

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)

Rigorous mathematical thinking termasuk teori yang diciptakan oleh James T. Kinard yang memanfaatkan psikologis matematis sebagai pendekatan pada pelajaran untuk membangun pemahaman siswa mengenai konsep matematika. RMT dipergunakan guna memberi peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan kognitif siswa pada pelajaran di kelas. RMT menekankan pada proses pengajaran dengan memanfaatkan operasi mental yang dimiliki siswa melalui psikologis matematis.¹

RMT ataupun yang biasa disebut dengan berpikir matematis rigor bisa dikatakan membutuhkan tingkat kecermatan dan ketelitian yang lebih tinggi dari berpikir matematis yang seperti biasanya, sehingga fungsi kognitif khusus yang dimiliki siswa lebih terstruktur. RMT dirancang dan diciptakan untuk bisa memberi perkembangan berpikir umum serta mempelajari bagaimana cara mempelajari sebuah keterampilan yang ada pada diri siswa itu sendiri.²

Pendekatan RMT termasuk pendekatan yang bisa diimplementasikan yang didasarkan pada dua teori utama yang diharap bisa menghasilkan kemungkinan untuk bisa menyusun secara baik dan aktif dari fungsi kognitif yakni teori peralatan psikologis dari Vygotsky dan konsep belajar yang sudah ditengahi dengan termediasi dari Feuerstein. Lev Semenovich Vygotsky mengatakan jika didalam teori peralatan psikologis Vygotsky memberikan pengertian dimana pengetahuan bisa dipengaruhi oleh keadaan ataupun situasi dan bersifat kolaboratif yang mengkolaborasikan antara pengetahuan yang sudah di distribusikan diantara orang-orang dengan lingkungannya yang mencakupi objek, alat, buku dan komunitas sehingga melalui

¹ Hanief Abdur Rahman, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan *Rigorous mathematical thinking* pada Materi Kesebangunan," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Volume 1 No 7 Tahun 2018, hal 75

² Dhita Bella, "Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri SMP Ditinjau dari Level Fungsi Kognitif *Rigorous mathematical thinking*," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Volume 3 No 5 Tahun 2016, hal 106

interaksi bersama orang lain dalam berkegiatan. Terdapat dua klaim kemampuan kognitif dalam inti pandangan Vygotsky, yakni mencakup:

- a. Kemampuan kognitif yang sudah ditengahi dengan mediasi melalui bahasa, discursus serta kata yang mempunyai fungsi sebagai instrumen psikologis dalam mendorong seseorang dalam mentransformasikan aktivitas mental seseorang tersebut.
- b. Kemampuan kognitif asalnya dari relasi sosial seseorang yang sangat dipengaruhi oleh latar belakang sosiokultural ataupun kultur dalam sosial masyarakat.

Klaim pertama memiliki arti jika penggunaan bahasa yang bisa dipergunakan sebagai alat yang bisa membantu anak yang berfungsi untuk merancang aktivitas sehari-hari dan memecahkan suatu masalah dengan tepat. Sementara klaim kedua bermakna perkembangan memori, perhatian, serta nalar yang terlibat dalam proses pembelajaran dengan memakai alat yang sudah ada didalam masyarakat seperti contohnya bahasa dan sistem matematika yang sudah berkembang terlebih dahulu di masyarakat tersebut.³

Professor Reuven Feuerstein mengatakan jika pengalaman belajar termediasi yang tepat termasuk prasyarat pembelajaran langsung yang efisien. Pengalaman belajar yang terarah yang dijalankan oleh guru kepada anak bakal membangun dasar untuk pembelajaran yang efisien dan strategis dalam pemecahan masalah yang mereka terapkan untuk masalah-masalah yang semakin sulit sepanjang masa mereka kedepannya. Penjelasan tersebut memberikan pengertian jika pembelajaran pendekatan RMT tidak hanya bisa memberi perkembangan kemampuan kognitif melainkan juga bisa memberi perkembangan kemampuan afektif seseorang.⁴

³ Yuyu Tresna Suci, "Menelaah Teori Vygotsky dan Interdependensi social sebagai Landasan Teori Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Kooperatif di Sekolah Dasar," *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, Vol 3 No 1, Tahun 2018, hal 232

⁴ Siti Mahmudah sera Harina Fitriyani, "Pengaruh Pendekatan Rigorous mathematical thinking (RMT) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VII," *Jurnal Matematika Ilmiah*, Universitas Ahmad Dahlan, Vol 06 No 01 Tahun 2020, hal 14

