

Sintesis Konseptual Pemikiran Vygotsky dan Quantum Learning DePorter dalam Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka: Suatu Studi Pustaka Sistematis

Andini Mahardika Wijayavania^{1*}, Varialya Kayla Azzahra², Kusno³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia

**Email Corresponding Author : naadn2005@gmail.com*

Info Artikel

Article history:

Kirim, 9 November 2025
Terima, 16 Desember 2025

Publikasi Online, 17 Desember 2025

Kata-kata kunci:

Vygotsky; DePorter;
Quantum Learning;
Scaffolding; Kurikulum Merdeka.

ABSTRAK

Kurikulum Merdeka memberi keleluasaan bagi guru dan peserta didik untuk berinovasi dalam proses pembelajaran. Namun, penerapannya masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan, khususnya pada mata pelajaran matematika. Artikel ini menelaah keterpaduan antara teori perkembangan kognitif Lev Vygotsky dengan konsep *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *scaffolding* serta pendekatan *Quantum Learning* dari Bobbi DePorter yang menekankan pembelajaran aktif dan positif. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan protokol PRISMA, melibatkan proses identifikasi, seleksi, dan sintesis artikel secara sistematis. Data diperoleh dari lima basis data utama, yakni Google Scholar, ERIC, DOAJ, SINTA, dan ProQuest, menggunakan kata kunci terkait ZPD, scaffolding, TANDUR, dan pembelajaran matematika. Dari 96 artikel awal yang ditemukan (tahun 2020–2025), sebanyak 15 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis melalui pendekatan campuran kualitatif–kuantitatif. Hasil sintesis menunjukkan bahwa teori Vygotsky menekankan perkembangan kognitif melalui interaksi sosial dan scaffolding bertahap, sementara Quantum Learning berfokus pada penguatan aspek afektif dan motivasional melalui tahapan TANDUR. Integrasi keduanya menghasilkan kerangka pembelajaran matematika yang lebih holistik, di mana scaffolding dapat dioperasionalkan dalam setiap fase TANDUR untuk mengoptimalkan dukungan kognitif dan emosional siswa secara simultan. Implikasi penelitian menegaskan perlunya peningkatan kompetensi pedagogik guru serta pengembangan media belajar interaktif agar integrasi kedua pendekatan dapat diimplementasikan secara efektif dalam konteks Kurikulum Merdeka.

1. PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka hadir sebagai inovasi signifikan dalam sistem pendidikan Indonesia dengan tujuan menghadirkan proses belajar yang lebih fleksibel, relevan dengan konteks kehidupan, serta berorientasi pada kebutuhan dan potensi siswa (Hamsinah, Sitti, 2023). Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasinya masih menghadapi tantangan, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Banyak siswa masih menunjukkan

minat yang rendah, kecemasan belajar, dan keterlibatan yang kurang optimal. Misalnya, penelitian di SMP Negeri 1 Anjatan menunjukkan bahwa 41,8% siswa berada pada kategori “ragu-ragu” dalam minat belajar matematika, sementara 24,5% siswa menyatakan “tidak setuju” terhadap pernyataan yang menggambarkan ketertarikan dan motivasi belajar matematika (Aisah, 2025). Data ini menunjukkan bahwa minat dan motivasi belajar matematika masih berada pada tingkat yang kurang ideal. Temuan tersebut mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga memperhatikan dimensi sosial, afektif, dan pengalaman belajar yang menyenangkan agar siswa dapat terlibat secara aktif dan merasa lebih percaya diri dalam mempelajari matematika.

Lev Vygotsky (1978) melalui konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD) menegaskan bahwa interaksi sosial memiliki peran fundamental dalam proses belajar. Dengan penerapan *scaffolding*, guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan dukungan sementara agar siswa mampu mengembangkan kemampuan dan pemahamannya secara optimal hingga mencapai kemandirian belajar (Syahraini et al., 2023). Sementara itu, Bobbi DePorter melalui pendekatan *Quantum Learning* menyoroti pentingnya menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan, penuh motivasi, serta menumbuhkan pengalaman positif bagi siswa dalam memahami materi pelajaran (Meida et al., 2020). Meskipun kedua pendekatan ini memiliki potensi besar untuk saling melengkapi, kajian sebelumnya masih banyak membahas keduanya secara terpisah.

Sebagai contoh, Wie et al (2025) hanya meneliti efektivitas *scaffolding* dalam meningkatkan pemahaman konsep, (Manik et al., 2025) meneliti *Quantum Learning* dalam konteks peningkatan motivasi, tanpa mengaitkan aspek interaksi sosial sebagai bagian dari proses belajar. Selain itu, penelitian mengenai minat belajar seperti di SMP Negeri 1 Anjatan lebih banyak membahas aspek afektif siswa tanpa mengintegrasikan kerangka teoretis sosial-kultural maupun pendekatan *Quantum Learning*.

