

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)

Rigorous Mathematical Thinking (RMT) atau dalam istilah Indonesia dapat diartikan sebagai ‘Berpikir Matematis Rigor’ merupakan sebuah teori yang dicetuskan pertama kali oleh James T. Kinard dalam sebuah naskah yang tidak dipublikasikan pada tahun 2000. Terdapat perbedaan antara berpikir matematis dengan berpikir matematis rigor dimana berpikir matematis rigor membutuhkan tingkat kecermatan dan ketelitian yang lebih tinggi serta fungsi kognitif khusus yang lebih terstruktur.¹

Teori RMT merupakan teori yang didasarkan pada dua teori belajar yaitu teori sosiokultural Vygotsky dengan penekanan khususnya pada peralatan psikologisnya sebagai mediator proses kognitif, dan teori *Mediated Learning Experience* (MLE) yang dikemukakan oleh Reuvan Feurstein Teori MLE penerapannya pada belajar termediasi dengan menggunakan tugas kognitif yang dirancang untuk mengembangkan berpikir umum dan belajar bagaimana mempelajari keterampilan.²

Pembelajaran RMT diartikan sebagai suatu pembelajaran yang mana dalam kegiatan pembelajarannya siswa dimediasi untuk membangun

¹Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, “Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri SMP Ditinjau Dari Level Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking*” dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 3 No. 5 hal 106 (2016)

² Tyanto, “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Adobe Flash Profesional CS6 Dengan Memperhatikan Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) Pada Materi Melukis Segitiga” dalam *Jurnal Matematika*. (2013)

pemahaman dan pengertian dengan memanfaatkan serta memadukan operasi mental yang dimilikinya.³

Dalam jurnal yang dibuat oleh James Kirned disebutkan : *“Rigor may also include a number of higher-order SuperStructures. The higher-order Superstructures include: 1) a mindset for critical engagement and 2) a state of vigilance that is driven by a strong, persistent, and inflexible desire to know and deeply understand”*.⁴ yang berarti Rigor mencakup sejumlah tingkat tinggi Struktur Super. Superstruktur tingkat tinggi meliputi: 1) pola pikir untuk keterlibatan kritis dan 2) kondisi kewaspadaan yang didorong oleh keinginan kuat, gigih, dan tidak fleksibel untuk tahu dan sangat mengerti.

RMT adalah perwujudan unik penemu pendekatan konstruksi konseptual kognitif berdasarkan Teori Feuerstein tentang Pengalaman Belajar yang Dimediasi dan praktiknya tentang IE (FIE / MLE), dan sosiokultural Vygotsky teori, khususnya konsepnya tentang alat psikologis. Yaitu dirancang untuk mengembangkan pemikiran umum dan mempelajari caranya untuk belajar keterampilan, sedangkan konsep psikologis Vygotsky alat dirancang untuk mengubah proses psikologis dasar dalam proses psikologis yang lebih tinggi. Sedangkan para RMT dengan bisa kompatibel dengan program kognitif apa pun, berdasarkan penelitian dan praktik pembelajaran Sains FIE / MLE adalah

³ Hartono, W., & Noto, M. S. “Pengembangan modul berbasis penemuan terbimbing untuk meningkatkan kemampuan matematis pada perkuliahan kalkulus integral".dalam *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 320–333. (2017)

⁴ James Kinard, *Method And Apparatus For Creating Rigorous Mathematical Thinking*, US 2007/0111172

yang paling komprehensif, bertingkat sistemik Program kognitif tured dan koheren tersedia⁵.

Pembelajaran dengan pendekatan RMT diartikan sebagai suatu pembelajaran yang dalam kegiatan pembelajarannya siswa dimediasi untuk membangun pemahaman dan pengertian dengan memanfaatkan serta memadukan psikologis yang dimilikinya⁶.

RMT berfokus pada mediasi pembelajaran dalam contoh menyusun proses kognitif yang kuat sementara secara bersamaan membangun konsep matematika menggunakan tiga fase, enam langkah proses yang ditunjukkan di bawah ini.

1. Fase I: Pengembangan Kognitif

- a. Pelajar dimediasi untuk menyesuaikan mod Els di IE atau tugas kognitif lainnya sebagai psikologis umum alat berdasarkan hubungan struktur-fungsi mereka.
- b. Pelajar dimediasi untuk melakukan IE atau lainnya tugas kognitif melalui penggunaan alat psikologis untuk membangun proses kognitif tingkat tinggi⁷.