2. Teori Belajar dan Pembelajaran Revolusi-Sosiokultural Vygotsky

Teori belajar dari seorang ilmuwan yang bernama Vygotsky memberikan pandangan yang bisa dipergunakan untuk memberikan perubahan dengan penyesuaian *sociocultural-revolution* yang sudah dimodifikasi ataupun dirubah dan disesuaikan dengan kebutuhan dalam teori belajar serta dalam proses pembelajaran. Vygotsky mengatakan dalam teorinya jika guna mendapat suatu pemahaman dalam pemikiran seseorang tidak dengan metode menelusuri serta mencari berbagai hal yang terdapat di balik otak serta kedalaman jiwa melainkan dicari serta ditelusuri dari asal-usul dari mana tindakan sadarnya yang dilatarbelakangi oleh sejarah hidup di lingkungannya yang memiliki kondisi yang berbeda-beda dibandingkan dengan yang lainnya. Vygotsky juga mengatakan jika dalam memperoleh suatu pengetahuan serta perkembangan kognitif seseorang yang sangat berkaitan erat dengan teori *sociogenesis* yang memiliki arti jika pengetahuan dan perkembangan kognitif dari suatu individu asalnya dari sumber-sumber sosial yang ada diluar dirinya yakni lingkungan hidupnya. Perkembangan kognitif dari seseorang disamping bisa ditentukan oleh seorang individu sendiri secara aktif, juga bisa ditentukan oleh lingkungan hidupnya yang aktif juga guna memberi peningkatan kemampuan kognitifnya.⁵

Konsep-konsep penting dari teori *sociogenesis* Vygotsky tentang perkembangan kognitif yang sudah sangat berkesesuaian dengan revolusi-sosiokultural dalam teori belajar mengajar serta proses dalam suatu pembelajaran ialah seperti berikut:⁶

a. Hukum genetik tentang perkembangan (*genetic law of development*)

Pandangan dari teori ilmuwan Vygotsky yang menempatkan suatu intermental ataupun lingkungan sosial seseorang yang dianggap sebagai faktor utama dan konstitutif yakni pengaturan terhadap pembentukan pengetahuan dalam memahami ilmu pengetahuan serta perkembangan kognitif seseorang sehingga bisa memberi peningkatan kemampuan kognitifnya. Sementara intramental termasuk derivasi

⁵ Asri Budiningsih, “Perkembangan Teori Belajar dan Pembelajaran Menuju Revolusi-Sosiokultural Vygotsky,” Yogyakarta : Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta, Tahun 2003, hal 43

⁶ *Ibid*, hal 44 - 47

ataupun keturunan dari orang tua yang terus tumbuh dan bisa dibentuk melalui penguasaan dari kemampuan kognitif dan internalisasi terhadap kemampuan kognitif melalui proses-proses sosial tersebut, dimana internalisasi yang bersifat transformatif, yakni dimana internalisasi bisa memunculkan dan menghasilkan perubahan serta perkembangan yang tidak hanya sekedar berupa transfer ataupun pengiriman ataupun pengalihan, melainkan juga dikarenakan proses belajar dan perkembangan kemampuan kognitif termasuk satu kesatuan sehingga bisa saling menentukan satu sama lain.⁷

b. Zona perkembangan proksimal (*zone of proximal development*)

Vygotsky juga mengatakan jika perkembangan sebuah kemampuan seseorang bisa dibedakan menjadi dua tingkat, yakni tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan konseptual. Jarak antara kedua tingkatan tersebut dikenal dengan nama zona perkembangan proksimal, dimana pada zona ini termasuk zona diantara intramental dan intermental. Intramental tersebut bisa ditinjau dan ditinjau langsung dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan suatu permasalahan secara mandiri tanpa bantuan orang lain, sementara intermental memiliki arti jika kemampuan seseorang untuk bisa menyelesaikan suatu permasalahan dibawah bimbingan orang lain ataupun ketika bekerjasama ataupun berkolaborasi dengan teman sebaya ataupun orang lain yang dianggap lebih bisa dan kompeten dari dirinya sendiri.

c. Mediasi

Vygotsky mengatakan jika kunci utama yang bisa dipergunakan dalam memahami dalam proses-proses sosial serta psikologis termasuk sebuah tanda-tanda ataupun lambang-lambang yang bisa dipergunakan sebagai mediator ataupun penengah dalam kegiatan belajar mengajar yang berlangsung. Terdapat dua jenis mediasi dalam konsep-konsep penting ini, yakni mencakup :

1) Mediasi Metakognitif

Mediasi yang berkembang didalam komunikasi antar pribadi. Mediasi ini dijalankan dengan memakai alat-alat semiotik untuk menganalisa dan mengkaji suatu objek yang mempunyai tujuan untuk menjalankan regulasi

⁷ *Ibid*, hal 45

ataupun aturan yang dibuat untuk diri sendiri. Seseorang bakal menginternalisasikan alat-alat semiotik untuk dijadikan sarana regulasi diri. Sehingga seseorang tersebut bisa memahami proses-proses dalam kegiatan belajar mengajar.

2) Mediasi Kognitif

Mediasi yang dikaitkan konsep spontan yang bisa saja terdapat kesalahan dengan konsep-konsep ilmiah yang suatu hasil yang kebenarannya lebih terjamin dibanding konsep spontan secara langsung. Konsep-konsep ilmiah yang sudah berhasil diinternalisasikan bakal bisa dipergunakan sebagai mediator ataupun alat yang dipergunakan dalam pemecahan suatu permasalahan. Hal itu untuk mencari solusi dengan konsep-konsep pemecahan masalah.⁸

