai rata-rata yang meningkatkan sebesar 50%.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Irawan (2018) mengenai pengaruh model COREbL terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan pemahaman konsep siswa. Penelitian tersebut menggunakan penelitian eksperimen murni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model COREbL memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran dan kemampuan pemahaman konsep siswa.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2019) mengenai pengaruh model COREbL terhadap kemampuan penalaran siswa pada materi statistika. Penelitian tersebut menggunakan *mixed method* dengan hasil yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model CPC lebih baik daripada siswa yang memperoleh model konvensional.

9. Penelitian yang dilakukan oleh Iskandar, *et al.* (2023) mengenai pengembangan media *QuizWhizzer* dan Kinemaster untuk meningkatkan *self-regulated learning* siswa. Penelitian yang menggunakan metode penelitian kuantitatif, membuktikan bahwa media pembelajaran digital *QuizWhizzer* dan Kinemaster dapat meningkatkan motivasi belajar dan keaktifan siswa dalam pelajaran matematika.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Faijah, Nuryadi, dan Marhaeni (2022) mengenai efektivitas penggunaan *QuizWhizzer* untuk meningkatkan kemampuan matematika pada materi teorema *pythagoras*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan *QuizWhizzer*, ternyata ada peningkatan rata-rata untuk kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata di kelas kontrol
11. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadhani, Syamsuri, dan Hadi (2022) mengenai pengaruh penerapan model COREbL terhadap kemampuan matematis siswa. Penelitian tersebut dilakukan dengan studi meta-analisis dari 11 jurnal yang menunjukkan bahwa penggunaan model COREbL memberikan pengaruh yang signifikan untuk kemampuan matematis siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.
12. Penelitian yang dilakukan oleh Nuri dan Dwina (2019) mengenai pengaruh model COREbL terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan kuasi eksperimen yang memberikan hasil bahwa kemampuan penalaran matematis siswa ketika menggunakan model COREbL lebih baik dibandingkan menggunakan model konvensional.
13. Penelitian yang dilakukan oleh Artanti dan Lestari (2017) mengenai pengaruh model DL terhadap *self-regulated learning* atau kemandirian belajar siswa SMAN 3 Yogyakarta. Penelitian tersebut dilakukan dengan metode PTK (Penelitian Tindakan Kelas) yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setelah dilakukan analisis, maka penelitian tersebut menunjukkan bahwa tiga aspek *self-regulated learning* (metakognisi, motivasi, dan perilaku) terjadi peningkatan saat menggunakan model DL.
14. Penelitian yang dilakukan oleh Arifudin, *et al* (2016) mengenai pengaruh model DL terhadap kemampuan penalaran siswa SMA Tangerang pada materi

trigonometri. Penelitian tersebut dilakukan dengan metode kuasi eksperimen dengan hasil yang membuktikan bahwa peningkatan kemampuan penalaran siswa yang memperoleh model DL lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Pernyataan tersebut adalah kesimpulan berdasarkan perhitungan *N-Gain Skor*.

15. Penelitian yang dilakukan oleh Tukaryanto, *et al* (2018) mengenai peningkatan kemampuan penalaran matematik siswa SMA Kesatria 1 Semarang di kelas X melalui model DL. Penelitian tersebut dilakukan dengan PTK (Penelitian Tindakan Kelas) yang menunjukkan hasil bahwa model DL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematik siswa SMA. Pernyataan tersebut dibuktikan berdasarkan hasil presentase dari siklus 1 dan siklus 2 yang mengalami peningkatan.
16. Penelitian yang dilakukan oleh Hutasoit (2022) mengenai penerapan model DL untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMAN 1 Sipoholon. Penelitian tersebut dilakukan dalam 2 siklus yang menunjukkan bahwa presentase peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dari siklus I dan siklus II adalah sebesar 46,66%. Data tersebut membuktikan bahwa model DL dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMA.