Oleh karena itu, terdapat celah literatur yang cukup jelas terkait belum adanya kajian komprehensif yang mensintesis teori Vygotsky dan pendekatan DePorter dalam konteks pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka. Artikel ini bertujuan untuk menyusun sintesis konseptual kedua teori tersebut guna menawarkan kerangka pembelajaran matematika yang lebih holistik dan relevan dengan kebutuhan siswa.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan pendekatan kualitatif-kuantitatif. Metode ini dipilih untuk memberikan gambaran komprehensif, terarah, dan terstruktur mengenai kontribusi, relevansi, serta potensi integrasi teori Lev Vygotsky dan pendekatan *Quantum Learning* Bobbi DePorter dalam pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka.

SLR memungkinkan peneliti mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi, serta mensintesis literatur secara sistematis berdasarkan standar akademik yang ketat (Sariyanto et al., 2025) . Proses tinjauan literatur mengikuti protokol PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk menjamin transparansi dan akurasi proses seleksi artikel.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian mencakup seluruh artikel ilmiah yang membahas:

- a. Teori Vygotsky (ZPD, scaffolding, interaksi sosial).
- b. Quantum Learning atau prinsip TANDUR.
- c. Pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar hingga SMA.

Melalui proses pencarian artikel tahun 2020–2025, diperoleh 96 artikel awal. Setelah melalui tahap identifikasi, screening, dan uji kelayakan (*eligibility*), ditetapkan 15 artikel sebagai sampel akhir yang memenuhi seluruh kriteria inklusi.

Kriteria Inklusi

Artikel dimasukkan ke dalam analisis apabila memenuhi kriteria berikut:

- a. Ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris.
- b. Membahas teori Vygotsky (ZPD/scaffolding/interaksi sosial) atau pendekatan Quantum Learning (TANDUR, motivasi belajar, lingkungan belajar positif).
- c. Relevan dengan konteks pembelajaran matematika pada jenjang SD–SMA.
- d. Terbit pada rentang tahun 2020–2025.
- e. Tersedia dalam bentuk *full text*.
- f. Memuat temuan empiris atau analisis konseptual terkait desain pembelajaran.

Kriteria Eksklusi

Artikel dikeluarkan apabila:

- a. Berupa editorial, opini, atau artikel non-ilmiah.
- b. Tidak membahas Vygotsky atau Quantum Learning secara substantif.
- c. Tidak memberikan penjelasan metode penelitian.
- d. Tidak dapat diakses secara *full text*.
- e. Fokus hanya pada ranah psikologi atau umum tanpa keterkaitan dengan pembelajaran matematika.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama berupa protokol ekstraksi data, disusun berdasarkan indikator kunci dari teori Vygotsky dan Quantum Learning.

Indikator Teori Vygotsky

- a. Zone of Proximal Development (ZPD).
- b. Scaffolding dan bimbingan bertahap.
- c. Interaksi sosial dan peran guru sebagai mediator.

Indikator Quantum Learning (DePorter)

- a. Prinsip TANDUR (Tumbuhkan–Alami–Namai–Demonstrasikan–Ulangi–Rayakan).

- b. Lingkungan belajar positif dan stimulatif.
- c. Strategi motivasional dan pembelajaran aktif.

Data yang Diekstraksi

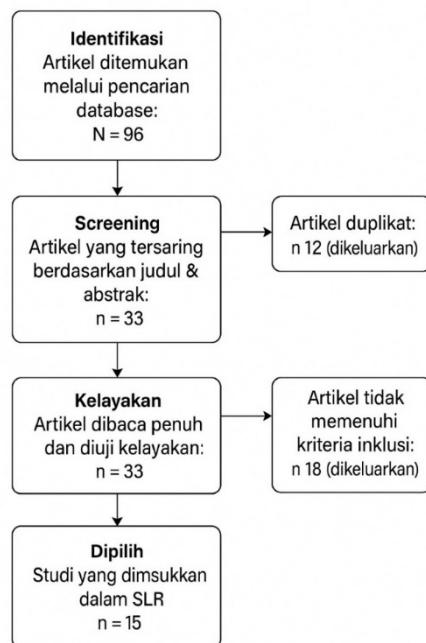
- a. Identitas artikel (penulis, tahun, jurnal).
- b. Fokus teori yang diterapkan.
- c. Desain atau strategi pembelajaran yang digunakan.
- d. Temuan utama dan implikasi pembelajaran matematika.
- e. Hubungan atau potensi integrasi kedua pendekatan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui proses pencarian literatur yang sistematis pada lima basis data akademik besar, yaitu Google Scholar, ERIC, DOAJ, SINTA, dan ProQuest Education Database. Seluruh basis data tersebut dipilih karena menyediakan publikasi ilmiah yang relevan dalam bidang pendidikan dan pembelajaran matematika. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan berbagai kombinasi kata kunci yang disusun secara deskriptif untuk menjangkau beragam fokus penelitian terkait teori Vygotsky dan pendekatan Quantum Learning. Kata kunci yang digunakan menggambarkan konsep-konsep utama dari kedua teori tersebut, seperti penerapan scaffolding dalam pembelajaran matematika, strategi Quantum Learning untuk meningkatkan motivasi belajar, integrasi konsep ZPD dengan pembelajaran aktif dalam Kurikulum Merdeka, implementasi prinsip TANDUR pada kegiatan belajar matematika, serta pengaruh lingkungan belajar yang positif terhadap capaian siswa.