3. Karakteristik Pendekatan Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)

Suatu pendekatan dalam proses pembelajaran tidak bakal terlepas dari karakteristik pada pelajaran itu sendiri. Pendekatan RMT sendiri berfokus pada mediasi proses pembelajaran. Adapun karakteristik dari pendekatan RMT menurut James Kinard dan Konzulin yang terbagi menjadi tiga fase dengan enam proses pembelajaran yakni seperti berikut:⁹

a. Pengembangan Kognitif

- 1) Siswa dimediasi ataupun ditengahi dengan memberikan tugas-tugas kognitif sesuai hubungan struktur fungsi mereka.
- 2) Siswa dimediasi dengan cara penggunaan alat psikologis yang ada didalam diri siswa untuk bisa membangun suatu proses peningkatan kognitif sehingga berada pada kognitif level tingkat yang lebih tinggi.

b. Konten sebagai Pengembangan Proses

- 1) Siswa diberikan mediasi mempunyai tujuan guna membangun secara sistemik ataupun tersusun seacara baik konsep esensial dasar yang sangat dibutuhkan dalam

⁸ *Ibid*, hal 47

⁹ Deni Fatkhur Rokhman dan Pradnyo Wijayanti, "Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Level Fungsi Kognitif *Rigorous mathematical thinking* (RMT)," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol 3 No 5 Tahun 2016, hal 77

disiplin ilmu matematika dari setiap pengalaman dengan memakai bahasa yang mudah dimengerti ataupun bahasa sehari-hari.

- 2) Siswa bisa menemukan dan membentuk pola hubungan dalam disiplin ilmu matematika di lembar latihan yang sudah diberikan sebelumnya yang bersifat guna memahami kemampuan kognitif pada diri siswa.
- 3) Siswa diberikan mediasi untuk bisa menerapkan disiplin ilmu matematika yang sudah disesuaikan dengan alat psikologis yang lebih spesifik ataupun lebih khusus secara tematis sesuai dengan pada struktur unik dalam hubungan fungsi pada ilmu matematika.

c. **Praktek Konstruksi Konseptual Kognitif**

- 1) Siswa diberikan mediasi untuk bisa menerapkan ataupun mempraktikkan penggunaan alat psikologis khusus pada ilmu matematika yang dipergunakan untuk membangun pemahaman konseptual matematika yang logis dengan Bahasa sendiri.

Fungsi kognitif RMT termasuk proses dimana mental seseorang dalam menerima, mengolah, dan menggali informasi yang berhubungan dengan ilmu matematika sesuai aktivitas berpikir matematis yang ketat (rigor) melalui pendekatan RMT.¹⁰

Setiap penelitian memiliki karakteristik RMT tersendiri sesuai dengan kebutuhan penelitian. Adapun karakteristik pembelajaran RMT pada penelitian lain yang dijalankan oleh Muhammad Khusna Khabaib yang terbagi menjadi tiga fase dengan enam proses pembelajaran, seperti berikut :¹¹

a. **Pengembangan Kognitif (*Cognitive Development*)**

- 1) Siswa menjalankan model dalam menjalankan tugas kognitif.
- 2) Siswa memakai alat psikologisnya dalam menjalankan tugas kognitif melalui stimulus dari guru yang diberikan sebelumnya untuk membangun dan memberi perkembangan proses pada level kognitif yang lebih tinggi dari sebelumnya.

¹⁰ *Ibid*, hal 79

¹¹ Muhammad Khusna Khabaib, “Pengembangan Bahan Ajar Melalui Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* pada Materi Pola Bilangan,” Skripsi: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2021, hal 27

- b. Konten Sebagai Proses (*Content as Process Development*)**
- 1) Siswa menerapkan konsep-konsep dasar secara sistematis dengan memakai bahasa sehari-hari.
 - 2) Siswa menentukan pola dan rumus dalam proses kognitif.
 - 3) Siswa bisa menyesuaikan peralatan psikologis matematis tertentu berdasarkan keunikan struktur dan fungsinya dalam pelaksanaan prosesnya.
- c. Praktek Konstruksi Kognitif Konseptual (*Cognitive Conceptual Construction Practice*)**
- 1) Guru menerapkan peralatan psikologis matematis tertentu melalui latihan soal yang sebelumnya sudah diberikan mediasi.

Selama pada kegiatan inti, guru hendaknya berperan sebagai fasilitator, memberikan motivasi kepada siswa, serta bisa memperhatikan pada setiap kelompok dan dengan memberikan pertolongan seperlunya jika terdapat kelompok yang bermasalah, yang selanjutnya bersama-sama menyimpulkan hasil pembelajaran yang baru saja dijalankan.¹²

Dari karakteristik-karakteristik yang sudah dijalankan oleh para penulis terdahulu, maka penelitian ini memakai berbagai langkah pembelajaran dengan pendekatan RMT yang terbagi menjadi tiga fase dalam enam proses pembelajaran, seperti berikut :

- a. Pengembangan Kognitif**
- 1) Guru memberikan tugas kognitif sebagai mediasi, oleh karenanya peserta didik bisa melaksanakan model dalam menjalankan tugas tersebut.
 - 2) Siswa memakai tugas kognitif melalui mediasi dari guru untuk membangun kemampuan kognitif siswa melalui proses kognitif pada tingkat tinggi.
- b. Konten Sebagai Proses**
- 1) Guru memberikan mediasi kepada siswa mencari konsep-konsep dasar secara sistematis dengan memakai bahasa sehari-hari.
 - 2) Siswa menemukan pola dan rumus dari konsep-konsep dasar secara matematis dalam proses kognitif.
 - 3) Guru memberikan mediasi kepada siswa untuk menyesuaikan peralatan psikologis matematis tertentu dalam proses kognitif.

