

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pendidikan merupakan pondasi awal yang menentukan seseorang untuk memiliki pengetahuan, keterampilan dan menjadi sumber daya manusia yang berkompeten serta berkarakter kuat. Seseorang dengan bekal pendidikan yang baik, berpeluang mampu bersaing dalam dunia kerja untuk memperoleh pekerjaan terbaik dan kehidupan yang mapan. Orang yang berpendidikan dan memiliki keterampilan akan mendapatkan kesempatan bekerja, mengurangi kemiskinan, kebodohan dan tumbuh berkembang (Campbell et al., 2020; Nehru, 2016). Keterampilan dan pengetahuan yang dimaksud dapat diperoleh dari berbagai pendidikan yang salah satunya adalah melalui pendidikan matematika. Pendidikan matematika tentu menyatu dengan ilmu matematika itu sendiri (Fried, 2014).

Ilmu Matematika adalah ilmu universal yang memegang peranan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Era 21. Matematika adalah ilmu dasar yang mempengaruhi perkembangan IPTEK dan berperan penting dalam pemecahan masalah pada kehidupan sehari-hari (Dewimarni, 2017; Graciella & Suwangsih, 2016). Pernyataan itu didukung oleh karya Cooney et al. (1985), yang menyatakan bahwa matematika sebagai pengetahuan abstrak atau pengetahuan yang berkembang dari kehidupan nyata sehari-hari. Hebatnya, matematika telah diterapkan dalam berbagai bidang, seperti seni, kedokteran, ekonomi, teknik, perpajakan, dan astronomi. Secara formal, matematika telah dipelajari sejak tingkat sekolah dasar dan secara informal sejak awal kehidupan seseorang.

Matematika telah dijadikan sebagai cara berpikir, mengatur bukti logis dan berkomunikasi melalui proses belajar dan mengajar (Ganal, NN, & Guiab, 2014). Senada dengan hal itu, Satriawan & Wutsqa (2013) menyatakan bahwa matematika telah menjadi pelajaran tentang pengaturan, pola, paradigma, hubungan, dan pandangan dunia. Secara definitif, matematis adalah sesuatu yang berkaitan dengan

Endang Istikomah, 2024

MATHEMATICAL CREATIVE THINKING SKILLS MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA DALAM MERANCANG TEACHING MATERIAL BERBANTUAN DYNAMIC GEOMETRY SOFTWARE

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bilangan. Jadi, baik secara sadar maupun tidak, matematika telah melekat pada diri dan kehidupan manusia serta dijadikan sebagai cara berpikir.

Berpikir merupakan kegiatan psikis yang abstrak yang secara proses tidak bisa diamati oleh indra manusia, tetapi dapat divisualisasikan, diobservasi, dan dikomunikasikan. Berpikir erat kaitannya dengan apa yang terjadi di dalam otak manusia dan fakta yang ada pada dunianya sehingga bisa divisualisasikan, diobservasi dan dikomunikasikan (Suryadi, 2005). Proses abstrak yang terjadi dalam pikiran manusia terkadang menimbulkan permasalahan yang perlu diselesaikan secara kreatif (Mertens, 2019 & Stones, 2017).

Kreatif mengandung arti kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang original atau tidak biasa, dan merupakan metode solusi dalam menyelesaikan masalah matematika (Massyrova et al., 2015). Kreatif matematis merujuk pada kemampuan yang menggunakan akal pikiran dan pendekatan matematis. Di lain pihak Romey (1970), mendefinisikan kreatif sebagai kemampuan untuk menggabungkan ide, objek, teknik, atau pendekatan dengan cara baru. Amabile (1983) mendefinisikan kreativitas secara konseptual sebagai suatu hasil (*product*) yang dinilai kreatif jika: (a) bersifat baru, unik, berguna, benar, atau bernilai jika dilihat dari segi kebutuhan tertentu, dan (b) bersifat *heuristik*, yaitu menampilkan metode yang belum pernah atau jarang dilakukan oleh orang lain sebelumnya. Sedangkan menurut Besemer & Treffinger (1981), produk yang kreatif apabila memiliki empat kategori, yaitu: 1) kebaruan (*novelty*), 2) pemecahan (*resolution*), 3) kerincian (*elaboration*), dan 4) sintesis (*synthesis*).

Dalam Taksonomi Bloom, berpikir kreatif merupakan dimensi proses kognitif di level yang paling tinggi (membuat dan menciptakan). Berpikir kreatif secara umum dipandang sebagai kreativitas. Kreativitas merupakan proses menjadi peka terhadap masalah, kekurangan, kesenjangan pengetahuan, elemen yang hilang, ketidakharmonisan, dan sebagainya; mengidentifikasi yang sulit; mencari solusi, membuat dugaan atau merumuskan hipotesis tentang kekurangan; menguji dan menguji ulang hipotesis dan mengkomunikasikan hasil (Torrance, 1966). Jadi, berpikir kreatif adalah proses untuk menghasilkan sesuatu karya, ide atau gagasan baru secara fleksibel, orisinal, dan inovatif, sehingga dapat dimanfaatkan oleh banyak orang sesuai bidangnya.

Berpikir kreatif matematis erat kaitannya dengan ilmu pengetahuan matematika. Polya mendefinisikan ilmu pengetahuan matematika sebagai informasi dan pengetahuan (Polya, 1962). Dari keduanya, Polya menganggap pengetahuan sebagai yang lebih penting dan mendefinisikannya sebagai kemampuan untuk memecahkan masalah yang membutuhkan kemandirian, penilaian, orisinalitas, dan kreativitas. Jadi, inti dari matematika adalah berpikir kreatif, tidak hanya sampai pada jawaban yang benar saja (Dreyfus & Eisenberg, 2012). Di lain pihak, (Kohler, 1997) mengilustrasikan hal ini bahwa, seorang siswa yang telah sampai pada jawaban yang benar tetapi dengan cara yang tidak terduga.

Proses tersebut tidak hanya memerlukan kemampuan tetapi juga keterampilan. Flynn menjelaskan kemampuan sebagai perilaku yang diperlukan untuk mahir dalam suatu pekerjaan, sedangkan keterampilan adalah bakat yang diperoleh melalui upaya untuk menjadi mahir dalam suatu pekerjaan (Flynn, 2014). Jadi, berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan *mathematical creative thinking skills* (MCTS) adalah kemampuan seseorang untuk menggunakan konsep dan prinsip matematika dalam menghasilkan sesuatu karya, ide atau gagasan secara fleksibel, orisinal, dan inovatif, sehingga dapat dimanfaatkan oleh banyak orang sesuai bidangnya.

MCTS sangat krusial untuk dikembangkan melalui peran kurikulum pada pembelajaran matematika. Kurikulum 2013, atau K-13, adalah salah satu reformasi pendidikan yang dilaksanakan di Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan dengan menekankan pengembangan semua kompetensi siswa, termasuk pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Kurikulum ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran berbasis aktivitas, memungkinkan siswa berpartisipasi lebih aktif dalam proses belajar melalui pendekatan saintifik seperti mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan berkomunikasi. Selain itu, fokus K-13 adalah pendidikan karakter, integrasi mata pelajaran, dan penerapan ide-ide yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Kurikulum 2013 bertujuan untuk membentuk siswa yang tidak hanya cerdas secara akademik tetapi juga kuat, inovatif, dan mampu menyesuaikan diri dengan perubahan di masa depan.

