

**DESAIN PEMBELAJARAN GEOMETRI DENGAN
PENDEKATAN *RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING*
(RMT) BERDASARKAN LEVEL BERPIKIR KUANTITATIF
UNTUK SISWA SMA**

SKRIPSI

oleh

Yuke Rizki Amalia

NIM : 06081381823037

Program Studi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN PEMBELAJARAN GEOMETRI DENGAN
PENDEKATAN *RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING*
(RMT) BERDASARKAN LEVEL BERPIKIR KUANTITATIF
UNTUK SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

Yuke Rizki Amalia

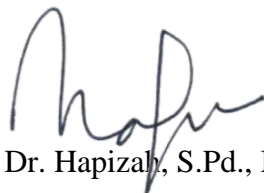
NIM : 06081381823037

Program Studi Pendidikan Matematika

Mengesahkan :

Mengetahui,

Koordinator Program Studi



Dr. Hapizah, S.Pd., M.T

NIP 197905302002122002



Pembimbing,



Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc

NIP 198903102015042004

HALAMAN PERNYATAN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuke Rizki Amalia

NIM : 06081381823037

Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Desain Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) Berdasarkan Level Berpikir Kuantitatif untuk Siswa SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 31 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Yuke Rizki Amalia

NIM 06081381823037

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada **Allah SWT** yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, serta umur dan kesehatan sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga dapat menyelesaikannya di waktu yang tepat.

Penulis berterima kasih dan mempersembahkan skripsi ini kepada:

- ❖ Papa dan Mama tersayang, **Muhammad Nasri** dan **Lusianawati** terima kasih atas segala doa, ridho, restu, semangat, motivasi, nasehat, pengorbanan, kasih sayangnya tiada henti sampai saat ini.
- ❖ Adikku tersayang, **Ahmad Ridho Giovani**, terima kasih telah memberikan semangat dan doa untuk kakak.
- ❖ Dosen pembimbing akademik sekaligus skripsi, **Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc.**, terima kasih banyak Ibu atas bimbingannya selama ini, segala ilmu dan pengetahuannya, saran dan komentarnya terhadap penulisan, serta motivasi dan nasehatnya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
- ❖ Dosen validator instrumen penelitian, **Ibu Erika Kurniadi, S.Pd., M.Sc.**, terima kasih Ibu atas kritik, masukan, dan saran-sarannya terhadap instrumen penelitian sehingga menjadi valid dan jauh lebih baik.
- ❖ Seluruh dosen pogram studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih Ibu dan Bapak atas segala ilmu pengetahuannya selama masa perkuliahan.
- ❖ Kekasihku tercinta, **Muhammad Diva Prayogo, S.T.**, terima kasih selalu ada disetiap waktu, menemani dimasa-masa sulitku, selalu peduli, perhatian, membantu dan memotivasiku selama masa perkuliahan hingga saat ini telah menyelesaikan skripsi.

- ❖ Seluruh rekan sepenelitian, **Nabilah, Bernika, Belinda, Raisya dan Farhan**, terima kasih atas bantuannya, kolaborasinya dan ide-ide kreatifnya sehingga kita dapat menyelesaikan segala urusan perskripsian ini.
- ❖ Sahabatku tercinta, **Anisa, Puput, Ayu dan Bernika**, terima kasih banyak telah menjadi sahabat sekaligus keluarga dari awal perkuliahan hingga sekarang. Tempat keluh kesah dan selalu mengingatkan segala urusan perkuliahan ini.
- ❖ Sahabat SMAku, **Yuni, Liza, Inur**, terima kasih selalu memberi semangat dan membantu dalam perkuliahan terutama saat pembuatan video micro teaching.
- ❖ Warga SMA Negeri 1 Palembang, terutama **Ibu Dra. Yanna Sanova, M.Pd** dan **Ibu Zainab, M.Pd** terima kasih telah memberikkan izin dan membantu saya dalam melaksanakan penelitian. Serta anak-anak XII MIPA 7, 8 dan 9 tahun ajaran 2021/2022, terima kasih atas bantuannya.
- ❖ Admin prodi Pendidikan Matematika, **Mbak Nopigtri**, terima kasih telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.
- ❖ Teman-teman sejawatku, HIMMA 2018 terima kasih atas kenangannya dan telah berjuang bersama-sama dalam suka maupun duka.
- ❖ Terakhir, berbagai pihak lainnya yang tidak dapat dituliskan satu persatu, terima kasih atas segala bantuannya sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan tepat pada waktunya saat ini.