Berdasarkan hasil penelitian dari beberapa penelitian di atas, maka terdapat kesamaan variabel yang akan diteliti. Variabel yang akan diteliti, yaitu kemampuan penalaran matematis, *self-regulated learning*, model COREbL, model DL, dan media *QuizWhizzer*. Beberapa penelitian sudah menunjukkan adanya hubungan positif antar variabel tersebut, baik berupa peningkatan, efektivitas, maupun pengaruh. Meskipun terdapat hubungan positif antara variabel-variabel tersebut, tetapi itu hanya menghubungkan antar dua variabel, bahkan ada yang hanya satu variabel kesamaannya. Sedangkan, penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah gabungan dari empat variabel tersebut dan ingin mengetahui peningkatannya. Selain itu, dari metode penelitian hingga subjek dan objek penelitian pun berbeda dengan penelitian peneliti. Maka dari itu, penelitian ini tetap akan berbeda dengan penelitian terdahulu. Akan ada sumber pengetahuan baru apabila peneliti berhasil melakukan penelitian ini.

G. Kerangka Pemikiran

Matematika sangat berhubungan erat dengan menganalisis suatu masalah, sehingga dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan penalaran matematis karena kemampuan penalaran matematis merupakan salah satu landasan untuk berpikir dalam menyelesaikan persoalan-persoalan matematis ataupun permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Wahyuni dan Karimah, 2017, hlm. 230). Kemampuan penalaran matematis melatih siswa dalam memahami, menganalisis, mengembangkan, dan menyimpulkan suatu permasalahan berdasarkan fakta-fakta yang valid, sehingga penting bagi siswa untuk memiliki kemampuan matematis ini.

Jika ditelaah berdasarkan pendaftaran PPDB tahun 2023 (Aditya, 2024), menyatakan bahwa beberapa SMA di Kota Bandung memiliki nilai rata-rata pada mata pelajaran matematika yang kurang dari 50. Beberapa sekolah dengan nilai rata-rata kurang dari 50 diantaranya, SMAN 1 Bandung dengan nilai rata-rata 48,82, SMAN 6 Bandung dengan nilai rata-rata 39,88, SMAN 10 Bandung dengan nilai rata-rata 43,43, dan SMAN 9 Bandung dengan nilai rata-rata 44,84. Berdasarkan data-data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika siswa SMA di Kota Bandung masih rendah. Salah satu sekolah yang dapat merepresentasikan kurangnya kemampuan matematika siswa SMA adalah SMAN 17 Bandung. Pernyataan tersebut telah dibuktikan berdasarkan hasil nilai rata-rata siswa SMA kelas X-F dan X-G yang tidak memenuhi KKM sekolah.

Kemudian, hasil penelitian Vebrian, *et.al* (2021, hlm. 2609-2610). Penelitian mereka menunjukkan bahwa pada indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu mengajukan dugaan, manipulasi matematika, menyusun bukti dan alasan, serta menarik kesimpulan dari pernyataan masih rendah. Banyak faktor yang dapat mengakibatkan rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa, salah satunya yaitu kurangnya kemandirian belajar siswa atau *self-regulated learning*. Selain itu, Nuri dan Dwina (2019, hlm. 59) mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis dapat ditingkatkan apabila guru dapat berinovasi dalam proses belajar mengajar di kelas. Berdasarkan fakta tersebut, maka kemampuan penalaran matematis siswa dapat meningkat apabila siswa aktif

mengelola dirinya dalam belajar, serta penggunaan model dan media pembelajaran yang tepat.

Oleh karena itu, *self-regulated learning* adalah faktor penting dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa siswa dengan kemampuan mengelola diri yang baik dalam belajar akan lebih baik prestasinya di bidang akademik, termasuk dalam mata pelajaran matematika. Namun, pada kenyataannya *self-regulated learning* siswa SMA masih cukup rendah. Pernyataan tersebut dibuktikan oleh hasil penelitian Sholiha, *et al.* (2022, hlm. 1360) yang mengungkapkan bahwa *self-regulated learning* siswa memiliki pengaruh yang cukup signifikan bagi hasil belajar matematika yang dibuktikan dari presentase analisis pengaruh *self-regulated learning* siswa di SMA Negeri 1 Masgabik, yaitu sebesar 40%. Setelah mengetahui data-data yang ada, maka dapat disimpulkan bahwa jika *self-regulated learning* siswa rendah, maka kemampuan penalaran siswa pun rendah.