Pendekatan ini memastikan bahwa pencarian literatur tidak hanya terbatas pada istilah teknis, tetapi juga mencakup variasi frasa yang menggambarkan praktik nyata di kelas, sehingga artikel yang ditemukan benar-benar mencerminkan perkembangan penelitian terkini mengenai integrasi teori Vygotsky dan Quantum Learning dalam konteks pembelajaran matematika.

Proses pemilihan studi dilakukan secara sistematis. Melalui identifikasi dan penyaringan bertahap dari 96 artikel, 15 artikel akhirnya memenuhi kriteria dan dianalisis menggunakan pendekatan *mixed-methods* untuk mengeksplorasi integrasi kedua pendekatan tersebut.



Gambar 1. Diagram Prisma

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan memadukan pendekatan kuantitatif deskriptif dan analisis kualitatif berbasis tematik. Pendekatan campuran ini digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai bagaimana teori Vygotsky dan pendekatan Quantum Learning diterapkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya terkait pembelajaran matematika.

Pada tahap awal, analisis kuantitatif dilakukan dengan meninjau seluruh artikel yang telah lolos seleksi untuk mengidentifikasi karakteristik umum penelitian. Proses ini meliputi penghitungan jumlah artikel berdasarkan tahun publikasi, pemetaan teori yang paling banyak digunakan, serta pengelompokan jenjang pendidikan yang menjadi fokus penelitian. Melalui langkah ini, diperoleh gambaran tentang kecenderungan penelitian dalam lima tahun terakhir, termasuk bagaimana intensitas penggunaan konsep seperti ZPD, scaffolding, atau prinsip TANDUR dalam konteks matematika. Data yang diperoleh kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui pola distribusi penelitian dan intensitas kontribusi masing-masing teori dalam mendukung pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka.

Selanjutnya, analisis kualitatif dilakukan melalui proses pembacaan mendalam terhadap artikel-artikel tersebut untuk menemukan pola konseptual yang muncul secara berulang. Proses ini dilakukan menggunakan teknik pengodean tematik, dimulai dari identifikasi kode awal yang merujuk pada indikator-indikator utama kedua teori, seperti bimbingan bertahap, pengalaman belajar aktif, peran interaksi sosial, penciptaan lingkungan belajar yang positif, dan penggunaan strategi motivasional. Kode-kode tersebut kemudian dihubungkan secara lebih sistematis untuk menemukan kategori yang mengungkapkan hubungan antarkonsep.

Tahap berikutnya dilakukan sintesis tematik, di mana berbagai kategori yang telah terbentuk dipadukan untuk merumuskan tema-tema utama yang menjelaskan bagaimana teori Vygotsky dan Quantum Learning saling melengkapi. Melalui proses ini, diperoleh pemahaman mendalam bahwa pengembangan kemampuan kognitif siswa tidak dapat dipisahkan dari dukungan sosial dan emosional yang mereka terima selama proses pembelajaran. Sintesis ini juga memperlihatkan bahwa integrasi scaffolding dengan prinsip TANDUR menghasilkan pendekatan pembelajaran matematika yang lebih menyeluruh, karena mampu menggabungkan perkembangan intelektual siswa dengan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan.

Analisis deskriptif ini tidak hanya menggambarkan bagaimana kedua teori diterapkan, tetapi juga menyoroti kecenderungan umum penelitian, hambatan yang sering muncul, serta potensi integrasi yang paling relevan bagi pembelajaran matematika dalam Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, analisis data memberikan dasar yang kuat bagi penyusunan model sintesis yang dikembangkan dalam penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dalam penelitian ini didasarkan pada hasil telaah sistematis terhadap sejumlah artikel ilmiah yang relevan dengan penerapan teori Vygotsky dan pendekatan Quantum Learning dalam pembelajaran matematika. Artikel-artikel yang dianalisis dipilih berdasarkan kesesuaian topik, rentang tahun publikasi, serta relevansinya dengan konteks Kurikulum Merdeka dan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar hingga menengah.

