



# Pembelajaran matematika berbasis konsep dalam meningkatkan kompetensi siswa dan mahasiswa: tinjauan literatur sistematis

Anjarwati

*Mahasiswa Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta*

[anjarwati0007fmipa.2024@student.uny.ac.id](mailto:anjarwati0007fmipa.2024@student.uny.ac.id)

## Abstract

The objectives of this study were to: 1) Identify the role of concept-based mathematics learning in improving student competencies; 2) Identify factors that influence concept-based mathematics learning; 3) Identify competencies that are influenced by concept-based understanding. This research reviewed 15 from 507 articles in 2014-2024 from the Google Scholar, Scopus database and Sinta 1 indexed national journals. The result of this study is that concept-based mathematics learning can systematically improve students' mathematical competence. The findings of factors that influence concept-based mathematics learning are mathematical mindset and concept understanding of teachers, teaching strategies, conceptual knowledge, and assessment and feedback. Furthermore, concept-based knowledge in this literature review can improve long-term retention, meaningful understanding, critical thinking, metacognition, problem solving and self-regulated.

**Keywords:** conceptualized learning; student competence; college student competence; pedagogy; andragogy

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) Mengidentifikasi peran pembelajaran matematika berbasis konsep dalam meningkatkan kompetensi siswa dan mahasiswa; 2) Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi pembelajaran matematika berbasis konsep; 3) Mengidentifikasi kompetensi yang dipengaruhi oleh pemahaman berbasis konsep. Penelitian ini meninjau 15 dari 507 artikel pada tahun 2014-2024 dari database Google Scholar, Scopus dan jurnal nasional terindeks Sinta 1. Hasil penelitian ini yaitu pembelajaran matematika berbasis konsep secara sistematis dapat meningkatkan kompetensi matematika siswa. Temuan faktor yang mempengaruhi pembelajaran matematika berbasis konsep yaitu pola pikir matematis dan pemahaman konsep guru, strategi mengajar, pengetahuan konseptual, serta penilaian dan umpan balik. Selanjutnya, pengetahuan berbasis konsep dalam kajian literatur ini dapat meningkatkan retensi jangka panjang, pemahaman bermakna, berpikir kritis, metakognisi, pemecahan masalah dan self-regulated.

**Kata Kunci:** pembelajaran berbasis konsep; kompetensi siswa; kompetensi mahasiswa; pedagogi; andragogi

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika merupakan kajian yang menarik untuk diteliti karena melibatkan berbagai faktor yang mempengaruhi proses belajar serta menghasilkan temuan yang beragam. Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari matematika adalah kemampuan berpikir matematis (Sternberg & Ben-Zevv, 2009). Pada tingkat sekolah dasar, siswa umumnya berpikir secara konkret dalam memahami konsep, dengan karakteristik dan persepsi matematika yang berbeda pada setiap individu.

Berdasarkan usia dan tujuan pembelajaran, pendekatan pembelajaran dapat dibedakan menjadi pedagogi, andragogi, dan heutagogi. Pedagogi dipahami sebagai pembelajaran yang berpusat pada guru dalam membantu anak belajar, sedangkan andragogi menekankan pembelajaran mandiri pada orang dewasa, sedangkan heutagogy lahir sebagai perkembangan alami dari andragogi yaitu pembelajaran bagi orang dewasa dengan tujuan yang mereka tetapkan sendiri, sesuai dengan keinginan, harsat dan harapan mereka (Glassner & Back, 2020; Knowles, 1970; Lindeman, 1926). Menurut Knowles (1980), pedagogi memandang peserta didik sebagai individu yang bergantung pada guru dalam menentukan apa, kapan, dan bagaimana sesuatu dipelajari, termasuk dalam proses evaluasinya. Sebaliknya, seiring bertambahnya usia, peserta didik berkembang dari ketergantungan menuju kemandirian belajar sehingga peran guru beralih menjadi fasilitator. Pembelajaran mandiri sendiri merupakan proses ketika individu mengambil inisiatif dalam menentukan kebutuhan, tujuan, strategi, dan evaluasi pembelajaran (Hase & Kenyon, 2000).