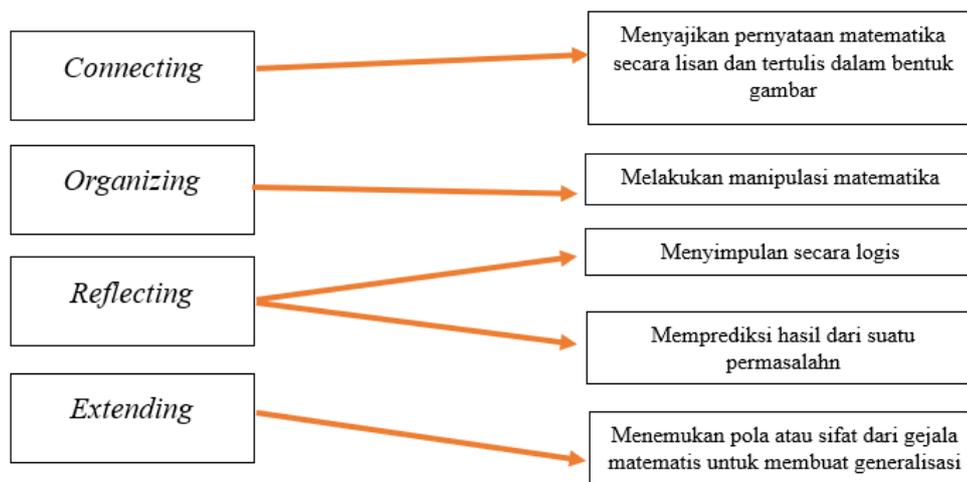
Berdasarkan hasil wawancara bersama guru matematika di SMAN 17 Bandung pun menunjukkan bahwa salah satu faktor kemampuan penalaran matematis rendah adalah kurangnya kemandirian belajar atau *self-regulated learning* siswa. Dalam wawancara, guru menyatakan bahwa siswa tidak dapat mengontrol diri dalam belajar, khususnya dalam manajemen waktu. *Self-regulated learning* siswa adalah kemampuan yang penting untuk dimiliki siswa dalam belajar matematika karena dapat mempengaruhi inisiatif dan keinginan belajar siswa.

Setelah mengetahui permasalahan yang menyatakan kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning* siswa rendah, maka beberapa model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning* atau kemandirian belajar siswa adalah model COREbL dan model DL. CORE merupakan singkatan dari empat kata yang memiliki kesatuan fungsi dalam proses pembelajaran yaitu, *connecting* (menghubungkan antar konsep), *organizing* (mengorganisasikan informasi-informasi yang telah diperoleh), *reflecting* (merefleksi informasi yang telah diperoleh), dan *extending* (memperluas pengetahuan tersebut kepada permasalahan-permasalahan lain) (Muizaddin & Santoso, 2016, hlm. 226). Model pembelajaran ini, secara bertahap mengajak siswa untuk mengulang kembali, mengorganisasi, menghubungkan, dan

menyimpulkan suatu permasalahan. Sedangkan, model DL adalah model pembelajaran yang dapat meningkatkan kreatifitas, sikap percaya diri, dan kerjasama siswa yang baik karena model ini mengutamakan kemandirian dan pengalaman siswa dalam belajar (Khairani & Prodjosantoso, 2023, hlm. 8975). Penerapan model DL dilakukan dengan memberi stimulus, mengidentifikasi masalah, mengumpulkan dan mengolah data, membuktikan data, dan memberikan kesimpulan (Wahjudi, 2015, hlm. 2-3).