Analisis difokuskan pada identifikasi temuan utama setiap penelitian, khususnya yang berkaitan dengan penerapan konsep Zone of Proximal Development (ZPD), scaffolding, prinsip TANDUR, serta penciptaan lingkungan belajar yang positif dan bermakna. Melalui analisis ini, diperoleh gambaran komprehensif mengenai kontribusi masing-masing penelitian dalam mendukung pembelajaran matematika yang inovatif, efektif, dan berorientasi pada perkembangan kognitif serta afektif peserta didik.

Ringkasan hasil analisis artikel yang digunakan sebagai dasar pembahasan disajikan secara sistematis dalam table analisis artikel, yang memuat informasi mengenai penulis dan tahun publikasi, judul artikel, serta temuan utama dari setiap penelitian.

Tabel 1. Tabel Analisis Artikel

No.	Penulis dan Tahun	Judul Artikel	Temuan Utama
1	Ariyanti & Hermita (2020)	The Effect of Scaffolding-Based Problem-Based Learning Approaches to Improve Mathematical Modeling Ability	Scaffolding berbasis masalah meningkatkan kemampuan pemodelan matematika dan komunikasi siswa.
2	Meida et al (2020)	Metode Quantum Learning dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis	Quantum Learning meningkatkan kreativitas dan keaktifan belajar matematika siswa.
3	Zaharah et al (2021)	Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Quantum Learning	Multimedia berbasis Quantum Learning meningkatkan komunikasi matematis siswa.
4	Sauduran & Roulina (2021)	Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah	Quantum Learning efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.
5	Afriani & Nalim (2021)	Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning dengan Pendekatan Kontekstual	Lingkungan belajar positif meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa.
6	Azizah & Purwaningrum (2021)	Penerapan Teori Vygotsky pada Pembelajaran Matematika Materi Geometri	ZPD dan scaffolding memperkuat pemahaman konsep geometri siswa.
7	Dewi et al (2022)	Strategi Quantum Learning dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar	Tahapan TANDUR meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar siswa.
8	Indah Hafizhah et al (2022)	Efektivitas Model Quantum Learning terhadap Kemampuan Psikomotorik	Quantum Learning mendukung pembelajaran aktif dan keterampilan psikomotorik siswa.
9	Erawati & Astarini (2023)	Penerapan Scaffolding untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika	Scaffolding bertahap meningkatkan aktivitas dan kemandirian belajar siswa.
10	Hamzah et al (2023)	Pembelajaran Matematika Berbasis Quantum Learning untuk Meningkatkan Komunikasi	Quantum Learning meningkatkan komunikasi matematis dan motivasi belajar.
11	Syahraini et al (2023)	Pemberian Scaffolding dalam Pemecahan Masalah Matematis	Scaffolding efektif membantu siswa menyelesaikan masalah kompleks.
12	Widhanarto et al (2024)	Social Media Learning Strategies and Teachers' Digital Competencies	Kompetensi guru memengaruhi keberhasilan pembelajaran inovatif.

13	Ayu (2024)	Implementasi Metode TANDUR dalam Menguatkan Hasil Belajar	Metode TANDUR memperkuat pemahaman dan motivasi belajar siswa.
14	Wie et al (2025)	Efektivitas Scaffolding dalam Pembelajaran Struktur Aljabar	Scaffolding meningkatkan pemahaman konsep aljabar mahasiswa.
15	Subiantoro et al (2025)	Implementation of Vygotsky's Developmental Psychology Theory to Overcome Mathematics Learning Anxiety	Pendekatan Vygotsky menurunkan kecemasan dan meningkatkan kepercayaan diri siswa.

Berdasarkan analisis literatur yang telah disajikan, penelitian ini mengidentifikasi dua fokus utama pembelajaran inovatif yang relevan dengan konteks Kurikulum Merdeka, serta berbagai tantangan dalam implementasinya di lapangan. Fokus pertama berkaitan dengan teori perkembangan kognitif Vygotsky yang menekankan peran interaksi sosial, Zone of Proximal Development (ZPD), dan scaffolding sebagai strategi dalam membantu siswa membangun pemahaman matematis secara bertahap. Fokus kedua mengacu pada pendekatan Quantum Learning yang menekankan penciptaan lingkungan belajar yang positif, menyenangkan, dan memotivasi melalui penerapan prinsip TANDUR.

