

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran matematika

Belajar merupakan kegiatan bagi setiap orang. Pengetahuan, ketrampilan, kebiasaan, kegemaran dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi dan berkembang disebabkan belajar. Karena itu seseorang dikatakan belajar bila dapat diasumsikan dalam diri orang itu menjadi suatu proses kegiatan yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku yang berlaku dalam waktu relatif lama itu disertai usaha orang tersebut sehingga orang itu dari tidak mampu mengerjakan sesuatu menjadi mampu mengerjakannya tanpa usaha walaupun terjadi perubahan tingkah laku bukanlah belajar. Kegiatan dan usaha untuk mencapai perubahan tingkah laku itu merupakan proses belajar sedangkan perubahan tingkah laku itu sendiri merupakan hasil belajar.¹⁶ Belajar merupakan suatu proses dari seorang individu yang berupaya mencapai tujuan belajar atau yang biasa disebut hasil belajar, yaitu suatu bentuk perubahan perilaku yang relatif menetap.¹⁷

Belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek-aspek kognitif, afektif dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu.¹⁸ Proses belajar melibatkan dua subjek utama yaitu pembelajar dan

¹⁶ Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika*,...Hal.1

¹⁷ Mulyono Abdurrahnan, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*,...Hal. 28

¹⁸ Khoirun Nisa', *Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Peserta Didik Kelas VIII Semester II Pokok Bahasan Panjang Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran MTs Negeri Bonang Tahun Pelajaran 2010/2011*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2011), hal. 10

sumber belajar, Pembelajar sering diistilahkan dengan siswa/siswi, peserta didik, mahasiswa/mahasiswi. Sedangkan sumber belajar bisa berupa buku, lingkungan, teman, dosen, dan guru. Para guru harus mengetahui bahwa diperlukan suatu periode waktu tertentu bagi anak untuk secara penuh memahami suatu konsep yang telah diajarkan. Proses belajar ada empat tahapan yang perlu diperhatikan yaitu perolehan, kecakapan, pemeliharaan, dan generalisasi.

1. Perolehan, pada tahap ini anak telah terbuka terhadap pengetahuan baru tetapi belum secara penuh memahaminya. Anak masih memerlukan banyak dorongan dan pengaruh dari guru untuk menggunakan pengetahuan tersebut.
2. Kecakapan, pada tahap ini anak mulai memahami pengetahuan atau ketrampilan tetapi masih memerlukan banyak latihan.
3. Pemeliharaan, anak dapat memelihara atau mempertahankan suatu kinerja taraf tinggi setelah pembelajaran langsung dan ulangan penguatan dihilangkan.
4. Generalisasi, pada tahap ini anak telah memiliki dan menginternalisasikan pengetahuan yang dipelajarinya sehingga ia dapat menerapkannya ke dalam berbagai situasi.¹⁹

Matematika merupakan salah satu bidang yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Hal ini dapat dilihat dengan ditetapkannya matematika sebagai salah satu mata pelajaran pokok/wajib dalam setiap Ujian Akhir

¹⁹ *Ibid.*, hal. 91

Nasional (UAN) serta dilihat dari jumlah jam mata pelajaran matematika yang lebih banyak. Pembelajaran matematika merupakan proses ketika siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan matematika. Pembelajaran matematika adalah suatu aktivitas mental untuk memahami arti dan hubungan-hubungan serta simbol-simbol kemudian diterapkan pada situasi nyata. Belajar matematika berkaitan dengan apa dan bagaimana menggunakannya dalam membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah.²⁰

Ada empat pendekatan yang paling berpengaruh dalam pembelajaran matematika yaitu, urutan belajar yang bersifat perkembangan, belajar tuntas, strategi belajar, pemecahan masalah. Pendekatan urutan belajar yang bersifat perkembangan menekankan pada pengukuran kesiapan belajar siswa, penyediaan pengalaman dasar, dan pengajaran ketrampilan matematika prasyarat. Pendekatan belajar tuntas menekankan pada pembelajaran matematika melalui pembelajaran langsung dan terstruktur. Pendekatan strategi belajar memusatkan pada pengajaran bagaimana belajar matematika. Pendekatan ini membantu siswa untuk mengembangkan strategi belajar metakognitif yang mengarahkan proses mereka dalam belajar matematika. Pendekatan pemecahan masalah menekankan pada pengajaran untuk berpikir tentang cara memecahkan masalah dan pemrosesan informasi matematika.²¹

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses ketika siswa secara tepat mampu

²⁰ Rahma Fitri, et.all., *Penerapan Strategi the Firing Line pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Batipuh*. (t.t.p.:Jurnal Pendidikan Matematika Part 2 Vo. 3 No.1, 2014) , hal. 18

²¹ Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak...*, hal. 255

mengkonstruksi pengetahuan matematika dan menerapkannya dalam memecahkan masalah-masalah matematika yang diberikan.