Kedua model pembelajaran di atas telah terbukti dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan perkembangan *self-regulated learning* siswa karena adanya keterkaitan antar indikator. Kedua model pembelajaran tersebut akan digunakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas kontrol akan digunakan model DL karena model pembelajaran tersebut biasa digunakan oleh guru matematika di SMAN 17 Bandung dalam pembelajaran matematika. Sedangkan, pada kelas eksperimen akan digunakan model COREbLbQ karena di SMAN 17 Bandung belum pernah diterapkan model pembelajaran tersebut, sehingga hal tersebut menjadi peluang untuk penelitian yang baru. Sebagai pendukung dalam proses pembelajaran, perlu adanya dukungan dari media pembelajaran yang interaktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan pencapaian *self-regulated learning* siswa dalam pembelajaran matematika. Salah satu media interaktif tersebut adalah *QuizWhizzer* karena *QuizWhizzer* merupakan media pembelajaran sebagai alat evaluasi pembelajaran berbentuk *games*. Media pembelajaran ini akan digunakan sebagai pendukung untuk model COREbL.

Gambar 2.4 adalah gambaran secara garis besar mengenai hubungan antara Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self-regulated Learning* dengan Model COREbL. Hubungan yang dimaksud adalah antara empat langkah-langkah atau sintaks pada Model COREbLbQ, yaitu *connecting*, *organizing*, *reflecting*, dan *extending* dengan lima indikator kemampuan penalaran matematis yang meliputi kemampuan dalam menyajikan pernyataan, melakukan manipulasi matematika, memprediksi hasil penyelesaian, menemukan pola, dan menyimpulkan hasil penyelesaian baik secara umum maupun khusus. Berdasarkan beberapa penelitian, kedua variabel tersebut memiliki hubungan positif dalam kegiatan pembelajaran.