“Do something today that your future self will thank you for.”

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Desain Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) Berdasarkan Level Berpikir Kuantitatif untuk Siswa SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc sebagai dosen pembimbing akademik sekaligus skripsi atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Drs. Kordi Madang, M.Si., Ph.D., Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Dr. Hapizah, S.Pd., M.T., Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Selanjutnya terima kasih juga saya tujukan kepada dosen penguji Prof. Dr. Ratu Ilma Indra Putri, M.Si atas saran, kritik dan komentar yang membangun skripsi saya. Penulis juga berterima kasih kepada validator yang membimbing saya Ibu Elika Kurniadi, S.Pd., M.Sc dan seluruh dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sriwijaya.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, 31 Desember 2021

Penulis,



Yuke Rizki Amalia

NIM 06081381823037

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAN	iii
PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Desain Pembelajaran	5
2.2 <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	5
2.2.1 Pengertian <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	5
2.2.2 Level Berpikir <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	7
2.2.3 Prinsip-prinsip Pendekatan <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	11
2.3 Geometri	12
2.3.1 Pengertian Geometri	12
2.3.2 Materi Dimensi Tiga	12
2.3.3 Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar (IPKD)	14
2.4 <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>	15

2.5 Kerangka Teori.....	16
2.5.1 Desain Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan <i>Rigorous Mathematical Thinking</i> berdasarkan Level Berpikir Kuantitatif.....	16
BAB III	
METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian.....	19
3.2 Fokus Penelitian.....	19
3.3 Subjek, Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 <i>Preparation Phase</i>	21
3.4.2 <i>Design Experiment</i>	22
3.4.3 <i>Retrospective Analysis</i>	22
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5.1 Dokumen.....	23
3.5.2 Tes Tertulis.....	23
3.5.3 Wawancara.....	23
3.6 Teknik Analisis Data.....	23
3.6.1 Analisis Dokumen.....	23
3.6.2 Analisis Tes Tertulis.....	24
3.6.3 Analisis Wawancara.....	24
3.7 Tabel <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>	25
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Hasil Penelitian.....	39
4.1.1 <i>Preparation Phase</i>	39
4.1.2 <i>Design Experiment</i>	44
4.1.2.1 <i>Pilot Experiment</i>	44
4.1.2.2 <i>Teaching Experiment</i>	49
4.1.2.3 Tes Tertulis.....	61
4.1.3 <i>Retrospective Analysis</i>	61
4.2 Pembahasan.....	87