B. Hakikat kesulitan belajar matematika

Dalam kamus besar bahasa Indonesia bahwa "kesulitan" berasal dari kata "sulit" yang mempunyai arti kata "sukar sekali" atau "perkara yang sukar diselesaikan."²² Jadi kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan-hambatan itu dapat bersifat psikologis, sosiologis, maupun fisiologis dalam keseluruhan proses belajarnya.²³ Seorang siswa dapat diduga mengalami kesulitan belajar bila siswa yang bersangkutan menunjukkan kegagalan belajar tertentu dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Di antara kegagalan tersebut adalah jika dalam batas waktu tertentu siswa tidak dapat mencapai tingkat penguasaan minimal dalam pembelajaran seperti yang ditetapkan oleh guru. Seorang siswa dapat diduga mengalami kesulitan belajar bila siswa yang bersangkutan menunjukkan kegagalan belajar tertentu dalam mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Diantara kegagalan tersebut adalah jika dalam batas waktu tertentu siswa tidak dapat mencapai tingkat penguasaan minimal dalam pembelajaran seperti yang ditetapkan oleh guru.

Secara garis besar kesulitan belajar dapat diklasifikasikan ke dalam dua kelompok, yaitu:

- a. Kesulitan belajar yang bersifat perkembangan umumnya sukar diketahui

²² Tim Penyusun Kamus Besar Pembinaan dan Pengembangan Bahasa Depdikbud, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai pustaka1988), hal. 123

²³ Siti Mardiyati, *Penelitian Hasil Belajar*, (Surakarta:UNS, 1994), hlm. 4-5,

baik oleh orang tua maupun oleh guru, karena tidak ada pengukuran-pengukuran yang sistematis, seperti halnya dalam bidang akademik. Kesulitan belajar ini tampak sebagai kesulitan belajar yang disebabkan oleh tidak dikuasainya keterampilan prasyarat yaitu keterampilan yang harus dikuasai lebih dahulu agar dapat menguasai bentuk keterampilan berikutnya. Jadi untuk mencapai prestasi akademik yang memuaskan seorang siswa memerlukan keterampilan prasyarat. Misalnya untuk dapat menyelesaikan soal matematika bentuk cerita, seorang siswa harus menguasai lebih dahulu keterampilan membaca pemahaman. Untuk dapat membaca seseorang harus sudah berkembang kemampuannya dalam ingatan visual maupun auditoris, dan kemampuan untuk memusatkan perhatian.

- b. Kesulitan belajar akademik (*academic learning disabilities*). Kesulitan belajar ini menunjuk adanya kegagalan-kegagalan pencapaian prestasi akademik yang sesuai dengan kapasitas yang diharapkan. Kegagalan-kegagalan tersebut mencakup penguasaan keterampilan dalam membaca, menulis, dan matematika. Kesulitan belajar akademik dapat diketahui oleh guru atau orang tua ketika anak gagal menampilkan salah satu atau beberapa kemampuan akademik.²⁴

Kesulitan belajar yang dikaji dalam penelitian ini adalah kesulitan belajar akademik saja, yaitu tentang prestasi akademik atau kemampuan akademik antara lain penguasaan peserta didik terhadap konsep, keterampilan dan

²⁴ Mulyono Abdurrahman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, hal. 11-12.

pemecahan masalah dalam matematika yang hasil belajarnya dapat diketahui oleh guru dan orang tua siswa. Pada dasarnya setiap kesulitan belajar selalu berlatar belakang pada komponen-komponen yang berpengaruh pada proses belajarmengajar itu sendiri. Menurut Burton, sebagaimana dikutip Abin Syamsuddin Makmun, menyebutkan faktor-faktor penyebab kesulitan belajar ada dua kategori, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang terdapat pada diri siswa sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa. Faktor-faktor yang terdapat dalam diri siswa, antara lain.²⁵

1. Kelemahan secara fisik, seperti pancaindera (mata, telinga, alatbicara, dan sebagainya) berkembang kurang sempurna atau sakit sehingga menyulitkan proses interaksi secara interaktif.
2. Kelemahan secara mental yaitu faktor intelegensi atau taraf kecerdasannya memang kurang sehingga dalam mengikuti pelajaran siswa tampak kurang minat, kurang semangat, kurang usaha, dan kebiasaan fundamental dalam belajar lainnya.
3. Kelemahan-kelemahan emosional, antara lain penyesuaian yang salah terhadap orang-orang, situasi, tuntutan-tuntutan tugas dan lingkungan. Sehingga timbul rasa takut, benci dan antipasti dalam belajar.
4. Kelemahan-kelemahan yang disebabkan oleh kebiasaan dan sikap-sikap belajar yang salah, antara lain kurang menaruh minat terhadap pekerjaan-pekerjaan sekolah, banyak melakukan aktivitas yang bertentangan dan tidak

²⁵ Abin Syamsuddin Makmun, *Psikologi Kependidikan*, (Bandung : PT. Remaja Rosda Karya, 2007), hal. 325-328

menunjang pekerjaan sekolah, menolak atau malas belajar, kurang berani dan gagal untuk berusaha memusatkan perhatian, dan lain sebagainya.