MCTS memiliki peranan penting baik dalam memecahkan masalah pada siswa sekolah, menengah maupun mahasiswa calon guru matematika (Leikin et al.,

2009; Lestari & Zanthi, 2019; Lince, 2016a; Marliani, 2015; Sriraman, 2004). Mahasiswa calon guru matematika memiliki peran yang sangat penting dalam mempersiapkan pembelajaran yang mampu meningkatkan MCTS siswa. Sebagai calon pendidik, mereka harus mampu membuat strategi pembelajaran termasuk *teaching material* (TM) yang tidak hanya menekankan pada pemahaman siswa tentang ide-ide, tetapi juga membantu siswa tumbuh dalam kemampuan berpikir kreatif yang lebih luas.

Peran calon guru matematika tidak terbatas pada penyampaian materi ajar saja, tetapi juga pada pengembangan materi yang mampu merangsang pemikiran kreatif siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Leikin (2009) menegaskan bahwa guru yang kreatif dan inovatif dalam merancang pembelajaran matematika dapat membentuk lingkungan belajar yang mendukung berkembangnya ide-ide kreatif siswa. Misalnya penggunaan *Dynamic Geometry Software* (DGS), memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen dan manipulasi objek-objek geometris secara interaktif, yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan mendorong pemikiran kreatif. Dengan demikian, calon guru matematika perlu memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan teknologi dalam desain pembelajaran mereka, sehingga dapat membantu siswa mengembangkan kreativitas dan keterampilan pemecahan masalah secara lebih efektif.

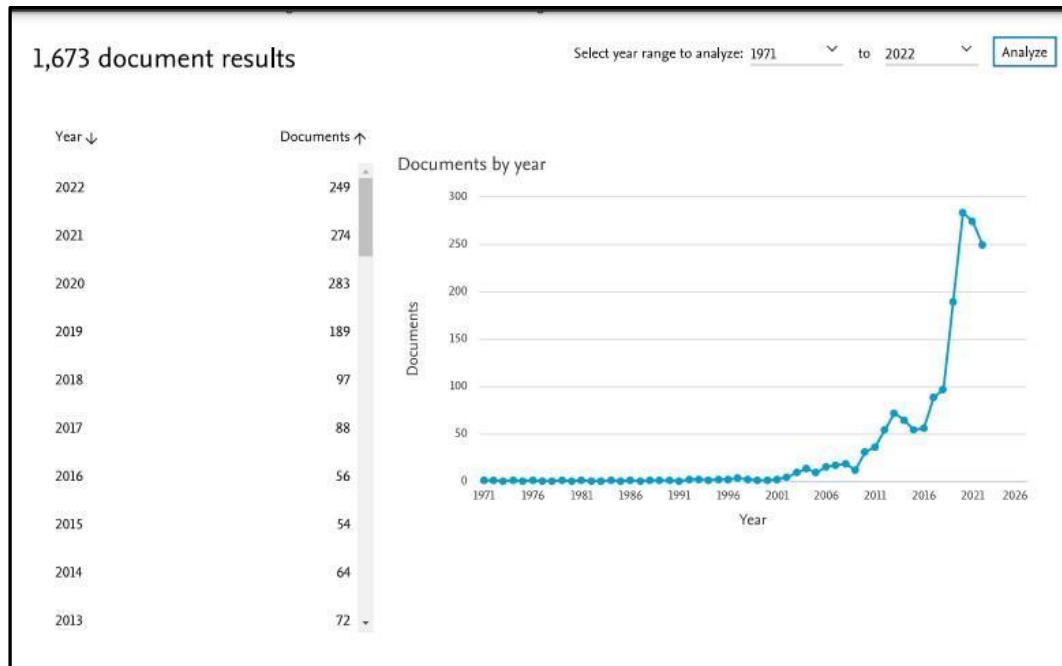
Sesuai dengan amanat Permendikbudristek No. 19 Tahun 2024 yang menegaskan bahwa guru harus memiliki kemampuan pedagogik yang mencakup keterampilan dalam merancang TM yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, 2024). Sebagai calon pendidik, mahasiswa calon guru matematika perlu memiliki keterampilan dalam menyusun dan mengembangkan materi ajar (merancang TM) yang dapat meningkatkan kreativitas siswa, khusus dalam memahami konsep-konsep matematika. Hal ini berarti, mahasiswa calon guru matematika tidak hanya dituntut untuk menguasai konten matematika, tetapi juga mampu merancang pembelajaran yang adaptif terhadap berbagai kebutuhan dan karakteristik siswa.

Urgensi TM material bagi mahasiswa calon guru matematika sangat penting karena materi ajar ini berfungsi sebagai komponen kunci dalam keberhasilan proses pembelajaran di kelas. TM memainkan peran penting dalam membantu guru

menyampaikan konten secara jelas, terstruktur, dan terarah (Brown & Lee, 2015). Hal ini juga membantu guru membuat konsep yang diajarkan lebih mudah dipahami oleh siswa. Untuk memenuhi kebutuhan berbagai siswa, calon guru matematika harus menguasai keterampilan ini agar mereka dapat membuat materi yang relevan, menarik, dan dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan siswa.

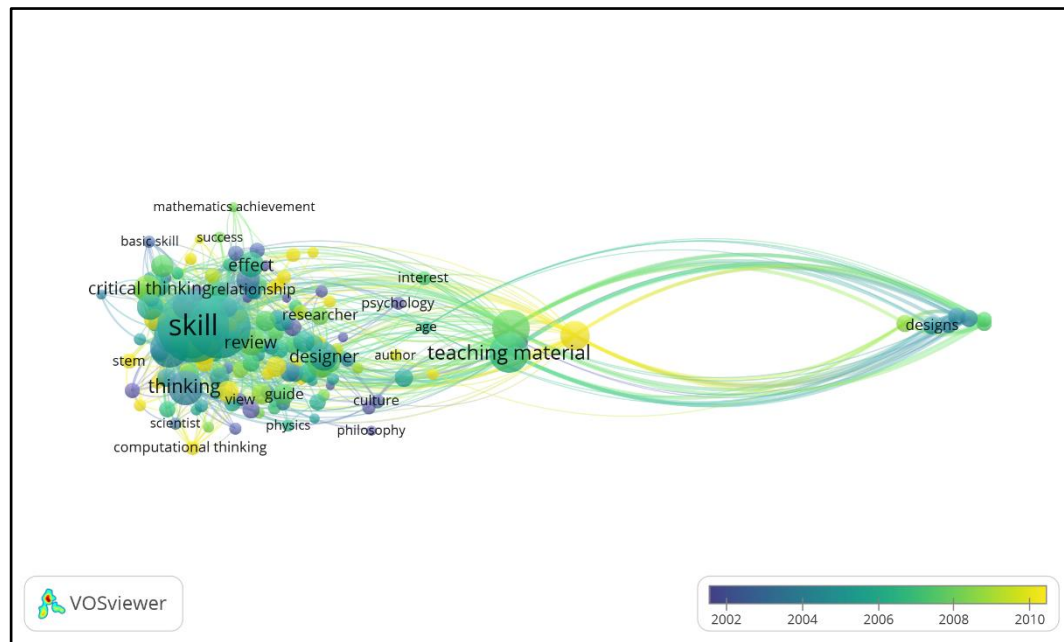
TM juga berfungsi sebagai alat untuk mengembangkan kreativitas siswa. Materi yang dirancang secara baik dapat memfasilitasi pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa, yang sesuai dengan tuntutan pembelajaran matematika abad 21 (OECD, 2018). Selain itu, Permendikbudristek No. 19 Tahun 2024 juga menegaskan bahwa guru harus memiliki kemampuan pedagogik yang mencakup penyusunan TM yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Dengan demikian, penerapan TM yang dirancang secara tepat tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan global melalui pengembangan keterampilan abad 21.