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN.....	94
5.1 Kesimpulan.....	94
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator level 1 <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	7
Tabel 2.2 Indikator level 2 <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	8
Tabel 2.3 Indikator level 3 <i>Rigorous Mathematical Thinking</i>	9
Tabel 2.4 Kompetensi Inti.....	14
Tabel 2.5 Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar.....	15
Tabel 3.1 Indikator dan Deskriptor Level Berpikir Kuantitatif	19
Tabel 3.2 <i>Timeline Research</i>	21
Tabel 3.3 <i>Hypothetical Learning Trajectory (HLT)</i>	25
Tabel. 4.1 Kegiatan Persiapan Penelitian.....	40
Tabel 4.2 Validasi <i>Expert Review</i>	42
Tabel 4.3 Inisial nama siswa	45
Tabel 4.4 Inisial Nama Siswa Kelas Subjek	61
Tabel 4.5 Keaktifan siswa dalam pembelajaran.....	62
Tabel 4.6 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> Permasalahan 1	64
Tabel 4.7 Perbandingan HLT dan <i>Actual Learning</i> Permasalahan 2.....	68
Tabel 4.8 Kemunculan Indikator Level Berpikir Kuantitatif.....	86
Tabel 4.9 Daftar Aktivitas.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Konsep Materi Dimensi Tiga kelas XII	13
Gambar 2.2 Jarak Titik ke Titik	13
Gambar 2.3 Jarak Titik ke Garis	14
Gambar 2.4 Jarak Titik ke Bidang	14
Gambar 2.5 Siklus <i>Local Instructional Theory</i> (LIT).....	16
Gambar 2.6 Kerangka Teori.....	17
Gambar 4.1 <i>Hypothetical Learning Trajectory</i> (HLT)	41
Gambar 4.2 Jawaban Permasalahan 1 dan 2 LKPD RPA	45
Gambar 4.3 Jawaban Permasalahan 1 dan 2 LKPD ZFR	47
Gambar 4.4 Jawaban Permasalahan 1 dan 2 LKPD MAT.....	48
Gambar 4.5 Skema Pembelajaran Asinkronus dan Sinkronus.....	50
Gambar 4.6 <i>Power Point</i> (PPT) Materi Dimensi Tiga.....	51
Gambar 4.7 Pembelajaran Terjadwal Permasalahan 1 dan 2.....	51
Gambar 4.8 LKPD Permasalahan 1	52
Gambar 4.9 LKPD Permasalahan 2	53
Gambar 4.10 Foto Siswa Saat Diskusi Tanya Jawab.....	53
Gambar 4.11 Penyelesaian LKPD Permasalahan 1 MGA, RMF & ALS	55
Gambar 4.12 Penyelesaian LKPD Permasalahan 1 SZR, MGA, & HHF	56
Gambar 4.13 Penyelesaian LKPD Permasalahan 1 MRA & ALS	57
Gambar 4.14 Penyelesaian LKPD Permasalahan 2 ALS, SZR & RMR	58
Gambar 4.15 Penyelesaian LKPD Permasalahan 2 HHF & MGA	59
Gambar 4.16 Penyelesaian LKPD Permasalahan 2 ALS & SZR	59
Gambar 4.17 Penyelesaian LKPD Permasalahan 2 MRA & SZR.....	60
Gambar 4.18 Penyelesaian Tes Tertulis HHF.....	74
Gambar 4.19 Penyelesaian Tes Tertulis MGA	75
Gambar 4.20 Penyelesaian Tes Tertulis RMR.....	76
Gambar 4.21 Penyelesaian Tes Tertulis SZR	78
Gambar 4.22 Penyelesaian Tes Tertulis MRA.....	79
Gambar 4.23 Penyelesaian Tes Tertulis ALS	80

Gambar 4.24 Wawancara Subjek HHF	81
Gambar 4.25 Wawancara Subjek MGA.....	82
Gambar 4.26 Wawancara Subjek RMR.....	83
Gambar 4.27 Wawancara Subjek SZR.....	84
Gambar 4.28 Wawancara Subjek MRA.....	85
Gambar 4.29 Wawancara Subjek ALS	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul Skripsi.....	100
Lampiran 2 Surat Keputusan Penunjukan Pembimbing	101
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian dari Dekan FKIP Unsri	103
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi.....	104
Lampiran 5 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	105
Lampiran 6 Surat Tugas Validator dari Wakil Dekan 1	106
Lampiran 7 Lembar Validasi	107
Lampiran 8 Instrumen RPP	115
Lampiran 9 LKPD.....	119
Lampiran 10 Lintasan Belajar	125
Lampiran 11 Instrumen Soal Tes	126
Lampiran 12 Kartu Soal	127
Lampiran 13 Instrumen Penilaian	131
Lampiran 14 Kisi-kisi Soal	148
Lampiran 15 Pedoman Wawancara	158
Lampiran 16 Sertifikat NaCoME	161
Lampiran 17 Indikator dan Deskriptor RMT	162
Lampiran 18 Kartu Bimbingan Skripsi	168
Lampiran 19 Pernyataan Hasil Cek Plagiarisme.....	171
Lampiran 20 Hasil Cek Plagiarisme UPT Perpustakaan UNSRI	172
Lampiran 21 Dokumentasi Ujian Akhir Program.....	173