5. Tidak memiliki keterampilan-keterampilan dan pengetahuan dasar, seperti ketidakmampuan membaca dan menghitung.

Faktor-faktor yang berasal dari luar diri siswa (situasi sekolah dan masyarakat), antara lain:

- a. Kurikulum yang terlalu padat, di atas kemampuan siswa dan tidak sesuai dengan bakat, minat dan perhatian siswa dalam belajar.
- b. Terlalu besar populasi siswa dalam kelas.
- c. Terlalu banyak kegiatan diluar jam pelajaran sekolah atau terlalu banyak terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler.
- d. Relasi guru dengan siswa yang kurang baik.
- e. Metode mengajar guru yang kurang baik, misalnya guru kurang persiapan dan kurang menguasai bahan pelajaran sehingga guru tersebut menyajikannya tidak jelas.
- f. Kelemahan yang terdapat dalam kondisi rumah tangga (pendidikan, status sosial ekonomis, keutuhan keluarga, ketenteraman dan keamanan sosial psikologis) dan sebagainya.

Dalam proses belajar mengajar guru sangat diperlukan untuk mengatasi kesulitan belajar siswa. Namun guru tidak dapat mengambil keputusan dalam membantu siswanya yang mengalami kesulitan belajar jika guru tidak tahu di mana letak kesulitannya. Oleh karena itu seorang guru perlu mengetahui

kesulitan siswa dalam belajar matematika dan juga mengetahui penyebabnya.

Sebagaimana di jelaskan dalam Q.S. Yusuf: 68

وَلَمَّا دَخَلُوا مِنْ حَيْثُ أَمَرَهُمْ أَبُو هَامَانَ أَن يَحْمِلُوا فِي الْمِصْنَاعِ إِذْ حَاجَّهُمْ فَسَبَّحُوا بِحَمْدِ رَبِّهِمْ وَأَنبَسُوا لَهُمْ كَلِمَةً وَسَوَّغُوا لَهُمْ كَلِمَةً وَسَوَّغُوا لَهُمْ كَلِمَةً وَسَوَّغُوا لَهُمْ كَلِمَةً
بَقَضَاهَا وَإِنَّهُ لُدُوِّ الْعِمْلَمَاءِ عَلَّمَهُمْ هُوَ لَكِنَّا كَثَرْنَا لِنَاسٍ لَّا يَعْلَمُونَ

*artinya: dan sesungguhnya dia mempunyai pengetahuan, karena kami tela mengajarkan kepadanya akan tetapi kebanyakan manusia tiada mengetahui".(Q.S. Yusuf/12:68).*²⁶

Ayat di atas menerangkan bahwa manusia dalam menghadapi setiap urusan harus menggunakan jalan atau cara yang tepat tentunya dengan persiapan dan suatu usaha untuk mencapai suatu tujuan.²⁷

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kesulitan belajar adalah suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar Secara garis besar kesulitan belajar dapat diklasifikasikan kedalam dua kelompok, yaitu kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan dan kesulitan belajar akademik. Kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan mencakup gangguan motorik dan persepsi, kesulitan belajar bahasa dan komunikasi, dan kesulitan belajar dalam penyesuaian perilaku sosial. Kesulitan akademik menunjuk pada adanya kegagalan-kegagalan pencapaian prestasi akademik yang sesuai dengan kapasitas yang diharapkan. Kegagalan-kegagalan tersebut mencakup penguasaan ketrampilan dalam membaca, menulis, dan matematika.

²⁶ Muhammad Yunus, *Terjemah al-Qur'an al-Karim*, (Bandung:PT al-Ma'arif, 1994), hal.244

²⁷ Ahmad Musthofa Al-Maraghi, *Terjemah Tafsir Al-Maraghi 13*, (Semarang : PT. Karya Toha Putra Semarang, 1993), hal. 29