Pembelajaran matematika menekankan beberapa keterampilan termasuk MCTS (Aizikovitsh-Udi & Amit, 2011). Penelitian tentang MCTS telah mendapat perhatian dari berbagai penelitian di dunia internasional. Berdasarkan hasil analisis melalui *Bibliometric* dari data base *Scopus* dan *Google scholar* yang diunduh melalui aplikasi *Publish or Perish* menunjukkan bahwa MCTS telah diteliti sejak tahun 1971 dan sebanyak 1.673 artikel. Mulai berkembang pesat pada tahun 2013 dan mengalami peningkatan yang signifikan dalam delapan tahun terakhir. Sebagaimana yang terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1.1 Perkembangan Penelitian MCTS

Dari Gambar 1.1 terlihat bahwa mengembangkan MCTS sangat diperlukan sesuai tujuan kurikulum 2013. Begitu juga pada permendikbud ristek No. 56 Tahun 2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran (Kurikulum Merdeka) sebagai penyempurna kurikulum 2013 yang bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0. Sedangkan MCTS mahasiswa calon guru matematika dalam merancang TM di Indonesia menunjukkan bahwa belum banyak diteliti. Jika dilihat dari Gambar 1.2 istilah *mathematical skill*, *creative thinking skill*, *prospective mathematics teacher* dan *teaching material* tidak berhubungan langsung. Dari gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian MCTS yang melibatkan mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material*. Sehingga diperlukan kajian lebih mendalam, karena hal tersebut merupakan aspek yang sangat penting khususnya bagi pengembangan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dan mendukung profesionalitasnya. Hal ini berdasarkan hasil analisis melalui *Bibliometric* dari data base *Scopus* dan *Google scholar* yang diunduh melalui aplikasi *Publish or Perish* yang ditunjukkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Perkembangan Penelitian MCTS mahasiswa calon guru matematika dalam merancang TM

MCTS sangat penting bagi mahasiswa calon guru matematika dalam merancang TM, karena berpotensi mempengaruhi pada kualitas pembelajaran dan pengembangan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Mahasiswa calon guru matematika yang memiliki keterampilan ini mampu menciptakan materi yang lebih menarik dan menantang, memotivasi siswa untuk berpikir secara inovatif, menyelidiki berbagai teknik pemecahan masalah, dan menguji konsep matematika dari berbagai sudut pandang. Mahasiswa calon guru matematika mempunyai kemampuan untuk menghasilkan masalah yang mendorong inovasi siswa, pencarian pola, dan menghubungkan konsep-konsep yang berbeda, yang semuanya merupakan elemen kunci dalam berpikir kreatif matematis.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengajaran yang dirancang untuk merangsang kreativitas matematis siswa memiliki dampak positif pada keterampilan berpikir kreatif mereka. Misalnya, Silver (1997) menegaskan bahwa pendidik yang menciptakan tugas-tugas yang menuntut dan mendorong pemecahan masalah yang inovatif dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir yang lebih tinggi. Selanjutnya Leikin, menyatakan bahwa guru yang mampu mengintegrasikan tugas kreatif ke dalam pembelajaran matematika dapat

meningkatkan keterampilan siswa untuk menemukan solusi yang inovatif dan bervariasi (Leikin et al., 2009). Selain itu, Mann juga menemukan bahwa pembelajaran yang berfokus pada kreativitas matematika berpotensi meningkatkan kapasitas berpikir kritis dan kreatif siswa (Silver, 1997). Oleh karena itu, calon pendidik yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif matematis mereka tidak hanya meningkatkan kualitas sumber daya pengajaran mereka, namun juga secara aktif mendorong kemajuan kemampuan berpikir inovatif siswa.

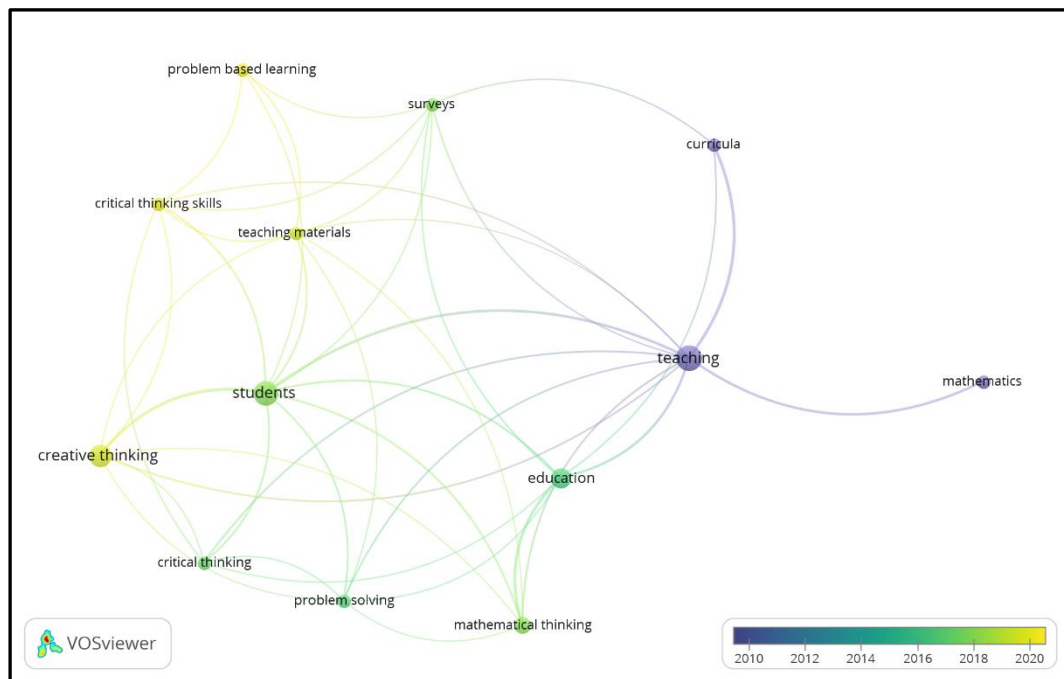
Dalam konteks penelitian ini, ada perbedaan antara proses berpikir kreatif matematis dan keterampilan berpikir kreatif matematis. Proses berpikir kreatif matematis merujuk pada langkah-langkah atau tahapan yang dilalui seseorang saat mereka terlibat dalam pemecahan masalah matematika secara kreatif. Ini mencakup aktivitas mental yang dilakukan seseorang, seperti mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menghasilkan ide-ide baru, mengeksplorasi solusi, dan mengevaluasi hasil. Proses ini bersifat dinamis dan dapat bervariasi tergantung pada konteks dan individu (Leikin & Pitta-Pantazi, 2013).