¹² *Ibid*, hal 28

c. **Praktek Konstruksi Konseptual Kognitif**

- 1) Guru memberikan mediasi kepada siswa untuk menerapkan peralatan psikologis matematis tertentu melalui latihan soal dalam proses kognitif.

4. **Pengertian Komunikasi**

Menurut Abdul Majid, komunikasi ialah suatu proses pertukaran informasi yang dijalankan oleh dua orang ataupun lebih. Komunikasi berjalan secara dinamis sehingga pada proses ini sangat diperlukan suatu tempat untuk menghasilkan perubahan sehingga bisa memperoleh hasil, dengan melibatkan interaksi bersama dalam suatu kelompok sebagai bentuk usaha yang sudah dijalanannya.¹³ Sementara menurut Agus Muhammad Hardjana mengemukakan pengertian komunikasi sebagai kegiatan membagi ataupun menginformasikan suatu hal kepada orang lain, sehingga terjadi proses saling bertukar pikiran.¹⁴

Selain itu, pengertian komunikasi menurut Tri Indah Kusumawati, komunikasi termasuk perilaku manusia didalam kehidupan sehari-hari yang menjadikan komunikasi sebagai faktor penentu suatu hubungan sosial dengan sesama manusia, berupa pengiriman informasi dan penerimaan berupa pesan ataupun informasi antar dua orang ataupun lebih.¹⁵ Adapun pengertian komunikasi pada penelitian ini ialah suatu kegiatan manusia dalam aktivitas sehari-hari yang melibatkan dua orang ataupun lebih dalam suatu proses pertukaran informasi berupa pengiriman pesan serta penerimaan pesan yang secara dinamis melibatkan ineraksi bersama dalam proses saling bertukar pikiran.

5. **Pengertian Komunikasi Matematis**

Pengertian komunikasi matematis menurut Sri Solekha dan Gunawibowo termasuk kemampuan dalam memahami konsep

¹³ Abdul Majid, “*Strategi Pembelajaran*,” Bandung : Remaja Rosdakarya, Tahun 2013, hal 281

¹⁴ Agus Muhammad Hardjana, “*Komunikasi Intrapersonal dan Interpersonal*,” Yogyakarta: Kanisius, Tahun 2007, hal 10

¹⁵ Tri Indah Kusumawati, “Komunikasi Verbal dan Non Verbal,” *Al-Irsyad : Jurnal Pendidikan dan Konseling*, Medan : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Vol 6 No 2, Tahun 2016, hal 84

pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung pada diri siswa.¹⁶ Menurut Wahyudin, komunikasi matematis ialah komunikasi yang bisa membantu siswa dalam memahami suatu konsep matematis oleh karenanya peserta didik bisa memainkan dalam berperan, memberikan pemaparan secara lisan ataupun tulisan serta menulis simbol-simbol matematika.¹⁷ Sementara komunikasi matematis menurut Hadi termasuk komunikasi yang sangat penting dan perlu dimiliki oleh para siswa sehingga bisa mengemukakan ide ataupun pendapat ataupun gagasan yang berhubungan dengan matematika baik secara lisan ataupun tulisan.¹⁸

Selain itu, pengertian komunikasi matematis menurut Prayitno dkk, komunikasi matematis termasuk cara siswa yang diberikan kesempatan untuk menyatakan dan memaparkan gagasan-gagasan dalam ilmu matematika kedalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi ataupun yang lainnya.¹⁹ Selanjutnya, komunikasi matematis menurut Romberg dan Chair ialah cara menghubungkan benda nyata kedalam ide matematika oleh karenanya peserta didik bisa memaparkan ide, situasi, dan relasi dalam ilmu matematik baik secara lisan ataupun tulisan oleh karenanya peserta didik bisa menyatakan peristiwa dalam sehari-hari dengan bahasa ataupun simbol matematika, mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang ilmu matematika, membaca pemahaman suatu presentasi matematika yang sudah diberikan guna menjalankan pengukuran tingkatan kognitif, membuat konjektur, menyusun pendapat, merumuskan definisi dan generalisasi, memaparkan dan

¹⁶ Eka May Widiastuti, Sri Hastuti Noer, dan Pentatito Gunowibowo, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Posing terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis," *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, Vol 6 No 1 Tahun 2018

¹⁷ Benny Hendriana, "Identifikasi Kemampuan Komunikasi Matematis dan Gaya Belajar Siswa," *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA*, Vol 1 Tahun 2018

¹⁸ Dewi Silviana dan Arnasari Merdekawati Hadi, "Profil Kemampuan Komunikasi Visual-Verbal dalam Pemecahan Masalah Matematika," *Mandalika Mathematics and Education Journal STKIP Bima*, Vol 1 No 2 Tahun 2019