Kedua fokus tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang efektif tidak hanya bertumpu pada aspek kognitif, tetapi juga memerlukan dukungan afektif dan emosional agar proses belajar berlangsung secara optimal. Namun demikian, hasil kajian juga menunjukkan adanya sejumlah tantangan dalam penerapannya, seperti keterbatasan kompetensi pedagogik guru, kesiapan dalam merancang pembelajaran inovatif, serta dukungan sarana dan prasarana yang belum merata. Oleh karena itu, pembahasan selanjutnya akan menguraikan secara lebih mendalam temuan-temuan tersebut serta peluang penguatan pembelajaran matematika yang sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka.

a. Kerangka Teori Vygotsky dalam Pembelajaran Matematika

Inti dari teori menurut Vygotsky adalah pembelajaran yang efektif berlangsung dalam *Zone of Proximal Development* (ZPD), yaitu rentang antara kemampuan aktual yang telah dimiliki siswa dan potensi kemampuan yang dapat dicapai dengan bantuan orang lain. Dalam konteks ini, *scaffolding* berperan penting sebagai bentuk dukungan sementara yang diberikan guru untuk menuntun siswa mencapai tingkat pemahaman yang lebih tinggi (Azizah & Purwaningrum, 2021). Pendekatan ini menekankan pentingnya interaksi sosial sebagai katalisator perkembangan kognitif.

Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa implementasi scaffolding yang efektif tidak hanya menumbuhkan kemandirian belajar, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa diajak untuk merefleksikan proses berpikir mereka, sehingga mengembangkan pemahaman matematika yang lebih mendalam dan terstruktur (Erawati & Astarini, 2023). Hal ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis teori Vygotsky secara signifikan

meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, di mana mereka menjadi lebih terampil dalam mengungkapkan ide dan argumentasi logis (Ariyanti & Hermita, 2020).

b. Prinsip Dasar Pendekatan *Quantum Learning* (DePorter)

Quantum Learning berfokus pada pengoptimalan proses belajar dengan menciptakan lingkungan dan suasana yang positif. Prinsip dasarnya adalah bahwa keadaan emosional yang menyenangkan akan memperkuat penerimaan dan pemahaman materi (Simatupang & Bui, 2025). Dalam matematika, menurut (Ayu, 2024) ini diterjemahkan ke dalam desain pembelajaran yang kreatif dan kontekstual. Salah satu model kunci dalam pendekatan ini adalah TANDUR (Tumbuhan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan), yang memberikan kerangka tahapan pembelajaran yang dinamis. Penelitian oleh (Hamzah et al., 2023) membuktikan bahwa penerapan prinsip TANDUR efektif meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran matematika. Temuan serupa diungkapkan oleh (Dewi et al., 2022), yang menyatakan bahwa pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan mengurangi kecemasan terhadap mata pelajaran matematika.

Efektivitas *Quantum Learning* juga terlihat pada pengembangan keterampilan spesifik. (Zaharah et al., 2021) menemukan bahwa penggunaan multimedia berbasis *Quantum Learning* mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa secara signifikan. Sementara itu, (Sauduran & Roulina, 2021) menguatkan temuan bahwa pendekatan ini berkontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah matematis.

c. Identifikasi Tantangan Implementasi di Lapangan

Meskipun secara teoretis menjanjikan, penerapan model-model inovatif di sekolah menghadapi kendala nyata. Salah satu tantangan utama adalah kapasitas dan kesiapan guru. (Widhanarto et al., 2024) mengemukakan bahwa guru seringkali kurang mendapatkan pelatihan profesional yang memadai untuk mengimplementasikan strategi pembelajaran yang kompleks, seperti scaffolding atau merancang kegiatan berbasis TANDUR.

Di sisi lain, keterbatasan sarana dan prasarana menjadi penghambat teknis yang serius. (Safira et al., 2024) mengidentifikasi bahwa minimnya perangkat digital dan akses internet yang tidak merata di banyak sekolah membatasi penerapan media pembelajaran interaktif yang menjadi bagian integral dari *Quantum Learning*. Kondisi ini diperparah oleh infrastruktur sekolah yang belum mendukung pembelajaran aktif dan kolaboratif (Indah Hafizhah et al., 2022).

Akumulasi dari berbagai kendala tersebut sering berujung pada diskoneksi antara kebijakan dan praktik. (Putra, 2024) mencatat bahwa banyak guru, karena terbebani oleh tantangan tersebut, akhirnya memilih untuk kembali ke metode ceramah atau pembelajaran tradisional yang dirasakan lebih mudah dikontrol, meskipun kurang sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka yang mengedepankan kemandirian dan kreativitas belajar.

d. Peluang Integrasi Vygotsky dan *Quantum Learning*

Integrasi antara teori Vygotsky dan *Quantum Learning* berpotensi melahirkan pembelajaran matematika yang lebih humanistik, kontekstual, serta menyenangkan bagi siswa.

Analisis terhadap kedua pendekatan menunjukkan adanya **potensi sinergi** yang saling melengkapi. Teori Vygotsky memberikan kerangka yang kuat untuk **struktur kognitif** pembelajaran melalui ZPD dan scaffolding, sementara Quantum Learning menawarkan strategi untuk membangun iklim afektif yang kondusif melalui suasana belajar yang positif dan menyenangkan.