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan *design research* tipe *validation studies* yang bertujuan untuk menghasilkan lintasan belajar pada pembelajaran topik geometri materi dimensi tiga untuk mendukung kemampuan berpikir kuantitatif siswa dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Akan dibuat *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang berisi aktivitas pembelajaran yang dilaksanakan dikelas. Aktivitas yang dibuat juga didampingi oleh lembar kerja peserta didik (LKPD) yang terdiri dari 2 permasalahan untuk mendukung proses pembelajaran. Subjek penelitian yaitu siswa SMA Negeri 1 Palembang kelas XII MIPA 7 sebanyak 36 orang siswa, sedangkan fokus penelitian yaitu 6 orang siswa. Metode penelitian terdiri dari tiga tahapan yaitu : (1) *preparation phase*; (2) *design experiment* yang terbagi menjadi *pilot experiment* dan *teaching experiment*; (3) *retrospective analysis*. Penelitian dilaksanakan secara daring menggunakan aplikasi *zoom meeting* dan luring. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dokumen, tes tertulis dan wawancara. Data penelitian dikumpulkan dan akan dianalisis secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lintasan belajar yang diperoleh dapat berguna untuk mendukung kemampuan berpikir kuantitatif siswa pada materi dimensi tiga dengan indikator yang muncul pada penelitian ini adalah indikator mempertahankan, mengukur ruang dan hubungan spasial, penganalisisan pengintegrasian dan ketepatan.

Kata-kata kunci: *Design research, lintasan belajar, dimensi tiga, RMT.*

ABSTRACT

This research is a design research validation studies type which aims to develop a learning trajectory in three-dimensional geometry topics to support students' quantitative thinking skills with the *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) approach. A *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) will be refined throughout the lesson carried out in the classroom. The activities in the form of student worksheet (LKPD) which consists of 2 problems to support the learning process. The research subjects were 36 students of SMA Negeri 1 Palembang class XII MIPA 7, while the focus of the research was 6 students. The research method consists of three stages, namely: (1) *preparation phase*; (2) *design experiment* which is divided into *pilot experiment* and *teaching experiments*; (3) *retrospective analysis*. The research was carried out online using the application *zoom meeting* and combined with offline classroom. Data collection techniques in this research are student worksheets, written tests and interviews. Research data is collected and will be analyzed qualitatively. The results showed that the learning trajectory obtained can be useful for supporting students' quantitative thinking skills on three-dimensional material with indicators that appear in this study are conserving constancy, quantifying space and spatial relationships, analyzing, integrating and being precise.

Keywords: *Design research, learning trajectory, three dimensional geometry, RMT.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan mata pelajaran yang penting pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah hingga perguruan tinggi. Geometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari tiga unsur dasar yaitu titik, garis, dan bidang (Afifah, dkk, 2020). Pada umumnya, geometri di klasifikasikan menjadi dua jenis Euclid dan non-Euclid. *National Council of Teacher of Mathematics* (2000) mengatakan bahwa terdapat dua standar matematika sekolah, yakni standar isi dan standar proses. Standar isi memuat materi yang diajarkan di sekolah yaitu aljabar, geometri, pengukuran, analisis data dan probabilitistik. Geometri melatih siswa agar terbiasa dalam mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Budiarto & Artiono, 2019). Belajar geometri dapat mengasah kemampuan visual siswa yang diperlukan dalam berbagai aktivitas, seperti: melukis dan merancang bangunan (Fajriah, dkk., 2021). Dalam pembelajaran geometri membutuhkan tingkat berpikir yang tinggi sehingga siswa dapat memvisualkan gambar dengan baik karena geometri memiliki elemen yang kompleks (Yunita, dkk., 2019). Diperlukannya suatu teori belajar yang menggunakan level berpikir siswa dalam belajar geometri.

Teori Van Hiele adalah teori pembelajaran yang secara khusus dapat digunakan dalam pembelajaran geometri (Nuraini & Ganda, 2021). Tingkatan berpikir geometri menurut Van Hiele: level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi), level 3 (deduksi), level 4 (rigor). Siswa dalam belajar geometri akan melalui tahap-tahapan tersebut secara berurut. Pada tahap abstraksi siswa mampu melihat hubungan sifat-sifat dalam satu bangun (Indah, dkk, 2021). Dalam hal ini siswa dianggap mampu untuk merelasikan hubungan antar objek geometri. Berdasarkan hal tersebut dapat diasumsikan bahwa siswa SMA pada level abstraksi mampu menyelesaikan soal yang melibatkan proyeksi titik ke garis dan menentukan penggunaan rumus yang tepat (Kharimah, dkk, 2021).