2. Fase II: Konten Sebagai Pengembangan Proses

- c. Pelajar dimediasi untuk membangun secara sistemik konsep esensial dasar yang dibutuhkan dalam matematika dari setiap pengalaman dan bahasa sehari-hari;

⁵ Ibid, hal 7

⁶ Wahyu Aunur Rahman Hakim Dan Prof. Dr. Mega Teguh B. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) Materi Jajargenjang pada Siswa Kelas VII-A di SMP Negeri 37 Surabaya" dalam Jurnal Matematika UNESA (2016)

- d. Pelajar dimediasi untuk menemukan dan membentuk terlambat pola dan hubungan matematika di IE halaman atau latihan kognitif lainnya
 - e. Pelajar dimediasi untuk matematika yang sesuai alat psikologis yang spesifik secara ematis, yaitu sistem bilangan dengan nilai tempat, garis angka, tabel, bidang koordinat X-y, bahasa matematika, dll., berdasarkan pada struktur unik mereka hubungan fungsi
3. Fase III: Praktek Konstruksi Konseptual Kognitif
- f. Pelajar bermeditasi untuk mempraktikkan penggunaan masing-masing alat psikologis khusus matematika untuk mengatur dan mengatur penggunaan fungsi kognitif untuk membangun pemahaman konseptual matematika

Berpikir matematis rigor dicirikan dengan adanya tiga level fungsi kognitif diantaranya fungsi kognitif untuk berpikir kualitatif, fungsi kognitif untuk berpikir kuantitatif, dan fungsi kognitif untuk berpikir relasional abstrak⁸. Ketiga level tersebut mendefinisikan proses mental yang meluas mulai dari keterampilan kognitif umum ke fungsi matematis khusus yang lebih tinggi. Berdasarkan uraian di atas, fungsi kognitif RMT adalah proses mental seseorang dalam menerima, mengolah, dan memanggil informasi kembali berdasarkan aktivitas berpikir matematis yang ketat (rigor)⁹.

Kinard & Kozulin mengatakan bahwa untuk berpikir matematis secara rigorous diperlukan tiga level fungsi kognitif.¹⁰

⁸ Harina Fitriyani “Identifikasi Kemampuan Berpikir Matematis Rigor Siswa SMP Berkemampuan Matematika Sedang dalam Menyelesaikan Soal Matematika” dalam Prosiding (Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema “*Matematika dan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran*”) (2011)

⁹ Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, “Identifikasi Kemampuan Matematika ...” hal 106

¹⁰ Deni Fatkhur Rokhman dan Pradnyo Wijayanti “Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau Dari Level Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT)” dalam Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 3 No. 5 hal 77 (2016)

Level 1 adalah level fungsi kognitif umum untuk berpikir kualitatif yang meliputi lima fungsi kognitif, yaitu pelabelan-visualisasi, perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari satu sumber informasi, dan penyandian-pemecahan kode¹¹. Level pertama ini terdiri dari fungsi kognitif umum yang diperlukan dalam berpikir kualitatif ketika seseorang dihadapkan pada suatu tugas. Fungsi kognitif dalam berpikir kualitatif adalah fungsi kognitif umum yang berhubungan dengan proses mental seseorang dalam mengambil, mengolah, dan memanggil informasi berdasarkan ciri-ciri atau karakteristik yang teramati secara mutu atau kualitasnya saja.¹²

Tabel 2.1 Level 1 fungsi kognitif untuk RMT¹³

Level fungsi kognitif	Fungsi Kognitif	Keterangan
Level 1: Berpikir kualitatif	Pelabelan (<i>Labeling</i>)	memberi suatu nama bangun berdasarkan atribut kritisnya (misalnya simbol sejajar, sama panjang, siku-siku)
	Visualisasi (<i>visualizing</i>)	menkonstruksi gambar (bangun) dalam pikiran atau menghasilkan konstruk yang terinternalisasi dari sebuah objek yang namanya diberikan.
	Perbandingan (<i>Comparing</i>)	mencari persamaan dan perbedaan (dalam hal ciri atau atribut kritisnya) antara dua atau lebih objek.
	Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi (<i>Searching systematically to gather clear and complete information</i>)	memperhatikan (misal gambar) dengan seksama, terorganisir, dan penuh rencana untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.
	Penggunaan lebih dari satu	bekerja secara mental dengan

¹¹ Ibid, hal 77

¹² Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, "Identifikasi Kemampuan Matematika ..." hal 106

¹³ Harina Fitriyani "Identifikasi Kemampuan Berpikir ..." hal 242

	sumber informasi (<i>Using more than one source of information</i>)	lebih dari satu konsep pada saat yang sama (warna, ukuran, bentuk atau situasi dari berbagai sudut pandang)
	Penyandian (<i>Encoding</i>)	memaknai (objek) ke dalam kode/symbol
	Pemecahan kode (<i>Decoding</i>)	mengartikan suatu kode/symbol suatu objek