(Afriani & Nalim, 2021) menegaskan bahwa penciptaan lingkungan belajar yang aman dan mendukung (seperti dalam Quantum Learning) merupakan prasyarat agar scaffolding (dari teori Vygotsky) dapat berjalan efektif. Siswa akan lebih berani mencoba, bertanya, dan mengambil risiko intelektual jika mereka merasa nyaman dan dihargai. Sintesis ini pada akhirnya sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka, di mana pembelajaran harus memberdayakan dan berpusat pada peserta didik, mengembangkan potensi mereka secara holistik (Subiantoro et al., 2025)

e. Sintesis Konseptual

Berdasarkan analisis mendalam terhadap literatur, sintesis antara teori Vygotsky dan pendekatan Quantum Learning dapat dipetakan ke dalam kerangka saling melengkapi berikut:

Tabel 2. Sintesis Konseptual Integrasi Teori Vygotsky dan Quantum Learning

Aspek Analisis	Teori Vygotsky	Quantum Learning	Titik Konvergensi
Fokus Utama	Perkembangan kognitif melalui interaksi sosial	Optimalisasi proses belajar melalui pengelolaan lingkungan emosional	Pembelajaran yang memadukan perkembangan intelektual dengan pengalaman afektif positif
Peran Guru	Fasilitator dan pemberi scaffolding yang responsif sesuai ZPD	Motivator perancang pengalaman belajar yang menyenangkan	Pembimbing kognitif sekaligus perancang iklim belajar yang kondusif
Peran Siswa	Peserta aktif yang mengonstruksi pengetahuan dengan bantuan bertahap	Peserta yang terlibat secara emosional dan fisik dalam pembelajaran	Agen aktif yang berkembang dalam lingkungan belajar yang mendukung
Mekanisme Kunci	Scaffolding yang disesuaikan dengan Zone of Proximal Development (ZPD)	Penerapan tahapan TANDUR (Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, Rayakan)	Scaffolding diimplementasikan secara bertahap dalam setiap siklus TANDUR
Tujuan Pembelajaran	Mencapai kemandirian belajar dan pemahaman	Menciptakan pengalaman belajar	Terwujudnya pemahaman mandiri melalui proses

	konseptual matematika	yang bermakna dan menyenangkan	pembelajaran yang memotivasi
Dukungan Penelitian	Efektif meningkatkan berpikir kritis dan komunikasi matematis (Ariyanti & Hermita, 2020)(Syahraini et al., 2023)	Meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah (Zaharah et al., 2021)(Sauduran & Roulna, 2021)	Berpotensi mendukung pencapaian tujuan Kurikulum Merdeka secara holistic (Afriani & Nalim, 2021)
Tantangan Implementasi	Membutuhkan diagnosis ZPD yang akurat dan waktu interaksi yang intensif	Menuntut kreativitas guru dalam merancang pengalaman belajar	Tantangan meningkat jika kapasitas guru dan fasilitas pembelajaran tidak memadai

Sintesis yang dihasilkan dari penelitian literatur ini mengungkap suatu model konseptual yang integratif. Kebaruan utamanya terletak pada penyatuan dua pendekatan yang memiliki titik berat berbeda. Vygotsky pada dimensi kognitif-sosial dan Quantum Learning pada dimensi afektif-motivasional ke dalam satu kerangka yang saling bergantung. Scaffolding membutuhkan konteks emosional yang positif untuk memaksimalkan dampaknya, sementara motivasi yang dibangkitkan Quantum Learning memerlukan struktur bimbingan yang terarah agar berubah menjadi kompetensi.

Temuan (Azizah & Purwaningrum, 2021) tentang peran guru sebagai pemberi scaffolding selaras dengan prinsip "Tumbuhkan" dan "Rayakan" dalam TANDUR (DePorter & Hernacki, 1999). Guru tidak hanya membimbing langkah kognitif, tetapi juga menumbuhkan minat awal dan memberikan apresiasi atas pencapaian, yang merupakan motor penggerak motivasi intrinsik. Dengan demikian, integrasi ini mengatasi kelemahan potensial masing-masing pendekatan jika berdiri sendiri: scaffolding tanpa suasana positif bisa terasa menekan, sementara suasana menyenangkan tanpa struktur bimbingan yang jelas bisa kurang mendalam.

Namun, potensi teoretis yang kuat ini harus berhadapan dengan realitas di lapangan. (Widhanarto et al., 2024) mengingatkan bahwa kapasitas guru dalam menguasai dan mensinergikan kedua pendekatan ini tidak bisa diasumsikan begitu saja. Pelatihan profesional yang intensif dan berkelanjutan mutlak diperlukan. Lebih jauh, temuan (Safira et al., 2024) tentang kendala fasilitas menjadi catatan kritis. Implementasi model integratif yang memadukan scaffolding bertahap dengan media digital interaktif akan terhambat jika infrastruktur dasar seperti perangkat dan koneksi tidak tersedia.