¹⁹ Prayitno, Rochmad, Mulyono, "Pembelajaran Kooperatif Tipe *Formulate Share Listen and Create* Bernuansa Konstruktivisme guna memberi peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis," *Lembaran Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Semarang*, LIK 41 (1) Tahun 2012

membuat pertanyaan sehingga bisa diketahui tingkat kognitif yang sudah dicapai.²⁰

Kemudian penelitian yang dijalankan oleh Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo memberikan pengertian komunikasi matematis sebagai modal ataupun suatu usaha menyelesaikan, menjelajahi, dan penyelidikan dalam ilmu matematika karena komunikasi matematis ialah tempat dalam beraktivitas sosial dengan orang lain, berbagi pikiran ataupun ide gagasan dan penemuan, curah pendapat satu sama lain, menilai dan mempertajam ide untuk menyakinkan orang lain dengan baik tanpa memaksakan orang lain menerima ide tersebut.²¹ Adapun pengertian komunikasi matematis pada penelitian ini memiliki pengertian kemampuan komunikasi siswa untuk menyampaikan ide matematika dengan cara tulisan, dan melukiskannya dalam bentuk visual. Kemampuan komunikasi matematis siswa bisa dikembangkan melalui proses pendidikan matematika di lembaga pendidikan, yakni sekolah baik secara formal ataupun nonformal. Matematika termasuk disiplin ilmu dengan logika yang memberi perkembangan kemampuan berpikir siswa, sehingga matematika berperan sangat penting terhadap perkembangan kemampuan komunikasi matematis seseorang.

6. Karakteristik Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis memiliki karakteristik yang membedakan dengan komunikasi lainnya. Karakteristik komunikasi matematis menurut Olivares yakni mencakup :²²

a. Abstraksi dan Notasi

Berkomunikasi matematika diperlukan abstraksi dan notasi. Abstraksi termasuk cara memperoleh intisari konsep dari sebuah ilmu matematika sehingga bisa menghilangkan kebergantungan berbagai objek yang nyata di mana pada awalnya mungkin saling berhubungan oleh karenanya mempunyai berbagai terapan yang lebih optimal serta sesuai

²⁰ Hodiyanto, "Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Ilmu Matematika, dan Matematika Terapan Universitas Ahmad Dahlan*, Vol 7 No 1 Tahun 2017

²¹ Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo, "*Hard Skills dan Soft Skill Matematik Siswa*," Bandung: PT Refika Aditama, Tahun 2017

²² Dini Silviana, 2019, "*Analisa Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Melalui Pembelajaran Matematika Realistik pada Peserta Didik Kelas VIII SMP Muhammadiyah 8 Benjeng*," Undegraduate Thesis Universitas Muhammadiyah Gresik

pemaparan lainnya yang memiliki kecenderungan yang sama dengan yang sebelumnya. Notasi termasuk keterlibatan simbol-simbol untuk mewakili operasi, bilangan yang belum diketahui, serta hubungan dan objek dalam ilmu matematika lainnya.

b. Dasar memahami konsep matematika selanjutnya

Konsep awal matematika termasuk dasar dari pemahaman konsep ilmu matematika selanjutnya dan seterusnya. Pemahaman serta penguasaan konsep dalam ilmu matematika termasuk prasyarat untuk bisa menguasai konsep matematika selanjutnya. Hakikat dari ilmu matematika ialah belajar tentang konsep, struktur konsep, dan mencari hubungan antar konsep dan strukturnya oleh karenanya peserta didik bisa terampil memakai berbagai macam konsep ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari.

c. Bersifat spesifik

Matematika seringkali bersifat spesifik, tidak memiliki pengertian ataupun pemahaman secara umum. Matematika memiliki ciri-ciri yang khas yang secara khusus hanya dari sebuah disiplin ilmu matematika dibandingkan dengan ilmu yang lainnya.

7. Peran Penting Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis mempunyai peran yang penting pada pelajaran dalam ilmu matematika. Asikin menyatakan berbagai peran penting pada kegiatan pembelajaran matematika yang mencakup :²³

- a. Ide dalam ilmu matematika bisa dipelajari dengan berbagai sudut pandang.
- b. Mempertajam cara berpikir seseorang sehingga bisa memberi peningkatan kemampuan dalam mengamati keterkaitan antar konten matematika terutama pada kemampuan kognitif ke tingkatan yang lebih tinggi.
- c. Dipergunakan guna menjalankan pengukuran pemahaman dalam ilmu matematika secara matematis.
- d. Mengorganisasikan cara berpikir dengan tepat.
- e. Mengonstuksikan ilmu matematika, memberi perkembangan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari, memberi

²³ Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo, “*Hard Skills dan Soft Skill Matematik Siswa*,” Bandung: PT Refika Aditama, Tahun 2017, hal 60

peningkatan penalaran pada level kognitif tingkat tinggi, membangkitkan rasa percaya diri di lingkungannya.

- f. Memberi perkembangan kemampuan berpikir yang meliputi kritis dan rasional, pemecahan masalah dengan tepat, dan keterampilan dalam bersosialisasi melalui proses menulis dan bertanya.