Level 2 adalah level fungsi kognitif untuk berpikir kuantitatif dengan ketelitian yang meliputi enam fungsi kognitif, yaitu pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, penganalisisan-pengintegrasian, penggeneralisasian, dan ketepatan¹⁴. Level kedua dalam paradigma RMT terdiri dari fungsi kognitif untuk berpikir kuantitatif dan ketelitian. Fungsi ini mempunyai struktur lebih dibandingkan dengan fungsi kognitif umum karena keduanya berbagi keterkaitan yang besar dalam konsep dasar kuantitas¹⁵.

Tabel 2.2 Level 2 fungsi kognitif untuk RMT¹⁶

Level 2 : Berpikir kuantitatif dengan ketelitian	Pengawetan ketetapan (<i>Conserving constancy</i>)	mengidentifikasi apa yang tetap sama dalam hal atribut, konsep atau hubungan sementara beberapa lainnya berubah.
	Pengukuran ruang dan hubungan spasial (<i>Quantifying space and spatial relationships</i>)	menggunakan referensi internal/eksternal sebagai panduan untuk mengatur, menganalisis hubungan spasial berdasarkan hubungan keseluruhan ke sebagian.
	Penganalisisan (<i>Analyzing</i>)	memecahkan keseluruhan atau menguraikan kuantitas ke dalam atribut kritis atau susunannya.
	Pengintegrasian (<i>Integrating</i>)	membangun keseluruhan dengan menggabungkan bagian-bagian atau atribut kritisnya
	Penggeneralisasian (<i>Generalizing</i>)	mengamati dan menggambarkan sifat suatu objek tanpa merujuk ke rincian khusus ataupun atribut kritisnya

Tabel berlanjut ...

¹⁴ Deni Fatkhur Rokhman dan Pradnyo Wijayanti "Kemampuan Penalaran Matematika ..." hal 78

¹⁵ Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, "Identifikasi Kemampuan Matematika ..." hal 106.

¹⁶ Harina Fitriyani "Identifikasi Kemampuan Berpikir ..." hal 242

	ketelitian (<i>Being precise</i>)	menyimpulkan/ memutuskan dengan fokus dan tepat
--	-------------------------------------	---

Level 3 adalah level fungsi kognitif untuk menyamaratakan, berpikir logis, relasional abstrak dalam budaya matematika yang meliputi enam fungsi kognitif, yaitu pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya, penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis, pendefinisian masalah, berpikir hipotesis-inferensial, pemroyeksian dan perestrukturisasian hubungan, dan pembentukan hubungan kuantitatif proporsional¹⁷. Level fungsi kognitif yang ketiga ini mengintegrasikan proses yang berhubungan dengan kuantitas dan ketepatan kedalam suatu rangkaian logika dan pemikiran relasional abstrak tergeneralisasi yang secara spesifik dibutuhkan dalam budaya matematika¹⁸.

Tabel 2.3 Level 3 fungsi kognitif untuk RMT¹⁹

Level 3 : Berpikir relasional abstrak	Pengaktifan pengetahuan matematika sebelumnya (<i>Activating prior mathematically related knowledge</i>)	menghimpun pengetahuan sebelumnya untuk menghubungkan dan menyesuaikan aspek yang sedang dipikirkan dengan aspek pengalaman sebelumnya.
	Penyediaan bukti matematika logis (<i>Providing mathematical logical evidence</i>)	memberikan rincian pendukung, petunjuk, dan bukti yang masuk akal untuk membuktikan kebenaran suatu pernyataan
	Pengartikulasian (pelafalan) kejadian matematika logis (<i>Articulating mathematical logical evidence</i>)	membangun dugaan, pertanyaan, pencarian jawaban, dan mengkomunikasikan penjelasan yang sesuai dengan aturan matematika.
	Pendefinisian masalah (<i>defining the problem</i>)	mencermati masalah dengan menganalisis dan melihat hubungan untuk mengetahui secara tepat apa yang harus dilakukan secara matematis.
Tabel berlanjut ...		