Oleh karena itu, kontribusi penelitian ini tidak hanya pada tataran konseptual, tetapi juga menyoroti kebutuhan akan pendekatan implementasi yang sistemik. Model pembelajaran integratif Vygotsky-Quantum Learning hanya akan menjadi alat yang efektif dalam mendukung Kurikulum Merdeka jika didukung oleh peningkatan kompetensi pedagogik guru secara menyeluruh dan pemerataan akses terhadap sumber daya pembelajaran. Dengan dukungan itu,

integrasi ini dapat mewujudkan pembelajaran matematika yang tidak hanya membuat siswa paham, tetapi juga mencintai proses belajarnya.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teori Vygotsky dan pendekatan Quantum Learning dapat menjadi dasar kuat bagi inovasi pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka. Integrasi dilakukan secara operasional melalui penggabungan *scaffolding* pada ZPD dengan tahapan TANDUR, di mana bantuan kognitif guru diberikan secara bertahap dalam setiap fase pembelajaran: *Tumbuhkan* untuk membangun kesiapan afektif, *Alami* sebagai jembatan ZPD, *Namai* sebagai *scaffolding* eksplisit, *Demonstrasikan* sebagai aktivitas kolaboratif dengan bantuan minimal, *Ulangi* sebagai proses *fading*, dan *Rayakan* sebagai penguatan motivasional. Alur ini memastikan bahwa dukungan kognitif dan emosional berjalan selaras dan saling memperkuat.

Secara teoretis, sintesis ini memperluas pemahaman bahwa perkembangan kognitif siswa membutuhkan konteks emosional positif agar *scaffolding* bekerja optimal, sekaligus menegaskan bahwa Quantum Learning membutuhkan struktur bimbingan kognitif agar menghasilkan kompetensi matematis yang bermakna. Integrasi ini mengisi celah literatur yang selama ini hanya mengkaji kedua pendekatan secara terpisah.

Secara praktis, model ini dapat diterapkan guru melalui pemetaan ZPD, desain aktivitas kolaboratif-kontekstual, strategi motivasional, penggunaan media interaktif, serta monitoring progres untuk menyesuaikan intensitas *scaffolding*. Namun keberhasilan implementasi menuntut pelatihan profesional guru dan dukungan sarana belajar. Penelitian ini terbatas pada studi pustaka, sehingga penelitian empiris lanjutan diperlukan untuk menguji efektivitas model integratif ini dalam konteks kelas nyata.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada Bapak Dr. Fitrianto Eko Subekti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, atas penyediaan fasilitas serta lingkungan belajar yang kondusif, sehingga proses penulisan artikel ini dapat berlangsung dengan lancar. Penghargaan serupa diberikan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyelesaian karya ini. Penulis berharap, artikel ini dapat memberikan sumbangan nyata bagi pengembangan inovasi pembelajaran matematika di Indonesia dan menjadi referensi bagi upaya peningkatan kualitas pendidikan di masa mendatang.

Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika atas kerja sama, dukungan, serta masukan konstruktif yang diberikan selama proses diskusi dan penyusunan artikel ini. Semangat kolaboratif dan

partisipasi aktif yang terjalin menjadi elemen penting dalam penyempurnaan karya ini. Penulis juga memanjatkan doa agar segala bantuan, dorongan, dan kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak memperoleh balasan yang setimpal dari Allah SWT. Besar harapan penulis bahwa karya ilmiah ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan pembelajaran matematika yang lebih inovatif, adaptif, dan sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka dalam kemajuan pendidikan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, F., & Nalim, N. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Quantum Learning dengan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *CIRCLE : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(01), 59–70. <https://doi.org/10.28918/circle.v1i1.3604>
- Aisah, S. (2025). *DAMPAK KECEMASAN MATEMATIKA (MATH ANXIETY) DALAM MENURUNNYA KINERJA BELAJAR SISWA SD.* 06(01), 1–6. <https://jurnal.habi.ac.id/index.php/Dikmat/article/view/495/332>
- Ariyanti, A., & Hermita, N. (2020). the Effect of Scaffolding-Based Problem-Based Learning Approaches To Improve Mathematical Modeling Ability of Elementary School Students. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.30595/dinamika.v12i1.6642>
- Ayu, M. (2024). *Implementasi pembelajaran metode tandur dalam menguatkan hasil belajar pada mata pelajaran pendidikan agama islam siswa di smpn 3 rejang lebong.* https://e-theses.iaincurup.ac.id/7857/1/Skripsi_Melisaa_new EDIT %283%29%281%29.pdf
- Azizah, I. N., & Purwaningrum, J. P. (2021). Penerapan Teori Vygotsky Pada Pembelajaran Matematika Materi Geometri. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika*, 3(1), 19–26. <https://doi.org/10.55719/jrpm.v3i1.220>
- Dewi, L., Sutama, S., & Hidayati, Y. M. (2022). Strategi Quantum Learning dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 1875–1882. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2232>
- Erawati, N. K., & Astarini, M. H. (2023). Penerapan Scaffolding Sebagai Upaya Meningkatkan Aktivitas Belajar Matematika Siswa. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 12(1), 59–70. https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/emasains/article/view/2707?utm_source=chatgpt.com
- Hamsinah, Sitti, D. M. (2023). Belajar Dan Pembelajaran Matematika Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *JPSS: Jurnal Pendidikan Sang Surya*, Volume 9, Nomor 1, Edisi Juni 2023. P-ISSN 2443-1915, E-ISSN 2776-1940, DOI: 10.56959, 9, 122–128. https://jurnal.umbulukumba.ac.id/index.php/jpss/article/view/106?utm_source=chatgpt.com
- Hamzah, H., Ilyas, M., & Ma'rufi. (2023). Pembelajaran Matematika Berbasis Quantum Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Dan Motivasi Siswa Kelas V Sd Negeri 245 Tole-Tole. *Pedagogy*, 8(1), 364–381. <https://ejournal.my.id/pedagogy/article/view/2640/1850>
- Indah Hafizhah, Ikhwan Aldi Wardana, & Dede Indra Setiabudi. (2022). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Quantum Learning Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Psikomotorik Pada Pelajaran Matematika. *Jurnal Riset Sosial Humaniora Dan Pendidikan*, 1(1), 11–21. <https://doi.org/10.56444/soshumdik.v1i1.69>