C. Kesulitan menggambar

Seperti yang dikemukakan oleh Van Hiele jenis kesulitan yang paling banyak adalah karena adanya kesalahan konsep.²⁸ Hal ini dikarenakan pemahaman konsep dalam materi garis singgung lingkaran yang kurang, sehingga untuk mengurangi banyaknya kesalahan konsep yang dilakukan siswa pada materi garis singgung lingkaran perlu mempertimbangkan kemampuan dan pengetahuan siswa dalam memberikan materi serta menekankan pembelajaran pada pemahaman konsep. Yuliani dan Sumardi mengemukakan bahwa kesulitan menggambar yang dialami siswa terjadi karena siswa tidak mampu menjelaskan apa yang mereka lukis atau gambar kedalam sebuah kalimat sebagai bentuk pemahaman siswa terhadap materi tersebut.²⁹ Sama halnya yang dikemukakan Suwardi, salah satu faktor yang penting pada gambar yang baik adalah mutu dari garis, dimana garis harus seragam ketebalan dan kehitamannya. Berat atau tebal dari beberapa garis bervariasi untuk menunjukkan sesuatu yang penting. Ada beberapa cara untuk membuat gambar yaitu. Elemen-elemen gambar, pembuatan garis-garis dengan geometrid an proyeksi.³⁰

Dari pernyataan tersebut dapat ditarik kesimpulan terdapat tiga kategori kesulitan dalam menyelesaikan soal garis singgung lingkaran yaitu ditinjau dari

²⁸ Siti Zainatu Sholihah dan Ekasatya Aldila Afriansyah, " analisis kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah berdasarkan tahapan berpikir Van Hiele," dalam *jurnal musharafa' 6 no. 2 (20017): 290*

²⁹ Yuliani dan Sumardi, kesulitan melukis, memahami lingkaran dalam dan luar Segitiga pada mahasiswa semester 1 pendidikan matematika UMS, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS 2015 ISBN : 978.602.361.002.0 hal. 177*

³⁰ Suwardi "struktur bangunan ", (Surakarta: universitas muhamadiyah Surakarta 20008) hal. 1

kesulitan memahami konsep, kesulitan melukis garis singgung lingkaran, kesulitan perhitungan. Kesulitan yang dialami siswa biasanya disebabkan dari diri siswa maupun bukan dari diri siswa sendiri. Penyebab dari siswa misalnya adanya kesulitan siswa dalam belajar matematika, malas dalam belajar, kurangnya latihan soal, kurang teliti dalam memahami soal. Sedangkan penyebab lain bisa timbul dari guru, orang tua, pergaulan siswa dan lingkungan sekolah.

D. Tujuan pembelajaran di smp/mts

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan, tujuan pembelajaran matematika di SMP/MTS berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah sebagai berikut:³¹

1. memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

³¹ Dra. Sri Wardhani, “*Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*”, (Yogyakarta: Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2008), hal. 8

4. mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Pada Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004 tentang rapor dan diperbaharui dengan Nomor 576/C/TU/2006 tanggal 24 November 2006 tentang bentuk laporan hasil belajar siswa dan tatacara penyusunan laporan hasil belajar siswa satuan dikdasmen dimuat beberapa ketentuan. Pada penjelasan teknis peraturan itu dicantumkan indikator-indikator kemampuan siswa dalam kemampuan pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, dan komunikasi.³²

1. Siswa mampu memahami konsep matematika. Konsep adalah ide (abstrak) yang dapat digunakan atau memungkinkan seseorang untuk mengelompokkan atau menggolongkan sesuatu objek. Suatu konsep biasa dibatasi dalam suatu ungkapan yang disebut definisi.
2. Penalaran adalah suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau proses berpikir dalam rangka membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. dalam penalaran ini dibagi menjadi dua yaitu penalaran induktif dan deduktif.

³² Ibid

- a. Penalaran induktif yaitu induktif adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau kejadian-kejadian khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum.
 - b. Penalaran deduktif merupakan proses berpikir untuk menarik kesimpulan tentang hal khusus yang berpijak pada hal umum atau hal yang sebelumnya telah dibuktikan (diasumsikan) kebenarannya.
3. Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Dengan demikian ciri dari pertanyaan atau penugasan berbentuk pemecahan masalah adalah. (1) ada tantangan dalam materi tugas atau soal, (2) masalah tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur rutin yang sudah diketahui penjawab.
 4. Komunikasi adalah gagasan dan pikiran seseorang dalam menyelesaikan permasalahan matematika dapat dinyatakan dalam kata-kata, lambang matematis, bilangan, gambar, maupun tabel. siswa dikatakan mampu dalam komunikasi secara matematis bila ia mampu mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.

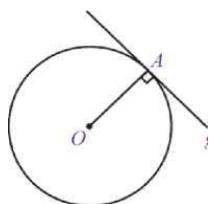
Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan pembelajaran matematika di SMP/MTS berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan adalah sebagai berikut 1) memahami konsep matematika, 2) menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, 3) memecahkan masalah, 4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media

lain, 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan. Sementara itu tujuan pendidikan yang telah diatur Pada Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004. Pada peraturan itu dicantumkan indikator-indikator kemampuan siswa dalam kemampuan pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, dan komunikasi.