¹⁷ Deni Fatkhur Rokhman dan Pradnyo Wijayanti "Kemampuan Penalaran Matematika ..." hal 78

¹⁸ Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, "Identifikasi Kemampuan Matematika ..." hal 106

¹⁹ Harina Fitriyani "Identifikasi Kemampuan Berpikir ..." hal 243

lanjutan Tabel 2.3

	Berpikir hipotesis (<i>Hypothetical thinking</i>)	membentuk proposisi matematika atau dugaan dan mencari bukti matematis untuk mendukung atau menyangkal proposisi atau dugaannya tersebut.
	Berpikir inferensial (<i>Inferential thinking</i>)	mengembangkan generalisasi dan bukti yang valid berdasarkan sejumlah kejadian matematika.
	Pemroyeksian dan perestrukturisasian hubungan (<i>Projecting and restructuring relationships</i>)	membuat hubungan antara objek atau kejadian yang tampak dan membangun kembali keberadaan hubungan antara objek atau kejadian untuk memecahkan masalah baru.
	Pembentukan hubungan kuantitatif proporsional (<i>forming proportional quantitative relationships</i>)	menetapkan hubungan kuantitatif yang menghubungkan konsep A dan konsep B dengan menentukan beberapa banyaknya konsep A dan hubungannya dengan konsep B.
	Berpikir induktif matematis (<i>mathematical inductive thinking</i>)	mengambil aspek dari berbagai rincian matematis yang diberikan untuk membentuk pola, mengkategorikan ke dalam hubungan atribut umum dan mengatur hasilnya untuk membentuk Aturan matematika umum, prinsip, panduan.
	Berpikir deduktif matematis (<i>mathematical deductive thinking</i>)	menerapkan aturan umum atau rumus untuk situasi khusus.
	Berpikir relasional matematis (<i>mathematical relational thinking</i>)	mempertimbangkan proposisi matematika yang menyajikan hubungan antara dua objek matematika, A dan B, dengan proposisi matematika kedua yang menyajikan hubungan antara konsep A dan C dan kemudian menyimpulkan hubungan antara B dan C.
	Penjabaran aktivitas matematika melalui kategori kognitif (<i>elaborating mathematical activity through cognitive categories</i>)	merefleksikan dan menganalisis aktivitas matematika. ²⁰

Berdasar pada paparan fungsi kognitif untuk berpikir matematis rigor di atas, maka dapat ditarik pengertian bahwa berpikir matematis rigor dalam

²⁰ Ibid hal 243

penelitian ini yaitu suatu aktivitas berpikir matematis yang melibatkan penggunaan beberapa fungsi kognitif dimana dalam penggunaannya berpikir matematis rigor dikategorikan dalam tiga level yaitu level satu (level berpikir kualitatif), level dua (level berpikir kuantitatif) dan level tiga (level berpikir relasional abstrak).²¹

B. Pemecahan Masalah

Problem Solving (pemecahan masalah) dapat diartikan keterlibatan dalam mencari solusi yang metodenya tidak diketahui di awal. Dengan kata lain untuk menemukan solusi, siswa harus merangkainya berdasarkan pengetahuan mereka dan proses berfikir, mereka akan sering mengembangkan pemahaman baru pada matematika. Menurut NCTM dalam *Principles and Standard for School Mathematics* : “*Problem solving is central to inquiry and application and should be interwoven throughout the mathematics curriculum to provide a context for learning and applying mathematical ideaal*”.²² Pendapat tersebut menyatakan bahwa kemampuan *problem solving* adalah hal yang utama diperlukan dalam kegiatan penemuan dan aplikasi yang harus terjalin diseluruh kurikulum matematika untuk menyediakan konteks belajar dan menerapkan ide matematika.

Tahapan pemecahan masalah menurut Hayes dalam solso, yaitu: (1) mengidentifikasi masalah. (2) representasi masalah. (3) merencanakan sebuah solusi. (4) merealisasikan rencana. (5) mengevaluasi rencana. (6) mengevaluasi solusi. Sedangkan Menurut Polya pemecahan masalah memuat empat langkah penyelesaian, yaitu: (1) memahami masalah (*understanding the problem*). (2)

²¹ Dhita Bella dan Pradnyo Wijayanti, “Identifikasi Kemampuan Matematika ...” hal 106

²² NCTM, *Principles and Standard for School Mathematics*, (USA: Library of Congress Cataloguing-in Publication Data, 2000), hal. 256

merencanakan penyelesaian (*devising a plan*). (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*). (4) melakukan pengecekan kembali (*looking back*)²³.