8. Tujuan Pengembangan Komunikasi Matematis

Tujuan memberi perkembangan kemampuan komunikasi matematis pada pelajaran yang dinyatakan oleh NCTM mencakup :²⁴

- a. Mengelompokkan dengan menggabungkan metode berfikir matematik, serta mendorong kemampuan dalam belajar konsep memakai metode menggambarkan objek dalam bentuk diagram serta menulis konsep dalam ilmu matematika, dan memakai simbol matematis untuk memberi perkembangan kemampuan komunikasi matematis seseorang.
- b. Mengomunikasikan ide dalam ilmu matematika secara logis dan nyata sehingga bisa memperjelas dan mudah dimengerti oleh siapapun.
- c. Menganalisa suatu permasalahan matematika dan mengevaluasi mencari cara ataupun strategi dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan konsep matematika.
- d. Memakai bahasa matematik menggunakan bahasa sendiri sehingga mudah dimengerti untuk menjelaskan ide-ide matematik dengan benar.

9. Indikator Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis memiliki indikator-indikator yang membedakannya dengan komunikasi lainnya. Adapun indikator komunikasi matematis pada penelitian yang sudah dijalankan oleh Hardiyanto mencakup :²⁵

- a. Menulis
Siswa bisa menuliskan ide dan gagasannya yang berhubungan dengan matematik menggunakan bahasanya sendiri.
- b. Menggambar

²⁴ *Ibid*, hal 61

²⁵ *Ibid*, hal 9

Siswa bisa menggambarkan ide dan gagasan pikirannya sendiri melalui gambar, grafik, ataupun tabel pada ilmu matematika.

c. Ekspresi Matematika

Siswa bisa membentuk pemodelan-pemodelan matematika dari permasalahan yang sesuai dengan konsep yang benar.

Sementara indikator komunikasi matematis pada penelitian lain yang dijalankan oleh Sumarno mencakup :²⁶

- a. Menjelaskan sebuah gambar, situasi diagram ke dalam simbol, bahasa, Ide ataupun model matematika.
- b. Mengungkapkan mengenai situasi, relasi serta ide matematika
- c. Berdiskusi, mendengarkan serta menulis mengenai berbagai konsep matematika
- d. Merepresentasikan matematika secara tertulis
- e. Menggambarkan suatu uraian ataupun paragraf matematika dalam bahasa sendiri

Selain itu menurut Dokumen Peraturan Dirjen No 506/C/PP/2004, indikator komunikasi matematis mencakup :²⁷

- a. Memaparkan suatu permasalahan matematika
- b. Memperlihatkan kemampuan dalam menjelaskan serta menyampaikan berbagai ide matematika, relasi serta situasi, membuat pertanyaan tentang matematika serta menjelaskan ulang mengenai suatu uraian ataupun paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Adapun indikator komunikasi matematis yang dipergunakan pada penelitian ini mencakup :

- a. Menulis permasalahan matematika dengan bahasa matematika.
- b. Menggambarkan pemahaman representasi matematika yang sudah ditulis sebelumnya dengan bahasa sendiri.
- c. Menyampaikan dan menjelaskan permasalahan matematika dengan memakai bahasa sendiri.

10. Saran untuk Pengembangan Komunikasi Matematis

Komunikasi matematis dalam proses pengembangannya bisa dijalankan dengan cara :²⁸

²⁶ *Ibid*, hal 10

²⁷ *Ibid*, hal 11

²⁸ Heris Hendriana, Euis Eti Rohaeti dan Utari Sumarmo, “*Hard Skills dan Soft Skill Matematik Siswa*,” Bandung: PT Refika Aditama, Tahun 2017, hal 61

- a. Membiasakan siswa untuk bisa menjelaskan jawabannya dengan baik
- b. Membiasakan siswa untuk berdiskusi, dan bekerja sama dalam kelompok kecil.

11. Teori Belajar yang Berkaitan dengan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)

Pendekatan RMT pada pelajaran memiliki keterkaitan antar teori-teori belajar lainnya. Teori-teori belajar yang berkaitan dengan RMT mencakup :

a. Teori Belajar Revolusi-Sosiokultural Vygotsky

Teori belajar dan pembelajaran revolusi-sosiokultural Vygotsky memberikan pandangan jika hasil perkembangan serta pengetahuan kognitif suatu individu berhubungan dengan teori sociogenesis yang bermakna perkembangan ataupun pengetahuan kognitif seseorang asalkan dari luar dirinya. Di mana berbagai konsep yang penting dalam teori sociogenesis vygotsky mengenai perkembangan kognitif sesuai dengan suatu revolusi sosial kultural pada teori pembelajaran mencakup hukum genetik mengenai perkembangan, pertumbuhan proksimal dan mediasi yang mencakup mediasi metakognitif dan mediasi kognitif.²⁹

b. Teori Mediated, Learning, Experience (MLE) Feuerstein

Profesor Reuven Feuerstein mengatakan jika pengalaman belajar termediasi yang tepat termasuk prasyarat pembelajaran langsung yang efisien. Pengalaman belajar yang termediasi pada anak bakal membangun dasar untuk pembelajaran yang efisien dan strategi dalam pemecahan masalah yang mereka terapkan untuk tugas-tugas semakin sulit sepanjang masa mereka dan kedalam kehidupan orang dewasa. Penjelasan tersebut memberikan pengertian jika pembelajaran MLE bisa memberi perkembangan kemampuan kognitif serta kemampuan afektif.³⁰