Sedangkan, keterampilan berpikir kreatif matematis merujuk pada kemampuan atau kapasitas seseorang untuk melakukan proses berpikir kreatif tersebut. Hal ini mencakup kemampuan untuk berpikir secara orisinal, menghasilkan solusi inovatif, dan menerapkan berbagai strategi dalam pemecahan masalah matematika. Mahasiswa yang memiliki keterampilan ini dapat merancang materi ajar yang tidak hanya akurat secara matematika tetapi juga inovatif dan memotivasi siswa untuk belajar lebih dalam. Keterampilan berpikir kreatif matematis sangat penting bagi siswa untuk memecahkan masalah yang kompleks dan menghasilkan solusi inovatif (Nasrianti et al., 2024; Ramadani & Kusnandi, 2019).

Keterampilan tersebut mencakup kelancaran, fleksibilitas, kebaruan, dan detail dalam pendekatan pemecahan masalah (Nasrianti et al., 2024). Namun penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa yang kesulitan dengan fleksibilitas dalam berpikir dan seringkali mengalami kesulitan mencapai kemampuan berpikir kreatif tingkat tinggi (Nasrianti et al., 2024; Ramadani & Kusnandi, 2019). Untuk mengatasi hal tersebut, pendidik dapat merancang bahan ajar yang mengintegrasikan keterampilan berpikir kreatif, seperti TM pembelajaran berbasis

masalah (M. A. Rahman, 2020). Keterampilan ini dapat diukur dan dikembangkan melalui latihan atau pengalaman belajar yang tepat. Dengan demikian, proses berpikir kreatif matematis lebih fokus pada langkah-langkah yang diambil dalam berpikir kreatif, sedangkan keterampilan berpikir kreatif matematis lebih menekankan pada kemampuan yang dimiliki siswa untuk melakukan proses tersebut secara efektif. Keduanya saling terkait, di mana keterampilan yang baik akan mendukung proses berpikir yang lebih efektif dan kreatif .

Fokus penelitian saat ini yang berkaitan dengan MCTS. Ada beberapa tema yang akan dikaji, yaitu *critical thinking skill*, *teaching material*, *student*, *problem solving*, *mathematical thinking* dan *problem solving* sebagaimana yang tercantum pada gambar berikut:



Gambar 1.3 Peta Penelitian MCTS dan TM Berdasarkan Tahun Publikasi

Senada dengan Gambar 1.2, (Tall, 1991) menekankan bahwa kreativitas memainkan peran yang penting dalam siklus berpikir matematis tingkat lanjut. Oleh karena itu, MCTS merupakan komponen yang harus dikuasai oleh siswa (Lince, 2016b). *Creative thinking* banyak berkaitan dengan berbagai tema termasuk TM. Namun demikian, penelitian yang secara langsung menggabungkan MCTS dan TM masih belum banyak. Oleh karena itu, peluang untuk melakukan penelitian tentang

MCTS masih terbuka lebar. Selain itu, *Abundance era* yang disebut juga era berkelimpahan yang menuntut manusia berpikir kreatif. *Abundance era* disebut juga dengan *free economy and sharing economy* yang diakibatkan oleh pertumbuhan teknologi digital yang masif. Perkembangan teknologi yang pesat mengarah pada peluang yang berdampak besar dalam dunia pendidikan. Dampak yang paling dirasakan yaitu terjadinya digitalisasi dalam proses pembelajaran. Salah satu keterampilan yang paling dibutuhkan menurut *Future of Jobs Report 2018* oleh *World Economic Forum* adalah MCTS. Selanjutnya, menurut *Career Center Maine Department of Labor USA*, MCTS memang penting karena keterampilan ini merupakan salah satu kemampuan yang dikehendaki dunia kerja (Mahmudi, 2010; Soulé & Warrick, 2015).

Namun faktanya, MCTS siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini berdasarkan hasil kajian Hans Jellen dari Universitas Utah, Amerika Serikat dan Klaus Urban dari Universitas Hannover, Jerman (Supriadi, 2016) dari 8 negara yang diteliti, kreativitas anak-anak Indonesia adalah yang terendah. Selanjutnya, berdasarkan survei hasil tes dan evaluasi PISA tahun 2018 rata-rata skor pencapaian Matematika Indonesia mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487 (OECD, 2019). Didukung oleh hasil survei internasional *Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* 2011 bahwa, di bidang matematika pada siswa kelas VIII SMP, Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara dengan skor rata-rata 386, sedangkan skor rata-rata internasional 500 (Firdausi et al., 2018).

Hasil TIMSS 2015 menunjukkan prestasi siswa Indonesia bidang matematika mendapat peringkat 46 dari 51 negara dengan skor 397. Hasil PISA dan TIMSS ini menunjukkan Indonesia berada pada *kuadran low performance* dengan *high equity*, maknanya antusias guru tinggi, namun kebanyakan guru masih belum memahami kebutuhan setiap individu peserta didiknya. Hasil studi penelitian terdahulu oleh (Asterina, 2015) mengenai keterampilan berpikir kreatif matematis siswa, diperoleh bahwa untuk kemampuan berpikir kreatif: 20% berpikir lancar (*fluency*), 25% berpikir luwes (*flexibility*), 13% berpikir orisinal (*originality*), dan 25% berpikir elaborative (*elaboration*). Hasil penelitian (Ramdani & Apriansyah, 2018) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif matematis peserta didik di Indonesia tergolong rendah dengan tingkat persentase kurang dari 50%.

Dalam penelitian Handayani juga diperoleh bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal PISA, siswa belum mampu memberikan jawaban yang unik (kreatif) dan kurang terbiasa mengerjakan soal non rutin (Handayani et al., 2018). Selanjutnya (Umar & Ahmad, 2019) mendapati keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa masih sangat rendah dengan skor rata-rata 2,61 (berada pada level kurang kreatif dan komponen berpikir kreatif yang paling rendah adalah fleksibilitas dan kebaruan). Berdasarkan hasil studi TIMSS, PISA dan penelitian terdahulu tampak bahwa untuk masalah matematika yang menuntut keterampilan berpikir kreatif matematis, siswa Indonesia masih di bawah rata-rata internasional.