Menurut Polya ada empat tahap pemecahan masalah yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melakukan perencanaan masalah, dan melihat kembali hasil yang diperoleh. 4 tahapan Polya adalah sebagai berikut²⁴:

1. Memahami masalah (*understand the problem*)

Langkah pertama adalah memahami masalah, siswa tidak mungkin dapat menyelesaikan masalah dengan benar, bila tidak memahami masalah yang diberikan²⁵. Tahap pertama pada penyelesaian masalah adalah memahami soal. Siswa perlu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa saja yang ada, jumlah, hubungan dan nilai-nilai yang terkait serta apa yang sedang mereka cari. Beberapa saran yang dapat membantu siswa dalam memahami masalah yang kompleks: memberikan pertanyaan mengenai apa yang diketahui dan dicari, menjelaskan masalah sesuai dengan kalimat sendiri, menghubungkannya dengan masalah lain yang serupa, fokus pada bagian yang penting dari masalah tersebut, mengembangkan model, dan menggambar diagram²⁶

2. Membuat rencana (*devise a plan*)

Siswa perlu mengidentifikasi operasi yang terlibat serta strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini bisa dilakukan siswa

²³ Syaharudin, *Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dalam Hubungannya Dengan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto*, (Makasar; diterbitkan di eprints.unm.ac.id, 2016) hal 42

²⁴ Hesti Cahyani dan Ririn Wahyu, "Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA" dalam Prosiding Seminar Nasional Matematika X, (2016) hal 151-160

²⁵ Syaharudin, *Deskripsi Kemampuan Pemecahan...* hal. 42

²⁶ Hesti Cahyani dan Ririn Wahyu, "Pentingnya Peningkatan Kemampuan ..." hal 153

dengan cara seperti: menebak, mengembangkan sebuah model, mensketsa diagram, menyederhanakan masalah, mengidentifikasi pola, membuat tabel, eksperimen dan simulasi, bekerja terbalik, menguji semua kemungkinan, mengidentifikasi sub-tujuan, membuat analogi, dan mengurutkan data/informasi.²⁷ Langkah kedua ini sangat bergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada umumnya, semakin bervariasi pengalaman mereka, ada kecenderungan siswa lebih kreatif dalam menyusun rencana penyelesaian masalah²⁸.

3. Melaksanakan rencana (*carry out the plan*)

Apa yang diterapkan jelaslah tergantung pada apa yang telah direncanakan sebelumnya dan juga termasuk hal-hal berikut: mengartikan informasi yang diberikan ke dalam bentuk matematika dan melaksanakan strategi selama proses dan penghitungan yang berlangsung. Secara umum pada tahap ini siswa perlu mempertahankan rencana yang sudah dipilih. Jika semisal rencana tersebut tidak bisa terlaksana, maka siswa dapat memilih cara atau rencana lain.²⁹

4. Melihat kembali (*looking back*)

Aspek-aspek berikut perlu diperhatikan ketika mengecek kembali langkah-langkah yang sebelumnya terlibat dalam menyelesaikan masalah, yaitu: mengecek kembali semua informasi yang penting yang telah teridentifikasi, mengecek semua penghitungan yang sudah terlibat, mempertimbangkan apakah solusinya logis, melihat alternatif penyelesaian yang lain dan membaca pertanyaan kembali dan bertanya kepada diri sendiri apakah pertanyaannya

²⁷ Ibid.

²⁸ Syaharudin, Deskripsi Kemampuan Pemecahan... hal. 43

²⁹ Hesti Cahyani dan Ririn Wahyu, "Pentingnya Peningkatan Kemampuan ..." hal 154

sudah benar-benar terjawab³⁰. Siswa yang baik, ketika ia sudah memperoleh penyelesaian masalah dan menuliskan jawaban dengan rapi, ia akan memeriksa kembali hasil yang diperolehnya. Guru bisa bertanya kepada siswa dengan pertanyaan: *Dapatkah kamu memeriksa hasilnya? Dapatkah kamu memeriksa argumentasinya?* Untuk memberikan tantangan dan kepuasan dalam menyelesaikan masalah tanyakan *Dapatkah kamu memperoleh hasil dengan cara yang berbeda?*³¹

Pendapat lain tentang pemecahan masalah disampaikan oleh Mayer yang mendefinisikan “pemecahan masalah sebagai suatu proses banyak langkah dengan si pemecah masalah harus menemukan hubungan antara pengalaman (skema) masa lalunya dengan masalah yang sekarang dihadapinya dan kemudian bertindak untuk menyelesaikannya”.³²

Menurut Robert L. Solso “pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk menemukan solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah yang spesifik”. Sedangkan Siwono berpendapat bahwa “pemecahan masalah adalah suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas”.³³

Sumarno berpendapat bahwa “pemecahan masalah adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemui untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan”. Sementara itu Montague mengatakan bahwa “pemecahan masalah

³⁰ Ibid.