²⁹ Asri Budiningsih, “*Perkembangan Teori Belajar dan Pembelajaran Menuju Revolusi-Sosiokultural Vygotsky*,” Yogyakarta : Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta, Tahun 2003, hal 43

³⁰ Siti Mahmudah sera Harina Fitriyani, “Pengaruh Pendekatan Rigorous mathematical thinking (RMT) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Kelas VII,” *Jurnal Matematika Ilmiah*, Universitas Ahmad Dahlan, Vol 06 No 01 Tahun 2020, hal 14

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dijalankan oleh Dwi Yulianto dengan judul “Pengaruh Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau dari Tingkat *Habit of Mind*” memperlihatkan jika ada perbedaan pengaruh penerapan pembelajaran pendekatan RMT serta pendekatan konvensional pada peningkatan kompetensi berpikir secara kreatif matematis siswa, tidak ada perbedaan pengaruh tingkat *habit of mind* pada peningkatan kompetensi berpikir kreatif matematis siswa, tidak ada pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran serta tingkat *habit of mind* pada peningkatan kompetensi berpikir secara kreatif matematis siswa dan tidak ada korelasi positif diantara kompetensi berpikir kreatif matematis siswa dengan tingkat *habit of mind*.³¹

Persamaan penelitian yang dijalankan oleh Dwi Yulianto dengan penelitian ini ialah penelitian *quasy experiment design*, terdapat instrumen tes yang mencakup *pre test serta post test*, serta memakai tehnik *purposive sampling* dalam pengambilan sampel penelitian. Perbedaan penelitian Dwi Yulianto dengan penelitian ini ialah pada penelitian Dwi Yulianto memakai (1) analisa data berupa analisa perbedaan dampak penerapan pendekatan pembelajaran pada peningkatan kompetensi pemahaman matematis siswa. (2) menganalisa perbedaan dampak tingkat *habit of mind* kepada kompetensi berpikir kreatif matematis siswa, (3) menganalisa pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran serta tingkat *habit of mind* pada peningkatan kompetensi berpikir kreatif matematis siswa dan (4) menganalisa korelasi diantara kompetensi berpikir kreatif matematis siswa dengan tingkat *habits of mind*. Sementara pada penelitian ini, memakai (1) menganalisa pelaksanaan pendekatan RMT dalam peningkatan komunikasi matematis siswa, (2) menganalisa efektivitas pengaruh pendekatan RMT dalam peningkatan komunikasi matematis siswa serta (3) menganalisa seberapa efektif pendekatan RMT lebih efektif guna memberi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

Penelitian lain yang dijalankan oleh Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati yang berjudul “Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA melalui Pendekatan *Rigorous*

³¹ Dwi Yulianto, “Pengaruh Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau dari Tingkat *Habit of Mind*,” *Jurnal Multidisiplin Madani*, Vol 1 No 23 Tahun 2021

Mathematical Thinking” memperlihatkan jika peningkatan kompetensi pemahaman matematis siswa yang memperoleh pelajaran memakai pendekatan RMT lebih baik dibanding siswa yang mendapat pembelajaran memakai pendekatan saintifik.³²

Persamaan penelitian Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati dengan penelitian ini ialah jenis penelitian *quasy experiment design*, memakai pendekatan RMT guna memberi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, memakai instrumen tes berupa *pre test serta post test*, serta memakai tehnik *purposive sampling* dalam pengambilan sampel penelitian. Perbedaan penelitian Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati dengan penelitian ini ialah pada penelitian Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati pengolahan dan analisa data memakai uji *two independent sample t-test*, serta uji *Mann Withney* sementara penelitian ini memakai uji t. Penelitian Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati membandingkan pendekatan pembelajaran RMT dengan pendekatan pembelajaran saintifik, sementara penelitian ini guna memahami perbedaan pendekatan pembelajaran RMT dengan pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dijalankan oleh Fuadi, Maman Fathurrohman, dan Aan Hendrayana yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* terhadap Beban Kognitif Konstruktif dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa di Pondok Pesantren” memperlihatkan jika terdapat pengaruh interaksi antar pendekatan pembelajaran, oleh karenanya siswa yang diberi pembelajaran pendekatan RMT kompetensi strategis matematis siswa lebih rendah dibanding pendekatan langsung siswa, serta terdapat pengaruh beban kognitif konstruktif yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan RMT.³³

Persamaan penelitian yang dijalankan oleh Fuadi, Maman Fathurrohman, dan Aan Hendrayana dengan penelitian ini ialah memakai pendekatan RMT guna memberi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, serta memakai metode penelitian eksperimen. Perbedaan penelitian yang dijalankan oleh Fuadi,

³² Hastina Fazriani dan Mega Nur Prabawati, “Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking*,” *Prosiding Seminar Nasional Universitas Siliwangi & Call for Papers*, Tahun 2019

³³ Fuadi, Maman Fathurrohman dan Aan Hendrayana, “Pengaruh Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* terhadap Beban Kognitif Konstruktif dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa di Pondok Pesantren,” *JPPM Vol 12 No 1 Tahun 2019*

Maman Fathurrohman, dan Aan Hendrayana dengan penelitian ini ialah pada penelitian yang dijalankan oleh Fuadi, Maman Fathurrohman, dan Aan Hendrayana memakai *Treatment by Level 2x3 model group within treatment (GWT)* sementara kajian ini memakai *quasy experiment design*. Analisa data memakai analisa data varian (Anava) dua jalan model GWT, sementara pada penelitian ini memakai analisa data dengan uji t.