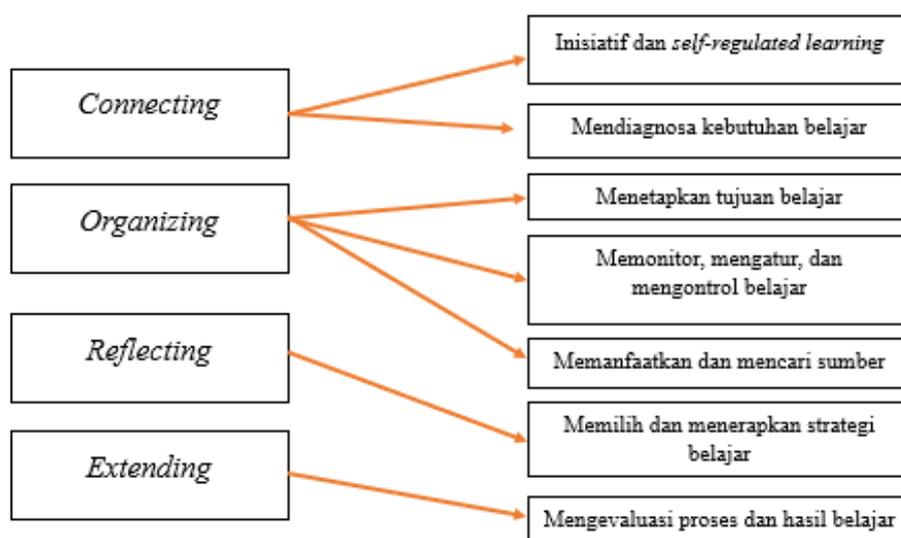
Gambar 2.4

Keterkaitan Model COREbL dengan Kemampuan Penalaran Matematis

Muizaddin & Santoso (2016, hlm. 226) menjelaskan bahwa *connecting* adalah kegiatan menghubungkan informasi matematika dan menyajikannya konsep-konsep tersebut. Fase *connecting* terdapat kaitan erat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyajikan pernyataan matematika. Ketika siswa mendapatkan suatu permasalahan, maka siswa harus memahami materi matematika dengan membuat hipotesis dan manipulasi matematika setelah mengorganisasikan (*organizing*) informasi-informasi yang didapatkan (Atiyah & Priatna, 2023, hlm. 158). Informasi-informasi yang mereka dapatkan harus merupakan data yang valid dan sudah dibuktikan kebenarannya. Sehingga, pada fase *organizing* terdapat kaitan erat untuk meningkatkan melakukan manipulasi matematika. Pada fase *reflecting*, siswa secara berkelompok akan berdiskusi untuk menemukan solusi atas hipotesis dan menyimpulkan hasil diskusi mereka (Purnama, 2023). Pada fase tersebut, siswa menyampaikan pendapat dan mengevaluasi hasil diskusi dalam kegiatan presentasi di kelas. Setelah menemukan solusi dan simpulan, maka siswa diharapkan dapat menemukan pola atau sifat lain dengan tujuan memperluas (*extending*) pengetahuan tersebut (Muizaddin & Santoso, 2016, hlm. 226). Setelah mengetahui keterkaitan antara indikator-indikator kemampuan penalaran dengan fase pada model COREbL di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model COREbL dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Selanjutnya, adapun kerangka berpikir yang menghubungkan antara model COREbL dengan *self-regulated learning*. Gambaran keterkaitan dua variabel tersebut terlihat pada Gambar 2.5.

Menurut Purnama (2023) menjelaskan bahwa ketika siswa menghubungkan (*connecting*) pengetahuan lama dengan pengetahuan baru, maka akan muncul rasa ingin tahu terhadap matematika yang mendorong siswa untuk mengumpulkan banyak informasi dan mengorganisasikan (*organizing*) informasi-informasi tersebut sesuai dengan kesepakatan diskusi kelompok. Berdasarkan informasi-informasi yang siswa temukan, siswa perlu mencari kebenaran atas informasi tersebut (*reflecting*). Sehingga, siswa akan belajar untuk memilih dan menyimpulkan pola atau sifat suatu materi yang valid. Fase *extending* merupakan kegiatan siswa untuk mengevaluasi hasil diskusi dan presentasi kelas. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa model COREbL dapat digunakan untuk meningkatkan *self-regulated learning* siswa.

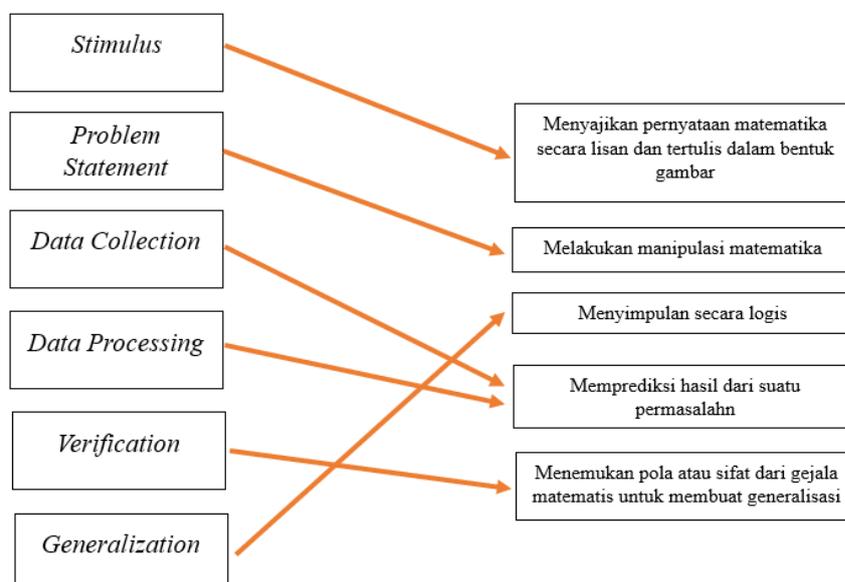


Gambar 2.5
Keterkaitan Model COREbL dengan *Self-regulated Learning*

Selanjutnya, adapun kerangka berpikir yang menghubungkan antara model DL dengan kemampuan penalaran matematis. Gambaran keterkaitan dua variabel tersebut terlihat pada Gambar 2.6.