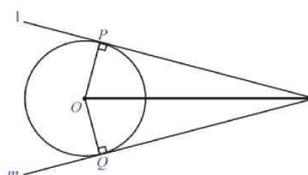
E. Materi garis singgung lingkaran

1. Pengertian garis singgung lingkaran

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran tepat disatu titik. Titik tersebut dinamakan titik singgung lingkaran



Gambar 2.1

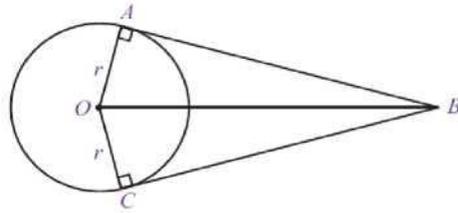


Gambar 2.2

Gambar 2.1, memperlihatkan bahwa garis g menyinggung lingkaran di titik A . Garis g tegak lurus jari-jari OA . Dengan kata lain, hanya terdapat satu buah garis singgung yang melalui satu titik pada lingkaran.

Gambar 2.2, titik R terletak di luar lingkaran. Garis l melalui titik R dan menyinggung lingkaran di titik P , sehingga garis l tegak lurus jari-jari OP . Garis m melalui titik R dan menyinggung lingkaran di titik Q , sehingga garis m tegak lurus jari-jari OQ . Dengan demikian, dapat dibuat dua buah garis singgung melalui satu titik di luar lingkaran.

2. Panjang garis singgung lingkaran



Gambar 2.3 Panjang garis singgung lingkaran. Garis AB dan BC adalah garis singgung lingkaran yang berpusat di titik O . Panjang $OA =$ panjang $OC = r =$ jari-jari lingkaran. Oleh karena garis singgung selalu tegak lurus terhadap jari-jari lingkaran maka panjang garis singgung AB dan BC dapat dihitung dengan menggunakan teorema Pythagoras. Perhatikan $\triangle OAB$ pada. Pada $\triangle OAB$ berlaku teorema Pythagoras, yaitu:

$$OA^2 + AB^2 = OB^2$$

$$AB^2 = OB^2 - OA^2 \quad AB = \sqrt{OB^2 - OA^2} \quad AB = \sqrt{OB^2 - r^2}$$

Pada $\triangle OCB$ juga berlaku teorema Pythagoras, yaitu:

$$OC^2 + BC^2 = OB^2$$

$$BC^2 = OB^2 - OC^2 \quad BC = \sqrt{OB^2 - OC^2} \quad BC = \sqrt{OB^2 - r^2}$$

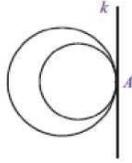
Ternyata, $AB = BC = \sqrt{OB^2 - r^2}$. Uraian tersebut menggambarkan definisi berikut. Kedua garis singgung lingkaran yang ditarik dari sebuah titik diluar lingkaran mempunyai panjang yang sama.

3. Garis Singgung Dua Lingkaran

1) Kedudukan dua lingkaran

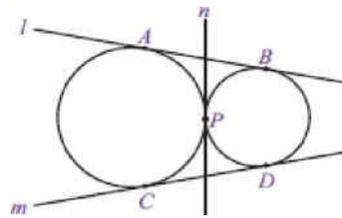
Secara umum, kedudukan dua lingkaran dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu dua lingkaran bersinggungan, berpotongan, dan saling lepas.

a. Dua lingkaran bersinggungan



Gambar 2.4 Dua lingkaran bersinggungan

Gambar 2.4 memperlihatkan dua lingkaran yang bersinggungan didalam. Untuk kedudukan seperti ini dapat dibuat satu buah garis singgung persekutuan luar, yaitu k dengan titik singgung A .

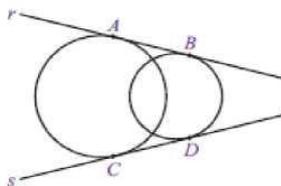


Gambar 2.5 Dua lingkaran bersinggungan

Gambar 2.5 memperlihatkan dua lingkaran yang bersinggungan di luar. Dalam kedudukan seperti ini dapat dibuat satu buah garis singgung persekutuan dalam, yaitu n dan dua garis singgung persekutuan luar, yaitu l dan m .

b. Dua lingkaran berpotongan

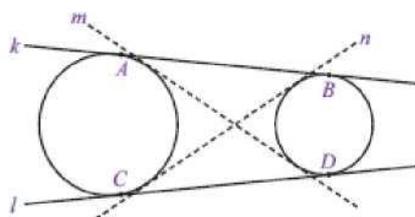
Dua lingkaran yang berpotongan seperti yang ditunjukkan oleh gambar 2.6 dibawah mempunyai dua garis singgung persekutuan luar, yaitu r dan



Gambar 2.6 Dua lingkaran berpotongan

c. Dua lingkaran saling lepas

Gambar berikut memperlihatkan dua lingkaran yang saling lepas atau terpisah. Dalam kedudukan seperti ini, dapat dibuat dua garis persekutuan luar, yaitu k dan l dan dua garis persekutuan dalam, yaitu m dan n .