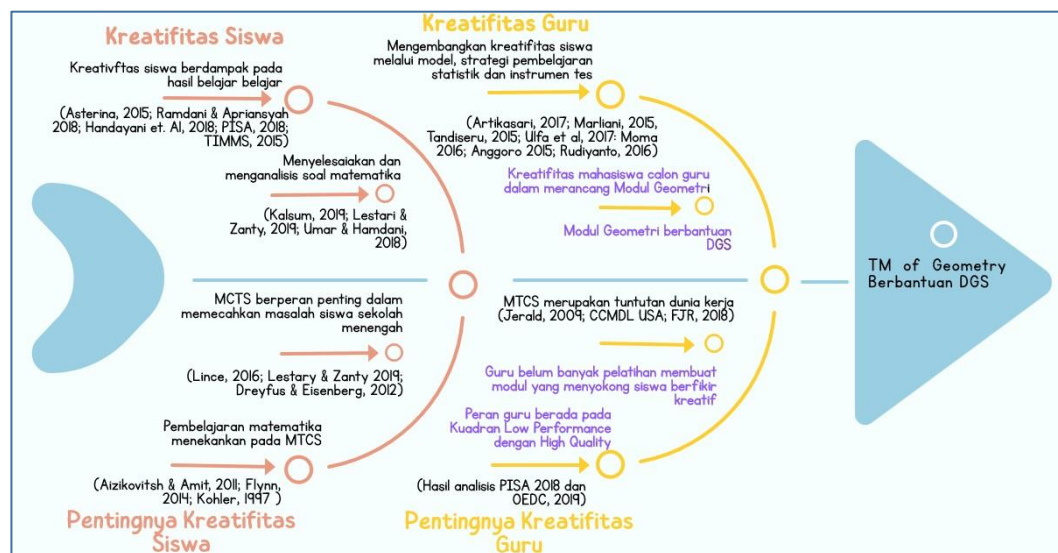
Dalam praktiknya, selain siswa, mahasiswa calon guru juga harus mengembangkan MCTS terutama dalam merancang TM. Masih banyak calon guru matematika yang belum optimal dalam merancang materi ajar yang inovatif dan interaktif, sering kali disebabkan oleh kurangnya penguasaan teknologi dan keterbatasan kreativitas dalam mengintegrasikan teknologi dengan pembelajaran matematika. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa banyak calon guru menghadapi kesulitan dalam memanfaatkan teknologi pendidikan secara efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika (Tondeur et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa, meskipun teknologi memiliki banyak fitur dan sumber daya yang dapat membuat materi pelajaran lebih menarik dan interaktif, banyak calon guru masih kesulitan menerapkannya secara kreatif dan efektif di kelas. Kurangnya pelatihan yang memadai dan pengalaman praktis dalam menggunakan teknologi untuk mendukung pembelajaran seringkali dikaitkan dengan masalah ini (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Sejumlah penelitian yang telah dilakukan terkait MCTS adalah peningkatan MCTS melalui model *missouri mathematics projek* (MMP) pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL) atau pembelajaran *problem posing* (Artikasari & Saefudin, 2017; Kadir & Satriawati, 2017; Marliani, 2015; Tandiseru, 2015; Ulfah et al., 2017). Pengembangan modul dan pengembangan instrumen tes MCTS (Anggoro, 2015; Moma, 2016; Rudyanto, 2016). Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa masih rendah pada materi geometri ruang (Kulsum et al., 2019; Lestari & Zanthi, 2019). Korelasi MCTS dengan efektifitas pembelajaran menggunakan *GeoGebra* (R. Rahman, 2012a). Pengembangan keterampilan

berpikir kreatif siswa SD di Turki melalui penulisan jurnal (Senel & Bağçeci, 2019). Level kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMP dideskripsikan oleh (Siswono, 2010) dengan hasil karakteristik yang berbeda di setiap levelnya dan perbedaan ini didasarkan pada indikator MCTS dalam pemecahan masalah matematika dan pengajuan masalah.

Selanjutnya, pemilihan materi dan menggabungkannya dengan seni menggunakan *software* matematika dinamis dapat meningkatkan keterampilan komunikasi, keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kreatif, serta meningkatkan kepercayaan diri calon guru (Wijaya et al., 2021). Selain itu, ditemukan bahwa calon guru matematika membutuhkan motivasi dan dukungan selama siklus hidup proyek mereka dan motivasi tersebut memiliki efek positif pada peningkatan kepercayaan diri. Masih banyak penelitian yang berkaitan dengan MCTS. Namun demikian, dari beberapa jurnal yang dapat ditelusuri, tidak ditemukan penelitian yang secara khusus mengkaji tentang MCTS mahasiswa calon guru dalam merancang modul ajar geometri berbantuan DGS.

Berdasarkan analisis penelitian-penelitian terdahulu terdapat beberapa celah penelitian yang disajikan dalam *fishbone* diagram pada Gambar 1.3 berikut:



Gambar 1.4 Fishbone Diagram pada Penelitian MCTS

Pada Gambar 1.3, bagian berwarna ungu menunjukkan fokus masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini. *Pertama*, belum banyak penelitian terkait

bagaimana proses berpikir mahasiswa calon guru matematika dalam merancang TM berbantuan DGS. Hal ini dikarenakan kajian tentang proses berpikir masih berfokus pada siswa sekolah dasar dan menengah, padahal proses berpikir siswa sedikit banyak juga dipengaruhi oleh peran guru dalam mengelola pembelajaran sesuai teori belajar Vygotsky bahwa perkembangan belajar siswa ada 2 level yaitu pertama level individu dan yang kedua level sosial. Maknanya, perkembangan siswa juga dipengaruhi oleh peran guru. *Kedua*, guru belum banyak mendapat pelatihan atau pembinaan dalam merancang bahan ajar (modul) yang dapat mengembangkan MCTS siswa baik di bangku kuliah maupun di lingkungan sekolah. Oleh sebab itu, fokus penelitian ini akan mengarah kepada bagaimana berpikir kreatif mahasiswa calon guru dalam merancang modul ajar.

Ketiga, berdasarkan hasil PISA 2018 bahwa antusias guru dalam membantu mengembangkan kemampuan siswa adalah tinggi, namun kebanyakan guru belum memahami kebutuhan siswa. Pada kesempatan ini, peneliti berupaya untuk membantu mahasiswa calon guru memahami kebutuhan siswa diantaranya menyusun/ merancang modul yang dapat mendorong siswa untuk berkeaktifan khususnya dalam menyelesaikan dan menganalisa soal-soal geometri.

Tidak hanya ranah pemahaman konsep yang dapat diperkuat dengan pengalaman penggunaan modul (Lasmiyati & Harta, 2014), melainkan ranah kemampuan berpikir kreatif matematis juga dapat dikembangkan (Novalia & Noer, 2019). Modul merupakan sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis. Pentingnya mahasiswa calon guru dapat merancang modul sebagai bahan ajar karena modul dapat menggantikan posisi guru.

Untuk peserta didik, modul memiliki manfaat seperti sebagai sumber belajar, mendorong siswa untuk dapat belajar secara mandiri, sebagai rujukan layaknya buku, dan sebagai alat evaluasi. Sedangkan untuk guru, modul bermanfaat sebagai bahan dalam menjelaskan materi atau guru dapat membatasi materi sehingga siswa dapat memahaminya dengan mudah. Selain daripada itu, guru mendapatkan kepuasan tersendiri apabila siswa memahami materi pada materi

karena modul yang dirancangnya sendiri (sesuai kreativitas) dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa.