Pada sekolah menengah atas materi geometri yang diajarkan salah satunya geometri dimensi tiga. Geometri dimensi tiga merupakan bagian dari geometri yang membahas tentang bangun ruang atau bangun dimensi tiga (Novita, dkk, 2018). Pada materi dimensi tiga dipelajari jarak titik ke titik, jarak titik ke garis dan jarak titik ke bidang (Kemendikbud, 2018). Dalam mempelajari dimensi tiga melatih sikap dan daya ingat siswa, serta keterampilan dalam menggambar bangun ruang. Oleh karena itu diperlukannya kemampuan spasial untuk melatih kemampuan imajinasi siswa (Asryana, Sanapiah & Kinasih, 2017). Kemampuan spasial adalah kemampuan seseorang dalam melihat dengan benar dunia visual-spasial dan untuk mengubah persepsi mereka (Citra & Sampoerno, 2021). Kemampuan ini mencakup kepekaan terhadap warna, garis, bentuk, ruang dan hubungan yang ada di antara elemen-elemen.

Kenyataannya, bila dibandingkan dengan bidang-bidang lain dalam matematika, geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang dianggap paling sulit untuk dipahami karena lemahnya daya serap siswa (Nur'aini, dkk, 2017). Menurut Hasan (2020) kesulitan yang dihadapi siswa pada materi geometri bangun ruang biasanya dalam hal kurangnya pemahaman konsep, siswa kurang memahami maksud dari soal yang diberikan, dalam proses pengerjaan soal kurang teliti dan salah dalam komputasi atau perhitungan. Selain itu, rata-rata siswa masih mengalami kesulitan dalam penerapan rumus-rumus, kurangnya memahami teorema-teorema, bahkan yang paling banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan soal matematika (Sholihah & Afriansyah, 2017). Selanjutnya pada materi dimensi tiga membahas objek-objek dari proses abstrak benda-benda konkret dalam kehidupan nyata. Karena objeknya abstrak, masih banyak siswa yang mengalami kesalahan dalam penyelesaian soal (Novita, dkk, 2018).

Dari permasalahan di atas diperlukannya suatu pendekatan pembelajaran yang bisa mendorong proses berpikir karena geometri memiliki elemen yang kompleks (Yunita, dkk., 2019). Elemen yang kompleks yang menyebabkan tingkat kesulitan yang tinggi terutama pada operasi perhitungan untuk penyelesaian soal. Pendekatan pembelajaran matematika yang dirasa cocok

dengan permasalahan tersebut adalah pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) untuk proses kognitif siswa dengan tingkat abstraksi yang lebih tinggi.

RMT pertama kali diciptakan oleh James T. Kinard. Pendekatan pembelajaran yang memperhatikan materi prasyarat dan mampu membangun proses kognitif yang kuat dengan adanya alat psikologis matematika sebagai alat bantu memediasi siswa. RMT mendefinisikan akurasi dalam matematika, ketika siswa terlibat dalam masalah yang kompleks, siswa didorong oleh keinginan yang kuat, ketekunan, dan memahami konsep untuk memecahkan masalah. Kinard & Kozulin (2008: 85) mengatakan berpikir matematis rigor terdiri atas tiga level fungsi kognitif diantaranya level 1 (berpikir kualitatif), level 2 (berpikir kuantitatif) dan level 3 (berpikir relasional abstrak). Pada penelitian ini, fokus pada fungsi kognitif level 2 (berpikir kuantitatif) yang terdiri dari 7 indikator : mempertahankan (*Conserving constancy*), mengukur ruang dan hubungan spasial (*Quantifying space and spatial relationships*), mengukur waktu dan hubungan temporal (*Quantifying time and temporal relationships*), penganalisisan (*Analyzing*), pengintegrasian (*Integrating*), penggeneralisasian (*Generalizing*) dan ketepatan (*Being precise*).