Pengetahuan baru perlu dibangun berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, sehingga guru perlu mempertimbangkan pemahaman yang tidak lengkap, keyakinan yang keliru, serta interpretasi awal yang dibawa siswa dalam mempelajari suatu konsep (Bransford et al., 2000). Oleh karena itu, guru perlu mengembangkan ide awal siswa sebagai dasar menuju pemahaman yang lebih matang sehingga dapat mengurangi perbedaan atau pertentangan antar konsep (Espinoza-Vásquez et al., 2025). Apabila ide dan keyakinan awal siswa diabaikan, maka pemahaman yang terbentuk dapat berbeda dari konsep yang sebenarnya dimaksudkan dalam pembelajaran.

Dalam pembelajaran matematika, para ahli mampu mengenali pola informasi dan tipe masalah dengan cepat karena memiliki struktur pengetahuan yang terorganisir dalam bentuk skema konseptual yang membantu mereka merepresentasikan dan memahami masalah (Glaser & Chi, 1988; Hinsley et al., 1977; Robinson & Hayes, 1978). Konsep sendiri dipahami sebagai pengetahuan yang bersifat konektif, yaitu keterhubungan antar ide dalam pikiran yang terbentuk melalui penguatan atau pelemahan koneksi selama proses belajar (Glassner & Back, 2020). Para ahli juga mampu mengenali pola yang bermakna, mengorganisasikan ide, serta mengakses pengetahuan yang relevan secara relatif tanpa usaha yang besar, sehingga pengenalan pola menjadi strategi penting

dalam membantu siswa mengembangkan kepercayaan diri dan kompetensi dalam menyelesaikan masalah (Bransford et al., 2000).

Pembelajaran berbasis konsep menekankan pengorganisasian pengetahuan ke dalam kerangka konseptual yang terstruktur (Hiebert & Carpenter, 1992). Proses ini melibatkan keselarasan antara gambaran mental siswa (*concept image*) dengan definisi formal (*concept definition*) sehingga konsep dapat dipahami secara lebih mendalam (Tall & Vinner, 1981). Pemahaman konsep juga mencakup kemampuan memahami hubungan antar fakta, mengetahui kapan dan di mana konsep dapat diterapkan, serta memungkinkan transfer pengetahuan ke konteks lain (Bransford et al., 2000). Selain itu, pembelajaran berbasis konsep menekankan pemahaman relasional yang memahami alasan di balik suatu konsep, bukan sekadar pemahaman instrumental yang bersifat procedural (Skemp, 2012). Melalui refleksi kritis terhadap definisi dan penerapannya dalam berbagai konteks, pemahaman konsep juga membantu mencegah terjadinya miskonsepsi sehingga konsep dapat diterapkan secara fleksibel dan bermakna (Zaslavsky, 2005).