³¹ Syaharudin, Deskripsi Kemampuan Pemecahan... hal. 44

³² Akramunnisa, “Analisis Kemampuan Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Tinggi dan Gaya Kognitif Field Independent (FI)”, dalam *Journal Pedagogy* Vol. 1 No.2 hal. 48 2017

³³ Siti Mawaddah, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP”, dalam *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 2, 2015) hal. 167

matematis adalah suatu aktivitas kognitif yang kompleks yang disertai sejumlah proses dan strategi”.³⁴

Berdasarkan dari berbagai pendapat ahli di atas, maka pemecahan masalah matematis adalah suatu proses dalam menyelesaikan masalah yang tidak biasa (*unusual problem*) pada matematika, di mana dalam penyelesaiannya perlu berpikir tingkat tinggi, tetapi masalah tersebut masih terjangkau oleh pemikiran siswa.

Pemecahan masalah yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemecahan masalah yang mengacu pada teori polya melalui empat tahapan/langkah yaitu memahami masalah, membuat perencanaan, melaksanakan perencanaan, dan memeriksa kembali.

Adapun cara pengukuran kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah tingkatannya mengacu pada klasifikasi dari Herlambang sebagai berikut:³⁵

1. Tingkat 1 : Subjek tidak mampu melaksanakan empat langkah pemecahan masalah Polya sama sekali
2. Tingkat 2 : Subjek mampu memahami masalah.
3. Tingkat 3 : Subjek mampu melaksanakan tahap memahami masalah, tahap menyusun rencana penyelesaian, dan tahap melaksanakan rencana penyelesaian

³⁴ Syarifah Fadillah, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika”, dalam *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA* Fakultas MIPA, UNY, 2009

³⁵ Danang Tricahyo, “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-langkah Polya pada Materi Aritmatika Sosial Siswa Kelas VII SMPN 1 Bringin”, dalam *Jurnal Pendidikan Matematika*, (2016), hal. 4

4. Tingkat 4 : Subjek mampu melaksanakan tahap memahami soal, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan tahap memeriksa kembali.

Secara garis besar indikator pemecahan masalah menurut polya sebagaimana pada tabel.

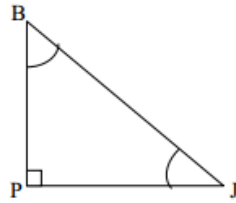
Tabel 2.4 Indikator Pemecahan Masalah³⁶

No.	Langkah Pemecahan Masalah	Indikator
1	Memahami soal (<i>Understanding</i>)	1. Siswa harus memahami kondisi soal atau masalah yang ada pada soal tersebut, seperti: 2. Data atau informasi apa yang dapat diketahui dari soal? 3. Apa inti permasalahan dari soal yang memerlukan pemecahan? 4. Adakah dalam soal itu rumus-rumus, gambar, grafik, tabel atau tanda-tanda khusus? 5. Adakah syarat-syarat penting yang perlu diperhatikan dalam soal?
2	Merencanakan penyelesaian (<i>Planning</i>)	1. Siswa harus dapat memikirkan langkah-langkah apa saja yang penting dan saling menunjang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya 2. Siswa harus mencari konsep-konsep atau teoriteori yang saling menunjang dan mencari rumus-rumus yang di perlukan
3	Menyelesaikan masalah (<i>Solving</i>)	1. Siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep dan rumus atau persamaaan yang sesuai 2. Siswa harus dapat membentuk sistematika soal yang lebih baku 3. Siswa mulai memasukkan data-data hingga menjurus ke rencana pemecahannya 4. Siswa melaksanakan langkah-langkah rencana
4	Melaksanakan pengecekan kembali (<i>Checking</i>)	1. Siswa harus berusaha mengecek ulang dan menelaan kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukan

³⁶ Ibid. Hal 4

C. Trigonometri

a. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku



Gambar 2.2. Segitiga Siku-siku

Sudut yang menjadi perhatian adalah sudut lancip pada segitiga siku-siku tersebut, yaitu $\angle J$ dan $\angle B$.

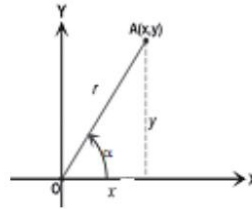
Adapun hubungan perbandingan antara sudut lancip dan sisi-sisi segitiga siku-siku BPJ di atas adalah sebagai berikut:

- 1) *Sinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi miring, ditulis $\sin J = \frac{PB}{BJ}$
- 2) *Cosinus* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di samping sudut dengan sisi miring $\cos J$, ditulis $\cos J = \frac{PJ}{BJ}$
- 3) *Tangen* suatu sudut didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi samping sudut, tangen J , ditulis $\tan J = \frac{PB}{PJ}$
- 4) *Cosecan* suatu sudut didefinisikan sebagai panjang sisi miring dengan sisi di depan sudut, cosecant J , ditulis $\operatorname{cosec} J = \frac{BJ}{PB}$ atau $\operatorname{cosec} J = \frac{1}{\sin J}$
- 5) *Secan* suatu sudut di definisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi samping sudut, secan J , ditulis $\sec J = \frac{BJ}{PJ}$, atau $\sec J = \frac{1}{\cos J}$