Rancangan *teaching material* berbantuan DGS yang dilakukan oleh mahasiswa calon guru matematika melibatkan penggunaan fitur-fitur interaktif dan dinamis dari DGS untuk menciptakan materi ajar yang visual dan eksploratif. Mahasiswa merancang tugas-tugas yang memungkinkan siswa untuk memanipulasi objek-objek geometris, melihat perubahan secara real-time, dan mengeksplorasi hubungan-hubungan matematis. Misalnya, mereka mungkin membuat aktivitas di mana siswa dapat mengubah ukuran dan bentuk segitiga, persegi, dan lainnya kemudian mengamati bagaimana sifat-sifat tertentu, seperti perubahan sudut atau panjang sisi. Proses ini melibatkan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep matematika dan kemampuan untuk menerjemahkan konsep-konsep tersebut ke dalam bentuk yang dapat dieksplorasi secara interaktif menggunakan DGS. Mahasiswa calon guru matematika harus dapat merancang materi ajar yang tidak hanya akurat secara matematika tetapi juga menarik dan mudah dipahami oleh siswa (Leikin, 2009). Rancangan *teaching material* berbantuan DGS adalah proses konkret dari pembuatan materi ajar menggunakan perangkat lunak DGS yang mencakup langkah-langkah spesifik. Rancangan *teaching material* lebih berfokus pada aspek desain teknis.

Keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material* berbantuan DGS berdasarkan *theory of didactical situations* (TDS) lebih terfokus pada bagaimana mereka menggunakan prinsip-prinsip TDS untuk menciptakan situasi belajar yang memfasilitasi eksplorasi dan penemuan oleh siswa. TDS menekankan pentingnya situasi didaktis di mana siswa ditempatkan dalam lingkungan yang dirancang sedemikian rupa sehingga mereka terdorong untuk mengeksplorasi, menemukan, dan membangun pemahaman mereka sendiri tentang konsep-konsep matematis. Dalam konteks ini, keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa dalam merancang *teaching material* mencakup kemampuan untuk merancang situasi-situasi tersebut, memilih tugas yang tepat, dan menggunakan DGS untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung konstruksi pengetahuan oleh siswa. Keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa mencakup kemampuan mental dan strategis untuk

menciptakan materi ajar yang inovatif dan memfasilitasi pembelajaran siswa (Schoenfeld, 2016). Hal ini lebih berfokus pada aspek pedagogis dan teoritis dari desain tersebut, terutama bagaimana prinsip-prinsip TDS diterapkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif matematis siswa.

Guy Brousseau telah menciptakan *Theory of Didactical Situations* (TDS) yang dapat diimplementasikan dalam menyusun materi pada sebuah TM atau modul. TDS adalah teori yang mengusulkan bahwa situasi didaktik (situasi belajar yang dirancang oleh guru) bisa membantu siswa dalam memahami konsep matematika. Strategi perancangan TM juga dapat mengacu pada TDS. TDS meliputi empat situasi yaitu aksi, formulasi, validasi dan institusionalisasi. Situasi aksi dapat dimaknai sebagai proses perseptual dan memorial sehingga berakhir pada situasi formulasi. Situasi formulasi ditandai oleh terbentuknya formulasi objek matematis baru seperti konsep, aturan matematis atau konjektur, bukti aturan, problema matematis atau situasi matematika (Harel & Sowder, 2005). Selanjutnya, ketika seseorang sudah sampai pada tahap aksi dan menghasilkan formulasi, hasilnya dibawa ke forum diskusi. Hal ini disebut dengan situasi validasi. Setelah seseorang mendapatkan pengetahuan baru melalui proses aksi, formulasi dan validasi, lalu bagaimana seseorang itu dapat menerapkannya dalam situasi atau konteks yang berbeda, hal ini dinamakan situasi institusionalisasi.

Jika situasi aksi mengarah pada terbentuknya objek matematis tertentu secara mandiri, maka proses itu dapat dikatakan bersifat epistemik. Jika sebaliknya maka disebut non epistemik sehingga berakibat munculnya hambatan belajar epistemologi (*epistemologi obstacles*). Jika dari struktur konsep tertentu dan proses berpikir yang dikembangkan seseorang tidak bersifat koheren, maka proses tersebut dapat berdampak pada hambatan belajar didaktis (*didactical obstacles*). Meskipun banyak penelitian telah dilakukan tentang masing-masing keterampilan berpikir kreatif atau TDS, namun masih sedikit penelitian yang menggabungkan keduanya, khususnya dalam konteks calon guru matematika yang merancang TM dengan materi ajar geometri yang berbantuan DGS. Dalam konteks penelitian ini, batasan rancangan TM yang dibuat oleh mahasiswa dianalisis hanya sampai pada tahap aksi validasi. Hal ini karena keterbatasan waktu dan sumber daya yang tersedia untuk penelitian ini. Selain itu, fokus utama penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan

proses dalam merancang teaching material berbantuan DGS oleh mahasiswa calon guru matematika.

Mahasiswa sering memanfaatkan internet, sosial media dan berbagai jenis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dalam proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran, nantinya modul akan dirancang dengan memanfaatkan teknologi. Modul berbantuan teknologi memungkinkan siswa sebagai pengguna modul tersebut akan lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran dan lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Sebagaimana yang diungkapkan oleh (Mardiansyah, 2013; Rahmadani et al., 2018) dalam penelitiannya, penggunaan bahan ajar dengan memanfaatkan TIK dalam proses pembelajaran mampu memperluas pemahaman konsep matematika, menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar, serta meningkatkan inovasi, kreativitas, dan kemandirian siswa.

Teknologi instruksional yang sering digunakan dalam bahan ajar geometri, memungkinkan pengguna untuk menciptakan dan memanipulasi konstruksi geometris dengan bantuan *software*. Selain itu, keunggulan teknologi ini juga memungkinkan pengguna untuk membangun berbagai angka geometris, mengembangkan dugaan dan menilai validitas dugaan tersebut. Sebagai contoh, *GeoGebra* adalah *software* geometri dinamis yang memfasilitasi proses pembelajaran. Adapun modul yang akan dirancang oleh mahasiswa disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi saat ini, yaitu modul yang dapat digunakan dalam pembelajaran secara *daring*.

Geometri merupakan salah satu materi yang pada umumnya diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan memiliki peran penting dalam menghubungkan kejadian sehari-hari dengan konsep matematika (Biber et al., 2013; Pasani, 2019). Menurut Biber et al. (2013), proses pembelajaran geometri dimulai dari pendidikan dasar dengan cara yang sederhana, bergerak dari konsep konkrit ke abstrak, dari intuisi ke analisis. Proses ini melibatkan eksplorasi dan penguasaan konsep dalam jangka waktu yang cukup lama, dimulai dari tahap yang paling sederhana hingga ke tingkat yang lebih kompleks. Syahputra memberikan pengertian geometri sebagai: 1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual, 2) cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata,

- 3) suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik, dan
- 4) suatu contoh sistem matematika (Syahputra, 2011).