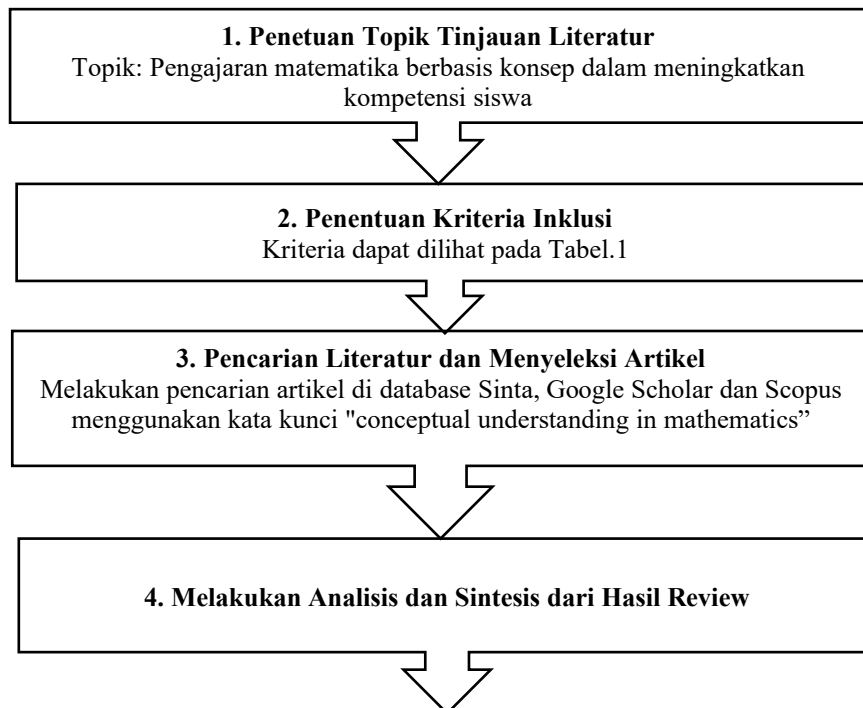
Matematika merupakan ilmu yang bersifat deduktif, aksiomatik, formal, hierarkis, dan abstrak serta banyak menggunakan bahasa simbol yang padat makna (Resnick et al., 2017). Selain itu, konsep-konsep dalam matematika saling berkaitan antar topik sehingga pemahaman konsep dasar menjadi penting dalam membangun pengetahuan dan penalaran matematika yang lebih kompleks (Boesen et al., 2010; Resnick et al., 2017; Sternberg & Ben-Zevv, 2009; Wong & Morsanyi, 2023). Penalaran matematika menjadi salah satu fitur inti dalam pendidikan matematika dan memperoleh perhatian yang semakin besar, misalnya pada kerangka penilaian PISA 2022 yang menempatkan penalaran matematika sebagai inti dari pengetahuan matematika (OECD, 2023). Hal ini menunjukkan pentingnya membangun budaya berpikir matematis yang menekankan pemahaman konsep agar keterkaitan antar konsep matematika dapat dipahami secara lebih mendalam. Namun, instruksi pembelajaran yang diberikan guru tidak selalu berhasil meningkatkan penalaran matematis siswa, dan penggunaan analogi dalam pembelajaran juga tidak selalu menghasilkan perubahan konseptual yang diharapkan (Resnick et al., 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa masih diperlukan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana pembelajaran berbasis konsep dapat membentuk pengetahuan baru, membantu siswa memahami kapan dan bagaimana menggunakan pengetahuan matematika, serta meningkatkan berbagai kompetensi matematis.

Beberapa kajian literatur telah membahas bagaimana membangun pemahaman konsep melalui pendekatan atau teknik pembelajaran tertentu (Bawadi et al., 2023; Setiani et al., 2025). Namun, kajian tersebut umumnya lebih berfokus pada hasil peningkatan pemahaman konsep tanpa mengembangkan kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana pembelajaran berbasis konsep dapat mempengaruhi kompetensi pembelajar

secara lebih luas. Selain itu, penelitian mengenai keterkaitan antara pemahaman konsep dan kompetensi lainnya juga telah dilakukan (Khairunnisa et al., 2022), tetapi masih terbatas pada satu jenis kemampuan serta pada subjek penelitian di jenjang sekolah dan belum banyak mencakup jenjang perguruan tinggi. Oleh karena itu, diperlukan kajian literatur sistematis untuk mengidentifikasi dan mensintesis temuan penelitian mengenai pembelajaran matematika berbasis konsep dalam meningkatkan kompetensi siswa dan mahasiswa.