- Manik, W., Ivanatha, A. G., Syuhada, H., Maldini, Y., Pendidikan, J., Islam, A., Tarbiyah, F., & As-, S. (2025). *Quantum Teaching Dan Quantum Learning Dalam Pembelajaran*. 2, 336–346. <https://ejournal.aripafi.or.id/index.php/Karakter/article/view/697/721>
- Meida, P., Misdalina, M., & Surmilasari, N. (2020). Metode Quantum Learning Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smp Negeri 5 Sekayu. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 2(2), 179–188. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v2i2.4153>
- Putra, R. (2024). Mengatasi Tantangan Beban Kerja Guru di Era Digital: Optimalisasi Kurikulum Merdeka PAI dan Pemanfaatan Teknologi. *SURAU: Journal of Islamic Education*, 2(1), 89–104. <https://doi.org/10.30983/surau.v3i1.8591>
- Safira, S., Purnamika Utami, I. G. A. L., & Arie Suwastini, N. K. (2024). The Immense of Digital Divide: A Literature Review of Rural and Urban Schools's Classroom Technologies in English Language Learning. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 5(8), 3667–3677. <https://doi.org/10.59141/jist.v5i8.1306>
- Sariyanto, S., Suprayitno, I. J., & Sulistyaningsih, D. (2025). Effectiveness of Quizz based Edugame as Learning Support Media for Improvement of Learning Outcomes. *Juwara: Jurnal Wawasan Dan Aksara*, 5(1), 22–31. <https://jurnal.smpharapanananda.sch.id/index.php/juwara/article/view/377/198>
- Sauduran, G. ., & Roulina, C. V. . (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Attractive : Innovative Education Journal*, 3(2), 185–194. <https://attractivejournal.com/index.php/aj/article/view/447>
- Simatupang, J. K. N., & Bui, T. C. (2025). Motivasi dan Emosional Berperan Penting dalam Pembelajaran Pendidikan bagi Peserta Didik. *Jurnal Teologi Wesley*, 2, 2. <https://jurnalteologiwesley.sttwmi.ac.id/index.php/jtw/article/view/19/20>
- Subiantoro, N., Lailiyah, J. I., Saputra, M. A. M., & Nurwahid, M. (2025). Implementation of vygotsky's developmental psychology theory to overcome mathematics learning anxiety. *LINEAR: Journal of Mathematics Education*, 6(1), 14–30. <https://doi.org/10.32332/0h11yh51>
- Syahraini, A., Priatna, N., & History, A. (2023). Pemberian Scaffolding Dalam Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(4), 1671–1683. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17923>
- Widhanarto, G. P., Prihatin, T., & Kusumawardani, S. (2024). Social media learning strategies, teachers' digital competencies and online learning quality: A correlational study. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 11(3), 299–309. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jitp/article/view/73020>
- Wie, W., Saragih, E. T., Naibaho, A., Siahaan, T. A., Voni, C., & Sinaga, R. (2025). *Efektivitas Scaffolding dalam Pembelajaran Struktur Aljabar: Studi Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar*. 1(1), 108–120. <https://journal.sufiya.org/index.php/yjssh/article/view/54/16>
- Zaharah, N., Marzal, J., & Effendi-Hsb, M. H. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis Quantum Learning pada Materi Segiempat dan Segitiga untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2768–2782. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.733>