Wahjudi (2015, hlm. 2-3) menjelaskan bahwa fase *stimulus* dan *problem statement* adalah proses siswa menganalisis suatu gambaran permasalahan yang

melibatkan penyajian pernyataan dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika yang diberikan oleh guru. Model DL dalam proses mengumpulkan data, menganalisis dan memprediksi penyelesaian permasalahan matematika adalah fase ketika siswa berdiskusi dan bekerja sama dalam kelompok (Wahjudi, 2015, hlm. 2-3). Menurut Arifudin (2016, hlm.131), fase *verification* dan *generalization* berhubungan dengan kemampuan siswa dalam menemukan, membuktikan, menyelesaikan, dan menyimpulkan masalah sesuai dengan konsep dasar yang telah diberikan. Dengan begitu, maka dapat disimpulkan bahwa model DL memiliki keterkaitan dengan kemampuan penalaran matematis.

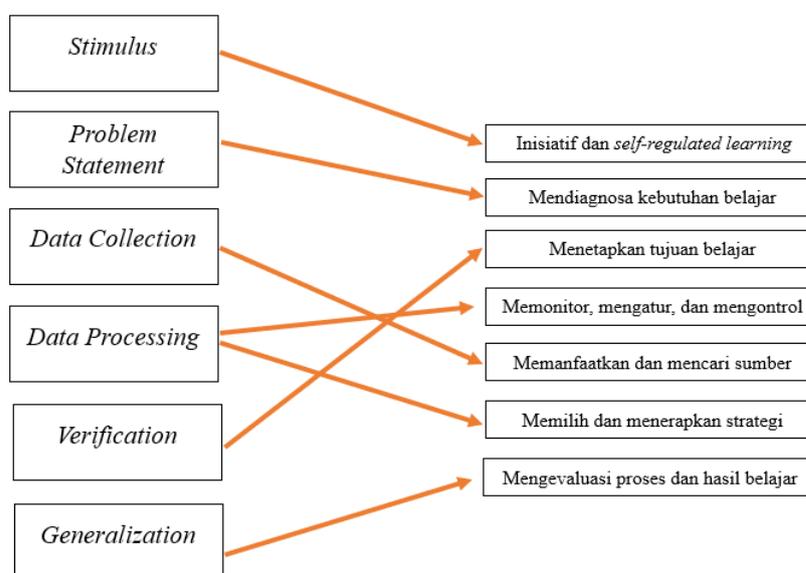


Gambar 2.6
Keterkaitan Model DL dengan Kemampuan Penalaran Matematis

Selanjutnya, adapun kerangka berpikir yang menghubungkan antara model DL dengan *self-regulated learning*. Gambaran keterkaitan dua variabel tersebut terlihat pada Gambar 2.7.

Pada pemaparan sintak DL menurut Wahjudi (2015) menjelaskan bahwa pada proses memberikan stimulus yang melibatkan permasalahan matematika, akan memperlihatkan keaktifan dan keterlibatan siswa dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar siswa. Hal ini berhubungan dengan *self-regulated learning* pada indikator inisiatif, *self-regulated learning*, dan mendiagnosa kebutuhan belajar. Pada fase *data processing*, siswa akan memanfaatkan dan mencari sumber pengetahuan untuk

menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Penelitian Sabina (2019, hlm 211) menjelaskan bahwa indikator *self-regulated learning* yaitu memonitor, mengatur, mengontrol, mengarahkan diri (strategi), menetapkan tujuan, dan mengevaluasi diri berdasarkan proses dan hasil belajar dapat meningkat karena penggunaan model DL selama proses pembelajaran berlangsung. Indikator-indikator tersebut saling terhubung dengan sintak model DL pada fase menganalisis data (*data processing*) dan membuktikan (*verification*) yang terjadi saat proses pembelajaran. Artanti & Lestari (2017, hlm. 294) mengungkapkan bahwa fase *generalization* adalah ketika siswa menyimpulkan dan mengevaluasi pembelajaran. Dengan begitu, dapat disimpulkan bahwa model DL memiliki keterkaitan atau hubungan dengan *self-regulated learning*.