## 2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah tinjauan literatur. Tinjauan literatur adalah pendekatan penelitian yang memberikan Gambaran umum yang terperinci, terfokus dan menyeluruh tentang suatu topik atau masalah penelitian. Penelitian ini dimulai dengan pertanyaan penelitian yang spesifik dan melibatkan pencarian literatur yang relevan untuk mensintesis temuan diantaranya: 1) Bagaimana peran pembelajaran matematika berbasis konsep dalam meningkatkan kompetensi siswa dan mahasiswa?; 2) Apa faktor yang dapat memengaruhi pembelajaran matematika berbasis konsep?; 3) Bagaimana kontribusi pembelajaran matematika berbasis konsep terhadap peningkatan kompetensi pembelajar berdasarkan temuan penelitian yang ada?. Prosesnya harus mengikuti prosedur yang tepat dan dapat diandalkan untuk memastikan keakuratan (Kraus et al., 2022; Luft et al., 2022; Snyder, 2019). Prosedur yang dilakukan dalam studi literatur ini dapat dilihat pada gambar 1



**Gambar 1.** Tahapan Studi Literatur

Kriteria inklusi dibuat sebagai panduan untuk melakukan seleksi artikel yang dapat ditinjau dalam studi ini. Kriteria inklusi pada tinjauan literatur ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Inklusi

<b>Aspek</b>	<b>Kriteria Inklusi</b>
Subjek Penelitian	Siswa sekolah menengah pertama, siswa menengah atas, dan mahasiswa jurusan matematika
Ruang Lingkup	Pembelajaran matematika, pembelajaran konseptual matematika, kualitas pemahaman matematika, pemahaman konsep matematika
Bahasa	Bahasa Inggris
Tahun Terbit	2014-2024
Aktriditasi Jurnal	Artikel penelitian dari jurnal nasional terindeks Sinta 1, internasional, <i>proceeding</i> dari konferensi/seminar internasional terindeks Scopus
Metode Penelitian	Penelitian kualitatif, penelitian kuantitatif, dan penelitian pengembangan

Pencarian artikel dilakukan pada beberapa sumber, yaitu basis data Sinta Indonesia dengan merujuk pada jurnal yang terindeks Sinta 1, serta basis data Google Scholar dan Scopus. Dari proses pencarian tersebut diperoleh 507 artikel yang sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Namun, terdapat 113 artikel duplikat sehingga tersisa 394 artikel yang kemudian dievaluasi berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Hasil seleksi menunjukkan bahwa 15 artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis lebih lanjut, yang terdiri atas 6 artikel terindeks Sinta 1 dan 9 artikel terindeks Scopus, sehingga digunakan dalam penelitian ini untuk dilakukan tinjauan literatur.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **Pembelajaran Matematika Berbasis Konsep**

Pembelajaran matematika berbasis konsep menekankan pemahaman mendalam terhadap konsep matematika, bukan sekadar penggunaan rumus atau prosedur. Pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman, interaksi, dan eksplorasi konsep secara mandiri (NCTM, 2000; Pirie, 1988). Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan meliputi cara guru menyusun materi pelajaran, strategi yang digunakan untuk mengaitkan konsep-konsep yang relevan, dan kesempatan bagi siswa untuk aktif membangun serta menghubungkan pemahaman mereka. Tabel 2 berikut merangkum faktor-faktor tersebut, memberikan gambaran mengenai bagaimana elemen-elemen dalam pembelajaran saling berinteraksi untuk mendukung pengembangan pemahaman konseptual siswa berdasarkan tinjauan literatur yang diperoleh.