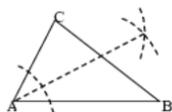


Gambar 2.7 Dua lingkaran saling lepas

F. Lingkaran dalam segitiga

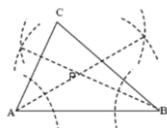
Lingkaran dalam segitiga merupakan sebuah titik yang berjarak sama dari sisi segitiga maka terdapat pula sebuah lingkaran yang menyinggung sisi-sisi segitiga. Oleh karena itu lingkaran tersebut disebut sebagai lingkaran dalam.³³ langkah-langkah melukis lingkaran dalam segitiga sebagai berikut.

1. Lukislah $\triangle ABC$, kemudian lukis garis bagi sudut BAC



Gambar 1. Lukislah garis bagi sudut BAC

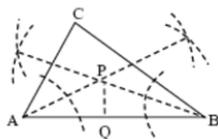
2. Lukislah garis bagi ABC sehingga kedua garis bagi berpotongan dititik P.



Gambar 2. lukislah garis bagi sudut ABC

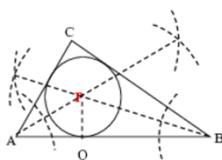
³³ Prasetia Pradana, "kajian bola-luar dan bola-dalam pada bidang-empat", dalam *Jurnal Matematika* 6, No. 1(2017): 56

3. Lukislah garis PQ tegak lurus dengan garis AB dengan titik Q pada garis AB.



Gambar 3. Lukisan garis tegak lurus

4. Lukislah lingkaran berpusat di P dengan jari-jari PQ. Lingkaran tersebut merupakan lingkaran dalam ABC

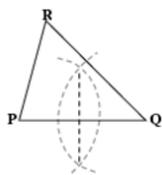


Gambar 4. Lukisan lingkaran dalam segitiga ABC

G. Lingkaran luar segitig

lingkaran singgung luar segitiga menurut Coxeter dan Greitzer merupakan lingkaran yang menyinggung sisi dan perpanjangan dari dua sisi lainnya.³⁴

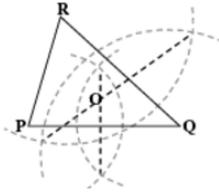
1. Lukislah \triangle sembarang,, missal segitiga PQR. Kemudian lukis garis sumbu PQ.



Gambar 5. Lukisan garis sumbu PQ

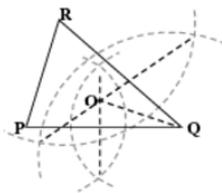
³⁴ Rika Delpita Sari, *lingkaran singgung luar segiempat tidak konvek*. (Prosiding Semirata2015 bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura Pontianak), hal. 37 - 46

2. Lukislah garis sumbu QR, sehingga memotong garis sumbu PQ dititik O.



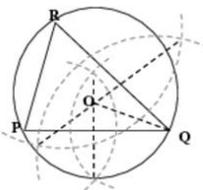
Gambar 6. Lukisan garis singgung QR

3. Menghubungkan titik O dan titik Q



Gambar 7. Lukisan menghubungkan titik O dan Q

4. Lukislah lingkaran berpusat dititik O dengan jari-jari OQ lingkaran tersebut merupakan lingkaran luar segitiga PQR.



Gambar 8. Lukisan lingkaran luar segitiga PQR

H. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan merupakan pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya. Sebagai bahan informasi dan untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama, maka peneliti mencantumkan beberapa kajian terdahulu yang relevan. Adapun beberapa bentuk tulisan penelitian terdahulu yang relevan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan oleh Khoirun Nisak, mahasiswi jurusan Tarbiyah program studi Tadris Matematika Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri walisongo dengan judul “Analisis kesulitan belajar matematika pada peserta didik kelas VIII semester II pokok bahasan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran MTs Negeri Bonang tahun pelajaran 2010/2011. Dengan hasil penelitian letak kesulitan peserta didik dalam belajar matematika pokok bahasan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran yaitu pada bagian konsep, keterampilan dan pemecahan masalah, dengan prosentase tertinggi adalah kesulitan dalam memahami konsep yaitu sebesar 71,8% tergolong dalam kategori kesulitan tinggi. Hal ini terjadi karena peserta didik kurang menguasai materi prasyarat. Kesulitan lain yang dialami peserta didik adalah kesulitan dalam keterampilan berhitung yaitu sebesar 53,1% tergolong dalam kategori cukup. Dan yang terakhir kesulitan dalam pemecahan masalah yaitu sebesar 46,8% tergolong dalam kategori cukup.