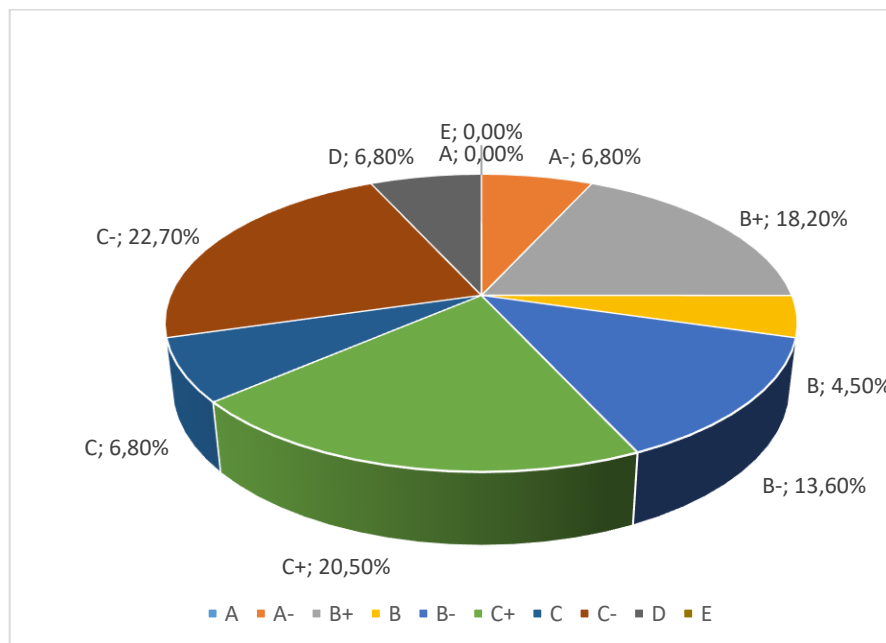
Geometri merupakan salah satu bidang dalam matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya, dan keterkaitan satu dengan yang lain (Euclid, 1956). Geometri adalah ilmu dalam cabang matematika yang membahas tentang ukuran, letak dan bentuk suatu benda atau objek dan dalam belajar geometri peserta didik membutuhkan suatu konsep yang matang sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berhubungan dengan geometri (Hartshorne, 2013; Stillwell, 2001). Pengetahuan geometri digunakan untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan cabang matematika lainnya, selain dari penggunaannya untuk dalam memecahkan masalah kehidupan sehari-hari (Kurt-Birel et al., 2020).

Pembelajaran geometri yang telah disampaikan kepada siswa memiliki berbagai tujuan. Tujuan pembelajaran matematika, khususnya pembelajaran geometri, adalah membantu siswa mengembangkan pemahaman tentang konsep, komunikasi jumlah dan nilai yang tidak diketahui melalui tanda, simbol, model, grafik, dan istilah matematika (Ly & Malone, 2010). Selanjutnya, ahli lain menambahkan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan visualisasi, berpikir kreatif, intuisi, perspektif, pemecahan masalah, dugaan, penalaran deduktif, argumen logis dan pembuktian (Ganal, NN, & Guiab, 2014). Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran geometri di tingkat universitas. Pada level universitas, tujuan pembelajaran geometri adalah agar mahasiswa dapat menguasai konsep dan pola pikir matematika. Hal ini diperlukan untuk melaksanakan pembelajaran di pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan untuk studi lanjut.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) 2013 telah menetapkan tujuan pembelajaran matematika yang meliputi: (1) peningkatan kemampuan intelektual siswa, khususnya pada tingkat tinggi, (2) pembentukan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah secara sistematis, (3) Pencapaian hasil belajar yang tinggi, (4) pelatihan siswa dalam mengkomunikasikan ide-ide, khususnya dalam penulisan karya ilmiah, dan (5) pengembangan karakter siswa. Kemampuan yang dimaksud termasuk kemampuan ilmu matematika yang sangat

bermanfaat bagi kehidupan manusia, baik langsung maupun tidak langsung. Namun, fakta menunjukkan bahwa banyak mahasiswa mengalami masalah dalam mempelajari geometri.

Peneliti menemukan mahasiswa kesulitan dalam menyusun bahan ajar (Modul) dan mahasiswa menyelesaikan soal seperti bangun ruang/ datar yang salah satunya belum diketahui dan pembuktian kongruen & teorema, postulat geometri, persamaan garis singgung serta proses penalaran deduktif. Padahal sebagai calon guru, mahasiswa harus kreatif dalam membuat bahan ajar dan dapat meminimalisir kesulitan dalam menyelesaikan persoalan geometri. Untuk mengetahui lebih dalam alasan atau aspek yang menjadi penyebab mahasiswa sulit dalam memahami materi, peneliti melakukan wawancara terhadap enam orang mahasiswa. Dua orang mahasiswa dari semester tiga, lima dan tujuh. Diperoleh hasil yang sama dari data survey dengan wawancara. Pada aspek referensi atau bahan ajar yang digunakan (22,7%) kemudian disusul pada aspek materi (20,5%) dan model pembelajaran (18,2%) serta aspek yang lain. Hasil *online survey* dan wawancara terhadap kesulitan belajar mahasiswa diperkuat oleh nilai geometri mahasiswa selama 4 tahun belakang ini (2017/2018 – 2020/2021), sebagai berikut:



Gambar 1.5 Persentase Nilai Geometri Mahasiswa 4 Tahun Terakhir

Selanjutnya fakta di sekolah, siswa juga belum memiliki keterampilan berpikir kreatif. Hal ini terlihat ketika diberikan soal terbuka siswa masih menjawab kaku, mengemukakan ide belum lancar dan masih perlu diberikan stimulus, belum mampu menciptakan ide yang berbeda dari yang lain serta sebagian besar siswa belum mampu untuk menguraikan jawaban secara detail dan luas. Berdasarkan studi awal peneliti ke sekolah, masalah ini terjadi karena guru belum mampu menciptakan bahan ajar (*teaching material*) yang dapat mengembangkan MCTS siswa. Guru sekolah menengah di Pekanbaru mengungkapkan bahwa mereka belum difasilitasi dan diakomodir untuk memperoleh pelatihan, workshop ataupun bimbingan teknis pembuatan modul ajar yang mampu mengembangkan *creative thinking* siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Retnawati menemukan adanya masalah kesulitan siswa dalam mengerjakan item soal geometri (Retnawati et al., 2017). Dalam penelitian lanjutan oleh Wijaya et al., (2019), ditemukan bahwa guru berusaha melakukan berbagai tindakan atas dasar temuannya dalam mendiagnosis kesulitan siswa dalam belajar matematika. Temuan penting lain dari penelitiannya adalah fakta bahwa guru juga tidak membedakan antara diagnosis, evaluasi, dan tes prediksi. Sebagian besar strategi yang digunakan guru untuk mendiagnosis siswa, sebagian besar hanya menganalisis tanggapan siswa terhadap tes diikuti dengan observasi dan wawancara.