**Tabel 2.** Analisis Faktor Pembelajaran Berbasis Konsep

<b>Subjek</b>	<b>Faktor Pembelajaran</b>	<b>Analisis Faktor Pembelajaran Berbasis Konsep</b>	<b>Indeks Artikel</b>	<b>Sumber</b>
Mahasiswa	Pola pikir matematis dan pemahaman konsep guru	Pola pikir guru memengaruhi Tingkat pemahaman guru dan berdampak pada cara mereka menyampaikan matematika kepada siswanya, yang pada gilirannya akan memengaruhi pola pikir matematis siswa	Sinta 1	(Megawanti et al., 2024)
Mahasiswa		Untuk memfasilitasi pemahaman konseptual, guru matematika sendiri harus memiliki pengetahuan matematika yang mendalam. Salah satu aspek utama dari lanskap kompleks pendidikan guru matematika prajabatan adalah pengembangan pengetahuan matematika guru prajabatan.	Scopus Q2	(Roux et al., 2015)
Mahasiswa	Strategi mengajar	Metode pembelajaran berbasis penyelidikan dan kaya konsep telah terbukti meningkatkan prestasi dan sikap siswa terhadap matematika	Scopus Q4	(Tashtoush et al., 2022)
Siswa		model POGIL (Process-Oriented Guided Inquiry Learning) menghasilkan kemampuan koneksi matematis lebih baik daripada model pembelajaran langsung	Sinta 1	(Putri et al., 2020)
Siswa		Strategi pembelajaran kontekstual secara signifikan memengaruhi pemahaman konseptual dan kemampuan memecahkan masalah dalam mata pelajaran matematika.	Scopus Q3	(Jazuli et al., 2017)
Mahasiswa	Pengembangan profesional	Berdasarkan penelitian ini, ditemukan kemampuan calon guru dalam mengeksplorasi hubungan matematik menyelesaikan tugas investigasi rendah dibandingkan kemampuan membuat hubungan instruksi, karena mereka harus memberikan rasionalisasi Solusi mereka untuk pemahaman yang lebih dalam. Kesimpulannya, Pendidikan matematika seharusnya tidak berfokus pada pemahaman komputasional tetapi pada pengembangan pengetahuan konseptual peserta didik.	Sinta 1	(Quilang & Lazaro, 2022)
Mahasiswa		Konstruksi ini berkontribusi pada penelitian dan pengembangan profesional guru dalam menggunakan pemikiran siswa yang produktif secara matematis, serta menciptakan	Scopus Q1	(Leatham et al., 2015)

		Peluang Pedagogis yang Signifikan Secara Matematis untuk mengembangkan konsep matematika.		
Mahasiswa	Penilaian dan Umpan Balik	Penilaian untuk praktik pembelajaran, termasuk umpan balik formal, dialog interaktif, dan kolaborasi antar teman, dapat meningkatkan keterlibatan dan tanggung jawab siswa terhadap pembelajaran mereka.	Scopus Q2	(Wang et al., 2024)
		Proses pemberian umpan balik, dan peran yang dapat dimainkan oleh guru dan peserta didik dapat membuatnya lebih efektif.	Scopus Q1	(Ghaderi & Farrell, 2020)

Selain faktor pembelajaran, peran penting pembelajaran berbasis konsep terlihat pada meningkatnya kompetensi siswa, yang dipengaruhi oleh kualitas pemahaman kontekstual. Berikut ini adalah uraian mengenai kompetensi siswa yang meningkat sebagai dampak dari pemahaman konseptual yang mendalam, yang disajikan dalam table 3 berikut.