2. Penelitian yang kedua dilakukan oleh Muntohar Apri mahasiswa program studi Pendidikan Matematika institut agama islam Tulungagung dengan judul “analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi pokok garis singgung lingkaran di smp negeri 1 boyolangu kelas VIII semester genap tahun pelajaran 2010/2011. Dengan hasil penelitian diperoleh peneliti di lapangan yaitu di kelas VIII E SMP Negeri 1 Boyolangu maka dapat diambil kesimpulan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam materi garis singgung lingkaran ada dua macam yaitu: kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural.
3. Penelitian dilakukan oleh Tri Kurnia mahasiswa program studi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas sebelas maret surakarta dengan judul “analisis kemampuan memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan konseptual dan prosedural materi garis singgung lingkaran ditinjau dari kemampuan memori siswa kelas VIII semester genap smp negeri 7 surakarta tahun pelajaran 2012/2013. dengan hasil penelitian (1) pada tingkat kemampuan tinggi merumuskan kembali soal dalam bentuk sederhana dengan menggunakan kalimat matematika, menulis rumus, menentukan komponen rumus yang dibutuhkan, menggunakan, mengidentifikasi rumus, aturan, simbol yang berlaku mampu menjelaskan alasan dari setiap langkah penyelesaian yang telah dilakukan, mengecek langkah demi langkah penyelesaian soal yang telah dilakukan. (2) pada tingkat kemampuan sedang merumuskan kembali soal dalam bentuk sederhana dengan menggunakan kalimat matematika,

menyelesaikan soal dengan menulis rumus mengaitkannya dengan hal-hal yang diketahui, mampu menggunakan rumus, aturan, algoritma yang berlaku tetapi kurang mampu menjelaskan alasan setiap langkah yang telah dilakukan, mengecek langkah demi langkah.

4. Penelitian dilakukan oleh Meylan Ingriani Otay program studi jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan IPA Universitas Negeri Gorontalo dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Materi Garis Singgung Lingkaran“. (Suatu penelitian di SMP Negeri 1 Telaga Kabupaten Gorontalo). Tahun pelajaran 2013.dengan hasil penelitian kesalahan dominan yang dilakukan oleh siswa yaitu kesalahan konsep, dan ada beberapa siswa yang mengalami kesalahan seperti kesalahan menggunakan data, kesalahan teknis, dan kesalahan penarikan kesimpulan dalam menyelesaikan tes atau soal uraian pada materi garis singgung lingkaran.
5. Penelitian dilakukan oleh millatul fadhilah jurusan tadaris matematika Fakultas tarbiyah dan ilmu keguruan Institut agama islam negeri (iain) tulungagung dengan judul “ analisis berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika materi garis singgung lingkaran kelasVIII A (unggulan) di MTS negeri pagu tahun ajaran 2014/2015”. Dengan hasil penelitian, Berdasarkan analisis data, hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: 1) Kemampuan berpikir reflektif siswa menunjukkan bahwa: a) Pada penyelesaian soal untuk siswa pada kategori tinggi, kemampuan berpikir reflektif siswa adalah sangat tinggi. Hal ini

terbukti karena pada semua soal siswa dikatakan reflektif. b) Pada penyelesaian soal untuk siswa pada kategori sedang, kemampuan berpikir reflektif siswa adalah tinggi. Hal ini terbukti karena hampir semua soal siswa dikatakan reflektif dan terdapat satu soal dimana siswa dikatakan cukup reflektif. c) Pada penyelesaian soal untuk siswa pada kategori kurang, kemampuan berpikir reflektif siswa adalah sedang. Hal ini terbukti karena dari hasil analisis soal siswa dikatakan kurang reflektif, cukup reflektif dan reflektif. d) Ketelitian siswa dalam memecahkan masalah mempengaruhi kemampuan berpikir reflektif siswa. e) Terdapat siswa yang masih

6. belum mengerti sepenuhnya tentang materi prasyarat dari garis singgung lingkaran yaitu rumus Pythagoras. 2) Strategi yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah garis singgung lingkaran meliputi; mencermati permasalahan, menggambar bentuk sesuai dengan permasalahan dan menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan rumus yang sudah dihafalkan.

Table 2.1 Persamaan dan pertidaksamaan penelitian terdahulu terhadap penelitian sekarang