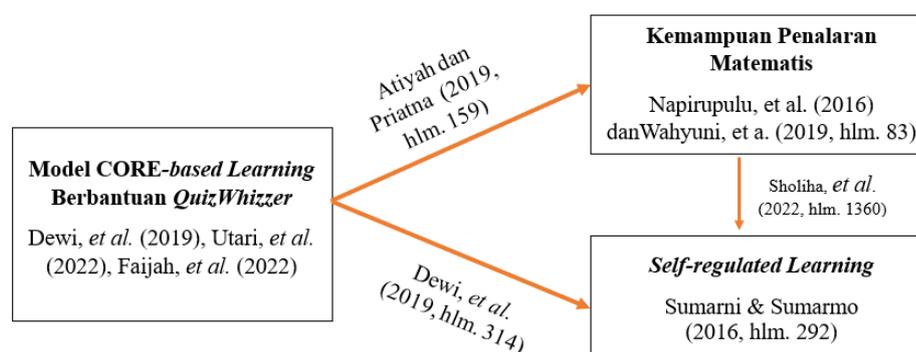


Gambar 2.7
Keterkaitan Model DL dengan *Self-regulated Learning*

Setelah melihat hubungan antar variabel, maka secara garis besar kerangka berpikir yang akan peneliti lakukan pada siswa SMA kelas X di SMA Negeri 17 Bandung meliputi, kemampuan penalaran matematis siswa, *self-regulated learning* siswa, penerapan model COREbL, penerapan model DL, dan media pembelajaran *QuizWhizzer*. Maka, keterkaitan antar variabel-variabel tersebut tergambar dalam Gambar 2.8 dan Gambar 2.9.

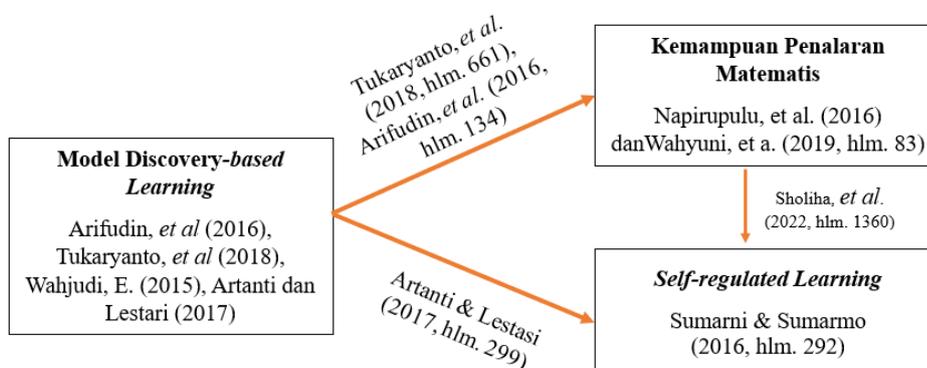
Pada penelitian Aliyah & Priatna (2019, hlm. 159) mengenai hubungan antara model COREbL dengan kemampuan penalaran matematis dan penelitian

Dewi, *et al.* (2019, hlm. 314) mengenai hubungan model COREbL dengan *self-regulated learning* dapat dijadikan sebagai pembuktian bahwa sintaks model COREbL terdapat korelasinya dengan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning*. Demikian juga dengan hubungan antara kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning*. Namun, pada penelitian ini ada penemuan baru yaitu penggunaan media pembelajaran. Sehingga gambaran mengenai hubungan model COREbL akan digabungkan dengan media *QuizWhizzer* menjadi model COREbLbQ.