Adapun penelitian yang telah dilakukan terkait dengan penggunaan pendekatan RMT seperti yang dilakukan oleh Ghaida (2021) dari hasil penelitiannya siswa yang memperoleh pendekatan RMT lebih baik daripada pembelajaran konvensional karena siswa belajar secara berkelompok dengan bimbingan dan arahan dari guru. Siswa dikenalkan penggunaan peralatan psikologis matematis untuk memudahkan mereka dalam memahami materinya sebagai bagian dari pengembangan kognitif. Hasil penelitian Hidayat, dkk (2021) menyarankan untuk peneliti desain dapat dijadikan pilihan yang tepat untuk mengidentifikasi kesulitan yang mendalam dan mengembangkan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). Intan & Kurniasari (2021) dalam penelitiannya melihat kemunculan indikator-indikator dari berbagai level berpikir pada materi geometri SMP. Selanjutnya Fitriani (2021) melihat kriteria kevalidan dari desain *hypothetical learning trajectory* pada dimensi tiga. Desain *hypothetical*

learning trajectory pada dimensi tiga masih asing digunakan oleh guru atau siswa, oleh karena itu perlu disosialisasikan oleh sekolah dengan harapan dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

Dalam penelitian ini akan mendesain pembelajaran yang menggunakan pendekatan RMT. Penelitian ini menghasilkan lintasan belajar. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Desain Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan Rigorous Mathematical Thinking (RMT) berdasarkan Level Berpikir Kuantitatif untuk Siswa SMA*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu “Bagaimana pembelajaran yang dapat mendukung kemampuan berpikir kuantitatif siswa dengan pendekatan RMT dalam pembelajaran topik geometri materi dimensi tiga?”.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah di atas maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan lintasan belajar pada pembelajaran topik geometri materi dimensi tiga untuk mendukung kemampuan berpikir kuantitatif siswa dengan pendekatan RMT.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa

Dapat menambah wawasan siswa mengenai soal-soal geometri pada desain pembelajaran yang diberikan oleh peneliti.

2. Bagi guru

Hasil desain pembelajaran dapat berdasarkan pendekatan RMT dapat dijadikan bahan untuk mengajar pada pembelajaran matematika di sekolah.

3. Bagi peneliti lain

Dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai desain pembelajaran dengan pendekatan RMT pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. H., Susanto, S., Sugiarti, T., Sunardi, S., & Monalisa, L. A. (2020). Analisis keterampilan geometri siswa kelas X dalam menyelesaikan soal segiempat berdasarkan level Van Hiele. *KadikMA*, 10(3): 35-47.
- Asryana, A., Sanapiah, S., & Kinasih, I. P. (2017). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan geogebra untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa. *Media Pendidikan Matematika*, 5 (2): 107.
- Bakker, A. (2004). *Design research in statistic education on symbolizing and computer tools*. Amersfoort: Wilco Press.
- Budiarto, MT., & Artiono, Rudianto. (2019). Geometri dan permasalahan dalam pembelajarannya (Suatu Penelitian Meta Analisis). *Jurnal Magister Pendidikan Matematika*. 1(1): 9
- Citra, D. C. N., Ambarwati, L., & Sampoerno, P. D. (2021). Pengaruh model pembelajaran Van Hiele dan kecerdasan spasial terhadap kemampuan penalaran matematis siswa di MAN bekasi. *JRPMS*, 5(1): 54-63
- Dick, W & L. Carey, J. O. Carey. (2015). *The systematic design of instruction 8th edition*. New York: Logman.
- Ernawati Jais, R. R., & Siombiwi, S. (2019). Analisis faktor-faktor penyebab timbulnya rasa takut siswa akan kegagalan dalam mempelajari matematika. *Education Journal*, 1(2): 95-103
- Fajriah, N., Suryaningsih, Y., Yuliasntui, H., Nando, A. Z., & Alitsnaiini, N. K. (2021). Pengembangan komik berbasis etnomatematika masjid jami sungai jingah pada pembelajaran geometri. Disajikan dalam *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 2 April 2021. FKIP Universitas Lambung Mangkurat.
- Fitriani, F. (2021). Desain hypothetical mathematics learning trajectory pada dimensi tiga. *JEMS*, 9(1): 78-85.
- FKIP Unsri. (2020). *Buku pedoman penulisan karya tulis ilmiah program sarjana*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Ghaida, S. (2021). Pengaruh implementasi pembelajaran pendekatan rigorous mathematical thinking terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa. *Disertasi*. Bandung: Universitas Pasundan.