6) *Cotangent* suatu sudut di definisikan sebagai perbandingan sisi samping sudut dengan sisi di depan sudut, cotangent J, ditulis $\cotan J = \frac{PJ}{PB}$ atau

$$\cotan J = \frac{1}{\tan J}$$

b. Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa



Gambar 2.3. Segitiga siku-siku dalam kuadran I

Mari kita perhatikan gambar diatas, dari segitiga siku-siku yang terdapat dikuadran I, berlaku:

1. $\sin \alpha = \frac{y}{r}$
2. $\cos \alpha = \frac{x}{r}$
3. $\tan \alpha = \frac{y}{x}$

Nilai perbandingan trigonometri di setiap kuadran adalah sebagai berikut,

Di Kuadran I : $x > 0, y > 0$	
➤	$\sin \alpha = \frac{(+y)}{(+r)} = +\frac{y}{r}$
➤	$\cos \alpha = \frac{(+x)}{(+r)} = +\frac{x}{r}$
➤	$\tan \alpha = \frac{(+y)}{(+x)} = +\frac{y}{x}$

Tabel 2.5 Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadra I

Di Kuadran II : $x < 0, y > 0$	
➤	$\sin \alpha = \frac{(+y)}{(+r)} = +\frac{y}{r}$
➤	$\cos \alpha = \frac{(-x)}{(+r)} = -\frac{x}{r}$
➤	$\tan \alpha = \frac{(+y)}{(-x)} = -\frac{y}{x}$

Tabel 2.6 Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran I

Di Kuadran III : $x < 0, y < 0$	
➤	$\sin \alpha = \frac{(-)y}{(+)r} = -\frac{y}{r}$
➤	$\cos \alpha = \frac{(-)x}{(+)r} = -\frac{x}{r}$
➤	$\tan \alpha = \frac{(-)y}{(-)x} = -\frac{y}{x}$

Tabel 2.7 Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran III

Di Kuadran IV : $x > 0, y < 0$	
➤	$\sin \alpha = \frac{(-)y}{(+)r} = -\frac{y}{r}$
➤	$\cos \alpha = \frac{(+x)}{(+r)} = +\frac{x}{r}$
➤	$\tan \alpha = \frac{(-)y}{(+x)} = -\frac{y}{x}$

Tabel 2.8 Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran IV

A. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini, peneliti juga mempunyai tujuan untuk melengkapi atau sebagai pembanding penelitian terdahulu berikut ini:

Tabel 2.8. Penelitian Terdahulu

No.	Identitas Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Penelitian yang dilakukan oleh Harina Fitriyani. (2011). yang berjudul “Identifikasi Kemampuan Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri SMP Ditinjau Dari Level Fungsi Kognitif <i>Rigorous Mathematical Thinking</i> ”. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika . Volume 3 (No.5). Hal. 102 - 111	Sama-sama meneliti pemecahan masalah siswa di tinjau dari level kognitif RMT	Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Harina Fitriyana dengan penelitian saat ini adalah sub tema yang diambil dalam penelitiannya. Harina meneliti tentang kemampuan matematika dalam menyelesaikan masalah geometri pada siswa SMP, penelitian saat ini meneliti kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi trigonometri pada siswa SMK
2.	Penelitian yang dilakukan oleh Deni Fatkhur Rokhman Dan Pradnyo Wijayanti . (2016). dengan judul “Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Ditinjau Dari Level Fungsi Kognitif <i>Rigorous Mathematical Thinking</i> (RMT)” Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume 3 No.5. Hal. 75 - 82.	Sama-sama meneliti pemecahan masalah siswa dan ditinjau dari Level Fungsi Kognitif RMT	Penelitian yang dilakukan oleh Deni dan Pradnyo ini berbeda pada deskripsi yang dibentuk berupa kemampuan penalaran matematika siswa SMP dengan materi yang digunakan adalah geometri

Tabel berlanjut....