**Tabel 3.** Kualitas Pemahaman Terhadap Kompetensi Matematis

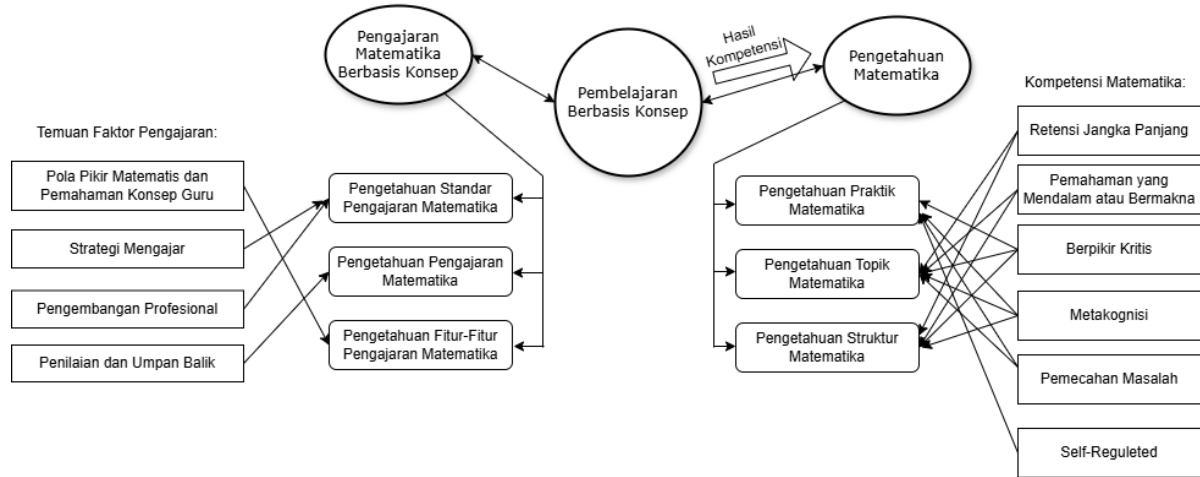
Subjek	Kompetensi	Hasil Eksplorasi Kompetensi	Indeks Artikel	Sumber
Siswa	Retensi jangka Panjang	Retensi (kemampuan menyimpan informasi dalam pikiran) jangka panjang terjadi pada siswa yang memiliki pemahaman kosep pada topik matematika. Konsep pada Tingkat pengetahuan mempunyai peluang besar untuk diingat, sedangkan konsep pada Tingkat analisis rentan terhadap lupa yang bermotivasi	Sinta 1	(Valderama & Oligo, 2021)
Siswa	Pemahaman yang mendalam atau bermakna	Pembelajaran berbasis peta konsep kesimpulan memberikan kesempatan untuk terlibat dalam pemikiran yang mendalam dan bermakna mengingat topik yang sebaliknya bersifat teknis/mekanis.	Sinta 1	(Ngiwas et al., 2022)
Siswa	Berpikir kritis	Berpikir kritis dan penalaran memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan saat menghadapi masalah matematika serta membantu menemukan cara untuk lebih memahami konsep matematika	Scopus Q4	(Su et al., 2016)
		Mengaitkan antar topik transformative tidak hanya mendukung konsep komputasi dan	Sinta 1	Ngiwas et al., 2022)

		algoritma, tetapi juga memanfaatkan keterampilan berpikir kritis siswa		
Siswa	Metakognisi	Hasil penelitian menunjukkan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya mengaktifkan metakognitif siswa dan berperan dalam memecahkan masalah matematika kontekstual	Sinta 1	(Wangguway et al., 2025)
Siswa	Pemecahan Masalah	Siswa mendalami tugas atau masalah dan, dalam proses ini, mereka mengandalkan pemahaman konsep, mencari berbagai cara untuk merepresentasikannya, dan mengidentifikasi pola, merumuskan dan mengeksplorasi dugaan dan hubungan yang penting untuk mendekati dan menyelesaikan tugas.	Scopus Q4	(Santos-Trigo et al., 2022)
Siswa		Pemahaman prosedural berfokus pada pelaksanaan fakta dan algoritma, pemahaman konseptual mencerminkan kemampuan siswa untuk bernalar dan memahami konsep, operasi, dan hubungan matematika yang akan membantu dalam memecahkan masalah nonrutin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan keterampilan memecahkan masalah berkorelasi positif	Scopus Q3	(Al-Mutawah et al., 2019)
Siswa		Pemecahan masalah kontekstual melibatkan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya	Sinta 1	(Wangguway et al., 2025)
Siswa	Self-reguleted	Siswa dengan self-regulated learning kategori tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis lebih baik daripada kategori sedang dan rendah	Sinta 1	(Putri et al., 2020)

### Hubungan Pembelajaran Matematika Berbasis Konsep dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa dan Mahasiswa