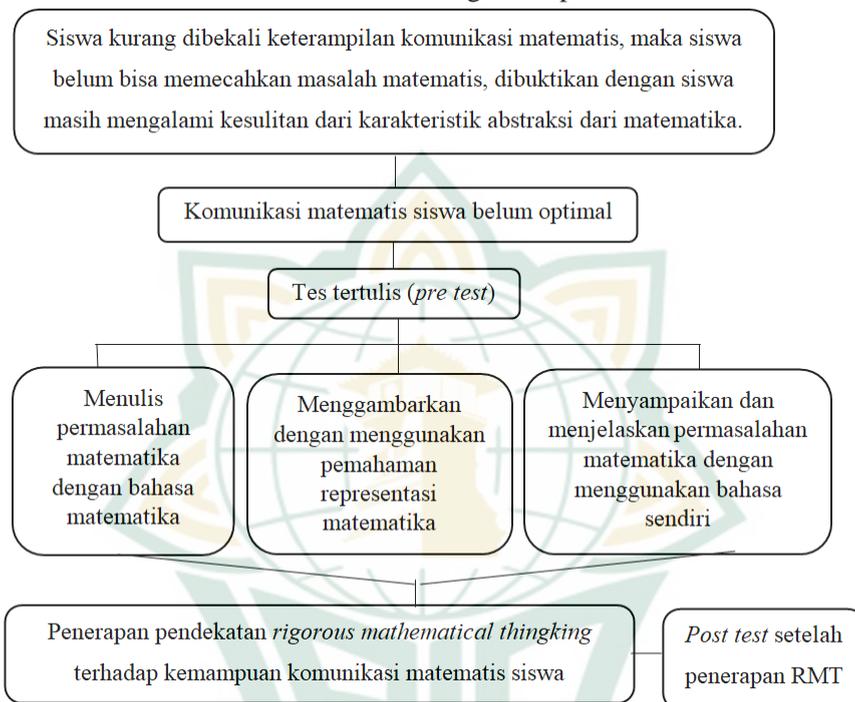
C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini berawal dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang masih belum optimal, padahal sangat penting dimiliki setiap siswa untuk pembekalan dasar dalam memecahkan masalah matematis dalam kehidupan sehari-hari. Komunikasi matematis memiliki indikator yang mencakup menulis permasalahan matematika dengan bahasa matematika, menggambarkan dengan memakai pemahaman representasi matematika yang sudah ditulis sebelumnya oleh karenanya peserta didik bisa menyampaikan dan menjelaskan permasalahan matematika dengan memakai bahasa sendiri. Komunikasi matematis memiliki karakteristik yakni abstraksi dan notasi, dasar memahami konsep matematika selanjutnya, dan bersifat spesifik. Pengembangan komunikasi matematis siswa bisa dijalankan dengan salah satu cara yakni dijalankannya pembelajaran dengan memakai pendekatan RMT dimana RMT dirancang untuk memberi perkembangan berpikir umum serta belajar bagaimana mempelajari sebuah keterampilan yang ada pada diri siswa itu sendiri.

Kemampuan awal kemampuan matematis siswa yang mendapat pendekatan RMT dengan pendekatan konvensional diukur dengan *pre test*, sementara kemampuan akhir kemampuan matematis siswa yang mendapat pendekatan RMT dengan pendekatan konvensional diukur dengan *post test*. Tes tertulis dijalankan melalui berbagai langkah komunikasi matematis dengan pendekatan RMT, yakni mencakup menulis permasalahan matematika dengan bahasa matematika, menggambarkan dengan memakai pemahaman representasi matematika, dan yang terakhir ialah menyampaikan dan menjelaskan permasalahan matematika dengan memakai bahasa sendiri. Tujuan dari pendekatan RMT guna memberi peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan kognitif siswa pada pelajaran di kelas khususnya di kelas VIII MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak. Pendekatan RMT menekankan pada proses pengajaran dengan memanfaatkan operasi mental yang

dimiliki siswa melalui psikologis matematis. Berikut Gambar 2.1 Kerangka Berpikir:

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Sesuai dengan kerangka berpikir, maka dirumuskan hipotesis pada penelitian ini seperti berikut:

1. Hipotesis I

Perbedaan kemampuan awal komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak

H_0 = Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak

H_1 = Terdapat perbedaan kemampuan awal komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT dengan siswa yang mendapat

pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak

2. Hipotesis II

Kemampuan akhir komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT lebih baik dibanding siswa yang mendapat pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak

H_0 = Tidak terdapat perbedaan kemampuan akhir komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT dibanding siswa yang mendapat pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak.

H_1 = Terdapat perbedaan kemampuan akhir komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan RMT dibanding siswa yang mendapat pembelajaran konvensional di MTs Qodiriyah Harjowinangun Dempet Demak.