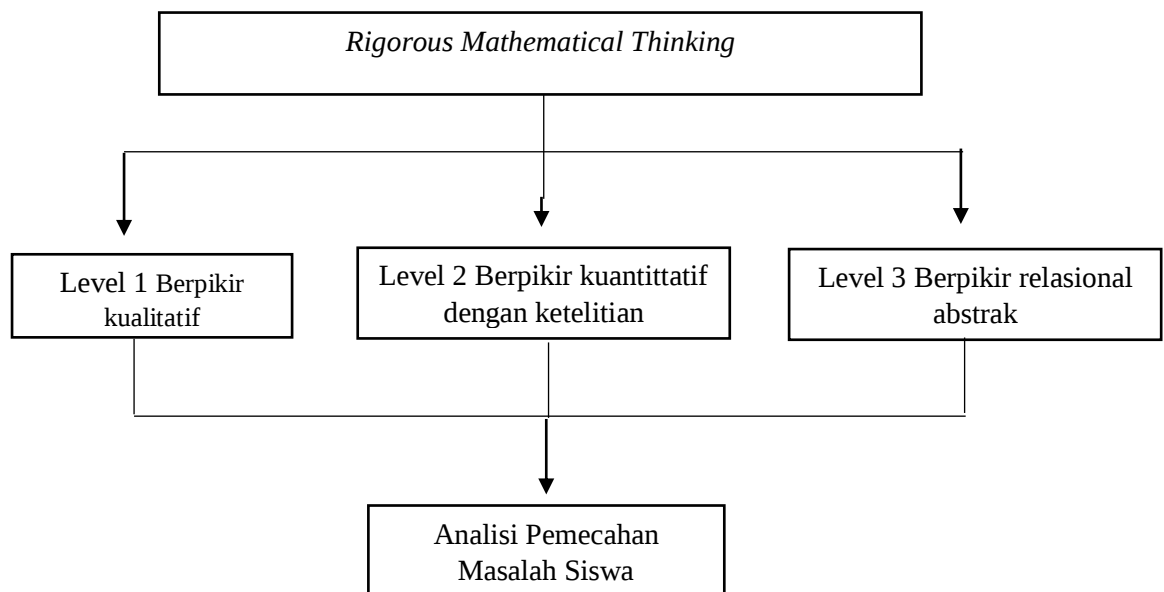
Lanjutan tabel 2.8

3.	Penelitian yang dilakukan oleh Annur Rohman dan Dr. Mega Teguh dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Rigorous Mathematical Thinking (RMT) Materi Jajargenjang pada Siswa Kelas VII-A di SMP Negeri 37 Surabaya”	Sama-sama meneliti tentang Fungsi Kognitif RMT dan, serta juga menggunakan instrumen soal dan wawancara dalam mengumpulkan data	Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Annur Rohman dan Dr. Mega Teguh ini dengan penelitian saat ini adalah penelitian ini berupa pengembangan Perangkat pembelajaran yang menunjang siswa dalam penyelesaina materi jajargenjang dilakukan pada siswa SMP. Dan mendeskripsikan pengembangan dan hasil pengembangan perangkat pembelajaran yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Lembar Penilaian (LP), dan Media Pembelajaran berbasis <i>Adobe Flash Professional CS 6</i>
4.	Penelitian yang dilakukan oleh Fifin Irawati dan Intan Bigita dengan judul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Berpikir Matematis Rigorous (RMT) Pada Materi Bangun Ruang di Kelas VIII-D SMP Nusantara Krian”	Sama-sama meneliti tentang Fungsi Kognitif RMT dan, serta juga menggunakan instrumen soal dan wawancara dalam mengumpulkan data	Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Fifin Irawati dan Intan Bigita dengan penelitian saat ini adalah menggunakan pengembangan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan berpikir matematis rigorous untuk penciptaan berpikir matematika tingkat tinggi dan pengembangankonseptual matematika dan ilmu pengetahuan. materi yang diambil adalah bangun ruang dengan objek penelitian siswa kelas VIII SMP

B. Paradigma Penelitian

Beberapa pendapat dan penelitian yang dilakukan oleh para ahli terdapat kaitannya antara kognitif RMT dalam menyelesaikan suatu masalah. Jika penyelesaian masalah tersebut dibatasi pada masalah soal trigonometri maka terdapat kaitannya antara kognitif RMT dalam menyelesaikan masalah. Selaras dengan hal tersebut penelitian ini menganalisis kemampuan penyelesaian masalah siswa ditinjau dari fungsi kognitif *Rigorous Mathematical Thinking*. Pembagian atau pengkategorian kemampuan akademik disini dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu rendah, sedang dan tinggi. Dan kemampuan akademi tersebut dilihat dari hasil nilai ulangan harian siswa materi Trigonometri. Dimana dari ketiga tingkatan tersebut diambil masing-masing dua subjek.

Paradigma penelitian ini disajikan secara singkat pada bagan berikut:



Bagan 2.1 Paradigma Penelitian