Pembelajaran matematika berbasis konsep secara sistematis dapat meningkatkan kualitas/kompetensi matematika. Pengetahuan topik Matematika mencakup pemahaman mendalam mengenai fenomena, definisi, sifat, dan dasar dari topik, serta prosedur dan representasi yang relevan. Pengetahuan struktur matematika menekankan hubungan antar konsep matematika, termasuk kompleksitas, koneksi, dan tambahan. Pengetahuan praktik matematika berfokus pada cara menciptakan pengetahuan baru, mengeksplorasi, dan mengkomunikasikannya, termasuk validasi, pembuktian, serta penggunaan bahasa formal untuk menyampaikan ide matematika dan

mendefinisikan objek matematika. Hubungan dari pengajaran konsep matematika terhadap kompetensi siswa diuraikan dalam gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Hubungan Pengajaran Berbasis Konsep Pada Kompetensi Matematika

Pembelajaran berbasis konsep diperlukan adanya pola pikir matematis dan pemahaman konsep guru berpengaruh pada cara penyampaian matematika kepada siswa sehingga memberikan pengaruh kepada pembentukan kualitas pemahaman konsep. Strategi mengajar guru berkaitan langsung pada aspek pedagogis guru dalam menyusun, membentuk dan mengemas pembelajaran sehingga dapat menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pemahaman siswa terhadap matematika. Pengembangan profesional juga berpengaruh pada kualitas guru mengajar konsep matematika siswa. Selanjutnya, proses pemberian umpan balik, dan peran yang dapat dimainkan oleh guru dan siswa dapat membuatnya lebih efektif dalam mengkonstruksi pemahaman konseptual.

#### 4. SIMPULAN

Kompetensi yang paling banyak berkontribusi dalam peningkatan kemampuan matematika adalah kemampuan berpikir kritis dan metakognisi. Kedua kompetensi ini memungkinkan siswa untuk menganalisis, merefleksikan, dan mengatur proses berpikir mereka, yang berpengaruh besar pada pemahaman konsep matematika. Selain itu, pembelajaran matematika berbasis konsep sangat diperlukan untuk mendukung siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya secara mendalam, melalui pendekatan yang menekankan pemahaman hubungan antar konsep. Melalui pembelajaran yang tepat, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan metakognisi yang esensial untuk keberhasilan dalam matematika.

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## 6. REKOMENDASI

Rekomendasi bagi penelitian selanjutnya untuk dapat mengembangkan temuan kompetensi lain, seperti kreativitas dalam pemecahan masalah, kemampuan berkolaborasi, dan keterampilan komunikasi matematis.

## 7. REFERENSI

- Alexander, P. A., & The Disciplined Reading and Learning Research Laboratory. (2012). Reading Into the Future: Competence for the 21st Century. *Educational Psychologist*, 47(4), 259–280. <https://doi.org/10.1080/00461520.2012.722511>
- Al-Mutawah, M. A., Thomas, R., Eid, A., Mahmoud, E. Y., & Fateel, M. J. (2019). Conceptual understanding, procedural knowledge and problem-solving skills in mathematics: High school graduates work analysis and standpoints. *International Journal of Education and Practice*, 7(3), 258–273. Scopus. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.73.258.273>
- Attridge N, Inglis M (2013) Advanced Mathematical Study and the Development of Conditional Reasoning Skills. PLoS ONE 8(7): e69399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069399>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?
- Bawadi, S., Pujiastuti, H., & Fathurrohman, M. (2023). *Pemahaman Konsep Matematika dengan Teknik Scaffolding: Systematic Literature Review*. 9(1), 7–18. <https://doi.org/10.30653/003.202391.400>
- Boesen, J., Lithner, J., & Palm, T. (2010). The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 89–105. <https://doi.org/10.1007/S10649-010-9242-9/METRICS>
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition. In *National Academy Press*. National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9853>
- Espinoza-Vásquez, G., Henríquez-Rivas, C., Climent, N., Ponce, R., & Verdugo-Hernández, P. (2025). Teaching Thales's theorem: relations between suitable mathematical working spaces and specialised knowledge. *Educational Studies in Mathematics*, 118(2), 271–293. <https://doi.org/10.1007/s10649-024-10367-9>
- Glaser, R., & Chi, M. T. . (1988). Overview. In M.T.H. Chi, R. Glaser, M. J. Farr, & N. Hillsdale (Eds.), *The Nature of Expertise* (pp. xv–xxvii). Erlbaum.
- Glassner, A., & Back, S. (2020). Exploring Heutagogy in Higher Education. *Academia Meets the Zeitgeist*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-15-4144-5>
- Hase, S., & Kenyon, C. (2000). *From anragogy to heutagogy* (Ultibase A). Deakin University Press.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. (1992). *Learning and teaching with understanding*. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York Macmillan. -