- Gravemeijer, K., & Van Eerde, D. (2009). Design research as a means for building a knowledge base for teachers and teaching in mathematics education. *Elementary School Journal*, 109(5): 510–524.
- Gravemeijer, K.P.E., & Cobb, P. (2006). *Design research from a learning design perspective*. Dalam J. V. D Akker, K.P.E Gravemeijer, S. McKenney, N. Nieven (Eds.), *Education design research* (hal.17-51). London: Routledge.
- Hasan, B. (2020). Kesulitan siswa dan scaffolding dalam menyelesaikan masalah geometri ruang. *Numeracy*, 7(1): 49-64.
- Hidayat, D., dkk. (2017). Rigorous mathematical thinking approach to enhance student's mathematical creative and critical thinking abilities. Disajikan dalam *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 24 Mei 2017, UPI Bandung.
- Hidayat, D., Kohar, A. W., Prihartiwi, N. R., Mubarak, H., & Yohannes, A. (2021). Design of learning activities using Rigorous Mathematical Thinking (RMT) approach in application of derivatives. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 2(1): 111-120
- Indah, A., Yudianto, E., Sugiarti, T., & Murniawati, T. (2021). Analisis Berpikir Siswa dalam Memecahkan masalah dimensi tiga berdasarkan Van Hiele. *JoMEaL*, 1(1): 40-51.
- Intan, P., & Kurniasari, I. (2021). Cognitive function of junior high school students in solving geometry problems based on verbalizer and visualizer cognitive style. *Jurnal Penelitian pendidikan matematika dan sains*, 5(1): 1-9
- Janna, M., & Salwah, S. (2020). Pengaruh pendekatan Rigorous Mathematical Thinking (RMT) untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa kelas VII SMP. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2): 66-75.
- Kemendikbud. (2018). *Buku guru matematika SMA/MA/SMK/MAK kelas XII kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kharimah, I. M., Sugiarti, T., Susanto, S., Setiawan, T. B., Pambudi, D. S., & Triningsih, T. (2021). Proses berpikir siswa SMA level deduksi informal dalam menyelesaikan soal dimensi tiga menurut tahapan wallas. *JoMEaL*, 1(1): 19-28.

- Kinard, J. T., & Kozulin, A. (2008). *Rigorous mathematical thinking conceptual formation in the mathematics classroom*. New York: Cambridge University Press.
- Mudlofir, H. A. (2021). *Desain Pembelajaran Inovatif: dari Teori ke Praktik-Rajawali Pers*. Depok: PT. Raja Grafindo Persada.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston,VA: Author.
- Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab kesulitan belajar geometri dimensi tiga. *J. Ris. Pend. Math.* 5(1): 18-29.
- Nur'aini, I. L., dkk. (2017). Pembelajaran matematika geometri secara realistik dengan geogebra. *AdMathEdu J. Ilm.* 16(2): 4-5.
- Nuraini, L., & Ganda, N. (2021). Pengaruh penerapan teori belajar Van Hiele terhadap hasil belajar siswa pada materi sifat-sifat bangun datar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2): 395-403.
- Nuramalina, Y., Hendrayana, A., & Khaerunnisa, E. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP melalui pendekatan rigorous mathematical thinking ditinjau dari kemampuan awal matematis dan gaya belajar matematis. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 13(1): 133-149.
- Putrawangsa, S. (2018). *Desain pembelajaran: Design research sebagai pendekatan desain pembelajaran*. Mataram: CV. Reka Karya Amerta.
- Rohmah, A. S. (2020). Analisis kesalahan siswa MTs dalam menyelesaikan soal pada materi Teorema Pythagoras. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(5): 433-442.
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2017). Analisis kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan berpikir Van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2): 287–298.
- Wardhani, I. S. (2020). Geometri dan permasalahannya dalam pembelajaran matematika di sekolah (suatu penelitian meta analisis). Disajikan dalam *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-Nilai Islami)*, 14 Februari 2020, UIN Malang.
- Yunita, D. R., dkk. (2019). Identifying of rigorous mathematical thinking on olympic students in solving non-routine problems on geometry topics.

Dalam *3rd Asian Education Symposium (AES 2018)* (hal. 495-499).
Atlantis Press.

Zainul, Rahadian. (2017). *Desain geometri sel PV*. Sumatera Barat: CV. Berkah
Prima.