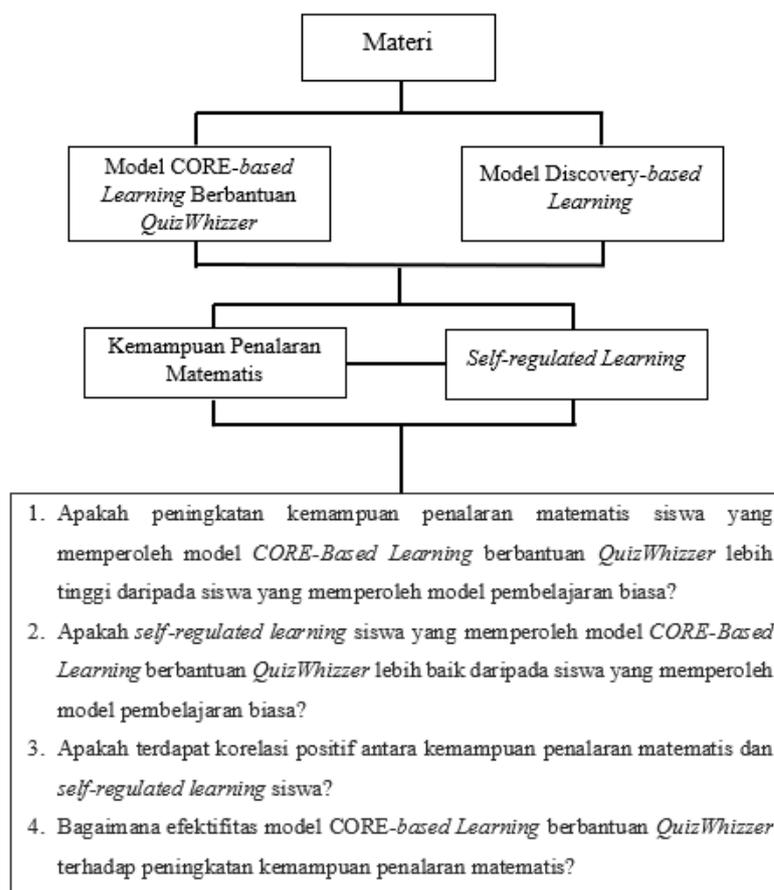
Gambar 2.8
Kerangka Berpikir antara model COREbL dengan Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self-regulated Learning*

Sedangkan untuk hubungan antara model DL dengan kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning* merujuk kepada penelitian Tukaryanto, *et al.* (2018, hlm. 661), Arifudin, *et al.* (2016, hlm. 134), Artanti & Lestari (2017, hlm. 229), serta Solihah, *et al.* (2022, hl. 1360).



Gambar 2.9
Kerangka Berpikir antara Model DL dengan Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self-regulated Learning*

Berdasarkan teori-teori dan hasil observasi dari berbagai sumber penelitian mengenai keterkaitan antar variabel-variabel penelitian, yang diantaranya adalah model COREbLbQ dan Model DL terhadap Kemampuan Penalaran Matematis dan *Self-regulated Learning*, maka kerangka pemikiran secara umum dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.10
Kerangka Pemikiran Secara Umum

H. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Asumsi berikut dibuat sesuai dengan masalah yang diteliti pada penelitian ini dan menjadi landasan dasar untuk pengujian hipotesis:

- a. Pemilihan model dan media pembelajaran yang tepat akan mempengaruhi kemampuan penalaran matematis siswa.

- b. Model COREbLbQ dapat digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis dan mengetahui *self-regulated learning* siswa.
- c. Penggunaan model COREbLbQ yang tepat pada pembelajaran matematika dapat meningkatkan semangat dan keaktifan siswa.

2. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan keterkaitan antara rumusan masalah dan teori yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka didapatkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

- a. Kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh model COREbLbQ lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran biasa.
- b. *Self-regulated learning* siswa yang memperoleh COREbLbQ lebih baik daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran biasa.
- c. Terdapat korelasi positif antara kemampuan penalaran matematis dan *self-regulated learning* siswa sebagai hasil dari penerapan model COREbLbQ.
- d. Efektivitas model COREbLbQ terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis berkategori sedang.