- Reference - Scientific Research Publishing*. Scientific Research Publishing. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=79430>
- Hinsley, D. A., Hayes, J. R., & H.A, S. (1977). From words to equations: Meaning and representation in algebra word problems. In N. Hillsdale (Ed.), *Cognitive Processes in Comprehension*, M.A. Just and P.A. Carpenter (pp. 89–106).
- Khairunnisa, A., Gozali, S. M., & Juandi, D. (2022). *Systematic Literature Review : Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. 06(02), 1846–1856.
- Knowles, S. . (1970). *The modern practice of adult education*. Association Press.
- Knowles, S. . (1980). *The modern practice of adult education (revised and updated ed)*. Follett Publishing Company.
- Lindeman, E. (1926). *The meaning of adult education*. New Republic Inc.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. In *Principles and Standards for School Mathematics* (p. 262). [https://www.nctm.org/store/Products/NCTM-Principles-and-Standards-for-School-Mathematics,-Full-Edition-\(PDF\)/](https://www.nctm.org/store/Products/NCTM-Principles-and-Standards-for-School-Mathematics,-Full-Edition-(PDF)/)
- Pirie, S. E. B. (1988). Understanding: Instrumental, Relational, Intuitive, Constructed, Formalised ... ? How can we know? *For the Learning of Mathematics*, 8(3), 2–6.
- Resnick, I., Davatzes, A., Newcombe, N. S., & Shipley, T. F. (2017). Using Relational Reasoning to Learn About Scientific Phenomena at Unfamiliar Scales. *Educational Psychology Review*, 29(1), 11–25. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9371-5>
- Robinson, C. ., & Hayes, J. R. (1978). Making inferences about relevance in understanding problems. In R. Revlin & M. R.E. (Eds.), *Human Reasoning*. Winston.
- Setiani, R., Rizki, H., Nuraida, I., & Widiastuti, T. T. (2025). *Membangun Pemahaman Konsep Matematis melalui Pendekatan Matematika Realistik : Systematic Literature Review*. 9(1), 131–146.
- Skemp, R. R. (2012). The Psychology of learning mathematics: Expanded American edition. In *The Psychology of Learning Mathematics: Expanded American Edition* (pp. 1–218). <https://doi.org/10.4324/9780203396391>
- Sternberg, R. J., & Ben-Zevv, T. (2009). *The Nature of Mathematical Thinking*. Routledge & CRC Press.
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Concept Image and Concept Definition In Mathematics With Particular Reference to Limits and Continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151–169.
- Wong, T. T.-Y., & Morsanyi, K. (2023). The link between transitive reasoning and mathematics achievement in preadolescence: the role of relational processing and deductive reasoning. *Thinking and Reasoning*, 29(4), 531–558. <https://doi.org/10.1080/13546783.2022.2095031>
- Zaslavsky, O. (2005). Seizing the opportunity to create uncertainty in learning mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 60(3), 297–321. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-0606-5>
- Zhao, H., Alexander, P. A., & Sun, Y. (2021). Relational reasoning's contributions to mathematical thinking and performance in Chinese elementary and middle-school students. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 279–303. Scopus. <https://doi.org/10.1037/edu0000595>