Salah satu saran terhadap peneliti lain adalah mengidentifikasi kesulitan siswa sehingga dapat menciptakan proses pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan siswa, karena kesulitan-kesulitan dalam mempelajari geometri akan berpengaruh terhadap penyelesaian masalah (A. Wijaya et al., 2019). Akibatnya dapat menyebabkan kegagalan dalam menyelesaikan masalah (Tambychik et al., 2010). Penyelesaian masalah-masalah geometri sangat memerlukan kreativitas, karena Geometri sendiri merupakan salah satu ilmu matematika yang banyak memberikan masalah-masalah yang menantang dan memaksa untuk memunculkan ide kreatif. Berdasarkan pentingnya masalah MCTS dan penyusunan TM, fakta empiris dan *research gap*, sehingga perlu sebuah penelitian untuk MCTS yang berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini

berjudul “*Mathematical creative thinking skill* mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material* berbantuan *dynamic geometry software*”.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan secara komprehensif tentang *mathematical creative thinking skill* dan mendeskripsikan proses dalam merancang *teaching material* berbantuan *dynamic geometry software* oleh mahasiswa calon guru matematika.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan tujuan penelitian, maka penelitian ini akan dipandu oleh beberapa pertanyaan penelitian berikut:

- 1) Bagaimanakah penguasaan mahasiswa calon guru matematika tentang pengetahuan geometri dalam pembelajaran?
- 2) Bagaimanakah proses berpikir kreatif matematis mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material* berbantuan DGS?
- 3) Bagaimanakah rancangan *teaching material* berbantuan DGS yang dilakukan mahasiswa calon guru matematika ?
- 4) Bagaimanakah keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material* berbantuan DGS?
- 5) Bagaimanakah kesulitan mahasiswa calon guru matematika dalam merancang *teaching material* berbantuan DGS?
- 6) Bagaimanakah keterampilan berpikir kreatif matematis mahasiswa calon guru matematika dalam merancang materi dalam *Teaching material* berbantuan DGS berdasarkan *Theory of Didactical Situations (TDS)*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat memberi banyak manfaat baik secara teoritis maupun praktis dalam pendidikan matematika. Manfaatnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pemahaman dalam Pendidikan Matematika, khususnya yang berkaitan dengan MCTS dan merancang bahan ajar modul geometri berbantuan DGS. MCTS sangat perlu untuk dikembangkan dan diteliti lebih lanjut karena merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi *abundance era* yang berperan penting untuk keberlangsungan hidup seseorang.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat secara praktis bagi guru, dosen, mahasiswa dan peneliti sendiri, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut:

1.4.2.1 Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu wacana atau informasi bagi guru dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa dan menjadi dasar guru dalam merancang bahan ajar berbantuan DGS dalam proses pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika.

1.4.2.2 Bagi Dosen

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu wacana bagi Dosen dalam mengembangkan materi pembelajaran, model, strategi dan pendekatan pembelajaran yang tujuannya untuk mengembangkan MCTS melalui rancangan bahan ajar modul geometri berbantuan DGS. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan referensi dalam pengembangan bahan ajar yang berkaitan dengan pengembangan MCTS pada materi atau matakuliah lainnya.

1.4.2.3 Bagi mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu menjadi salah satu wacana atau informasi bagi mahasiswa calon guru matematika dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran khususnya dalam merancang bahan ajar matematika. Selain itu mahasiswa calon guru diharapkan terbiasa, terampil dan kreatif untuk menghasilkan bahan ajar modul berbantuan DGS dan menerapkan ilmu yang diperoleh pada penelitian ini ketika menjadi guru matematika yang akan datang.

1.4.2.4 Bagi peneliti

Endang Istikomah, 2024
MATHEMATICAL CREATIVE THINKING SKILLS MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA DALAM
MERANCANG TEACHING MATERIAL BERBANTUAN DYNAMIC GEOMETRY SOFTWARE
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil penelitian ini akan memperoleh bahan ajar berupa modul geometri berbantuan DGS yang baku dan memperoleh gambaran tentang MCTS mahasiswa calon guru. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai rencana awal peneliti untuk melakukan penelitian lanjutan dalam rangka mengembangkan konjektur yang ada sehingga kajian tentang MCTS terus berkembang.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional untuk menentukan variabel secara operasional menjadi hal yang sangat penting dalam penelitian karena bertujuan untuk memberikan kredibilitas pada metodologi dan untuk memastikan produktivitas hasil studi. Penelitian ini menggunakan beberapa istilah yang dapat didefinisikan sebagai berikut:

1.5.1 *Mathematical creative thinking skill*

Kemampuan menciptakan solusi baru yang bervariasi dalam penyelesaian masalah menggunakan pemikiran yang orisinal, fleksibel, dan inovatif dalam konteks merancang *teaching material* khususnya pada materi geometri yang bisa diukur melalui tes tertulis, penilaian proyek, atau observasi langsung.

1.5.2 Rancangan *teaching material* (TM)

Proses perencanaan materi ajar yang mempertimbangkan tujuan pembelajaran, kebutuhan dan karakteristik siswa, kelengkapan *content*, dan metode pengajaran yang akan digunakan untuk mendukung pembelajaran yang efektif.

1.5.3 *Teaching material* (TM)

Bahan ajar yang mengintegrasikan *content*, aktifitas dan latihan, referensi, dan petunjuk penggunaan yang dirancang khusus dan digunakan pendidik untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam mendukung proses pengajaran, memfasilitasi pemahaman dan memperkuat pengalaman belajar siswa.

1.5.4 Penguasaan pengetahuan geometri

Kemampuan seseorang dalam memahami objek matematika untuk menyelesaikan masalah kompleks yang berkaitan dengan geometri.

1.5.5 Proses berpikir

Rangkaian aktivitas untuk membentuk pemahaman, membuat keputusan, menyelesaikan masalah, dan menghasilkan ide-ide baru, yang mencakup aktivitas mental seperti mengamati, mengingat, menganalisis, mengevaluasi, dan mensintesis informasi yang diperoleh dari pengalaman, pengetahuan, dan lingkungan, untuk beradaptasi, belajar, dan berinovasi.

1.5.6 Kesulitan merancang *teaching material*

Keterbatasan mahasiswa calon guru matematika saat merancang TM yang meliputi pemahaman konsep matematika yang kompleks, menyusun materi yang terstruktur dengan baik, menyelaraskan materi dengan kurikulum yang berlaku, serta memanfaatkan teknologi atau alat bantu pembelajaran secara efektif.

1.5.7 *Dynamic geometry software*

Software geometri dinamis yang sering digunakan dalam pembelajaran. Terdapat banyak jenis DGS yang beredar dan sering digunakan dalam pembelajaran diantaranya adalah *Geometer's Sketchpad*, *Cabri Geometry*, *Cabri 3D*, *Cinderella*, *Archimedes Geo3D*, *Compass and Ruler (CAR)*, *Geometria*, *Winggeom*, *GeoGebra*, dan lain lain. Dari DGS yang ada, *GeoGebra* merupakan salah satu yang memiliki banyak keunggulan dan merupakan alat yang inovatif untuk mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran matematika.