Aspek	Penelitian terdahulu					Penelitian sekarang
	Khoirun Nisak	Muntohar Apri	Tri Kurnia	Meylan Ingriani Otay	millatul fadhilah	
Judul	Analisis kesulitan belajar matematika pada peserta didik kelas VIII semester II pokok bahasan panjang garis singgung persekutuan dua lingkaran MTs Negeri Bonang	Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika materi pokok garis singgung lingkaran di smp negeri 1 boyolangu kelas VIII	analisis kemampuan memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan konseptual dan prosedural materi garis singgung lingkaran ditinjau dari kemampuan memori siswa kelas VIII	Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Materi Garis Singgung Lingkaran	analisis berpikir reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika materi garis singgung lingkaran kelas viii	Analisis kesulitan melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu segitiga pada materi garis singgung lingkaran.
Subjek	Siswa kelas VIII	Siswa kelas VII E	Siswa kelas VIII	SMP Negeri 1 Telaga Kabupaten Gorontalo	Siswa kelas VIIIA	Kelas VIII SMP
Materi	Lingkaran	Garis singgung lingkaran	Garis singgung lingkaran	Garis singgung lingkaran	Garis singgung lingkaran	Garis singgung lingkaran
Output yang diteliti	Kesulitan belajar matematika	Kesalahan siswa menyelesaikan soal matematika	kemampuan memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan konseptual dan prosedural	Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal pada Materi Garis Singgung Lingkaran	reflektif siswa dalam memecahkan masalah matematika	kesulitan melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu segitiga pada materi garis singgung lingkaran.
Jenis penelitian	Kuualitatif	Kualitatif	Kualitatif	kualitatif	kualitatif	kualitatif

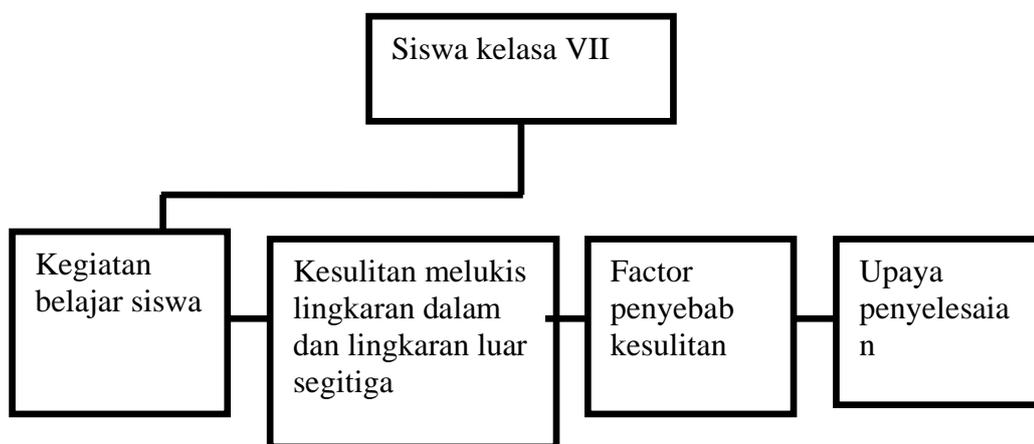
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh kelima peneliti di atas, peneliti mengambil penelitian tentang analisis kesulitan melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar suatu segitiga pada materi garis singgung lingkaran siswa kelas VIII-B SMP Hasyim Asy'ari Pacitan. Adapun letak perbedaan penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu dengan penelitian yang dilakukan adalah terletak pada jenis penelitian, subyek, lokasi penelitian, waktu pelaksanaannya, dan materi penelitian. Sedangkan perbedaan penelitian yang kelima dengan penelitian yang dilakukan terletak pada, lokasi, subyek, materi penelitian, dan waktu pelaksanaannya. Adapun kesamaan dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti pertama adalah sama-sama meneliti tentang komunikasi matematika, sedangkan kesamaan dari peneliti yang kedua dengan penelitian ini yaitu sama-sama menggunakan pendekatan kualitatif dan keduanya sama-sama mendiskripsikan kesulitan siswa pada materi garis singgung lingkaran.

I. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian atau biasa disebut dengan kerangka berpikir adalah pemetaan pemikiran yang didasari atas teori atau konsep yang divisualisasikan dalam bentuk kerangka konseptual. Oleh karena itu, paradigma penelitian memuat teori-teori atau konsep yang akan dijadikan dasar dalam suatu penelitian.³⁵ Pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan subyek siswa kelas VIII-B SMP Hasyim Asy'ari

³⁵ Maftukhin, *Pedoman Penyusunan Skripsi Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan*, (Tulungagung: IAIN Tulungagung Press, 2017), hal. 7

Pacitan, dan pelaksanaan disemester genap tahun ajaran 2019/2020 dengan pembahasan soal kesulitan melukis lingkaran dalam dan lingkaran luar segitiga pada materi garis singgung lingkaran. Seperti yang dikemukakan oleh Van Hiele jenis kesulitan yang paling banyak adalah karena adanya kesalahan konsep. Dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui ketika siswa melakukan kegiatan belajar, siswa akan menemui kesulitan ketika menyelesaikan soal yang diberikan. Kesulitan-kesulitan tersebut tentu ada faktor penyebabnya, dalam hal ini peneliti berusaha menganalisis kesulitan siswa dengan terjun langsung bersama siswa dalam kegiatan belajar dan wawancara untuk mengetahui faktor penyebab kesulitan tersebut.



Bagan 2.1 kerangka berpikir