

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penalaran

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dituliskan bahwa nalar merupakan pertimbangan tentang baik dan buruk, aktivitas yang memungkinkan seseorang berpikir logis. Penalaran diterjemahkan dari *reasoning*. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Maria bahwa Santrock menyatakan penalaran (*reasoning*) adalah pemikiran logis yang menggunakan logika induksi dan deduksi untuk menghasilkan simpulan.¹ Menurut W.Poespoprodjo ilmu penalaran atau logika ialah ilmu dan kecakapan menalar atau melogika, berpikir dengan tepat (*the science and art of correct thinking*). Dengan kata lain ditunjuk sasaran atau bidang logika, yaitu kegiatan pikiran atau akal budi manusia. Dengan berpikir dimaksudkan kegiatan akal untuk “mengolah” pengetahuan yang diterima melalui panca indera, dan ditunjukkan untuk mencapai suatu kebenaran.² Namun tidak semua berpikir dapat disebut sebagai penalaran, R.G Soekadijo menjelaskan mengenai proses penalaran,

Berpikir dimulai dari pengamatan indera atau observasi empiris,. Proses itu dalam akal akan menghasilkan sejumlah pengertian dan proposisi sekaligus. Berdasarkan pengamatan-pengamatan indera yang sejenis, akal akan menyusun proposisi yang sejenis pula. Proses inilah yang dinamakan dengan penalaran yaitu bahwa berdasarkan sejumlah proposisi diketahui atau dianggap benar kemudian digunakan untuk menyimpulkan sebuah proposisi yang baru yang sebelumnya tidak diketahui.³

¹ Maria Theresia Nike K, “*Penalaran Deduktif dan Induktif Siswa dalam Pemecahan Masalah Trigonometri Ditinjau dari Tingkat IQ*”, (Jurnal APOTEMA Vol. 1 No. 2, 2015), hal. 68

² W Poespoprodjo, “*Logika Ilmu Nalar*”, (Bandung: Pustaka Grafika, 2011), hal. 13

³ Soekadijo, “*Logika Dasar Internasional, Simbolik dan Induktif*”, (Jakarta: PT Gramedia, 1985), hal. 3

Artinya berpikir hanya sebatas pengamatan empiris sampai akal menyusun proposisi yang sesuai dengan pengamatan empiris yang telah dilakukan, sedangkan penalaran dimulai dari pengamatan empiris, menyusun proposisi berdasar pengamatan, hingga menyusun proposisi yang sejenis, terakhir menyimpulkan proposisi yang baru dengan proposisi pertama. Sehingga secara tidak langsung dapat dikatakan bahwa proses berpikir merupakan bagian dari proses penalaran.

Keraf berpendapat sebagaimana yang dijelaskan oleh Shadiq bahwa penalaran (jalan pikiran atau *reasoning*) sebagai “Proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan”.⁴ Penalaran sering pula diartikan cara berpikir yang merupakan penjelasan dalam upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih yang diakui kebenarannya dengan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan suatu kesimpulan.

Dapat diambil kesimpulan bahwa penalaran adalah suatu kegiatan, suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan beberapa pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya atau diasumsikan sebelumnya.

Adapun ciri-ciri penalaran yakni :⁵

- 1) Adanya suatu pola pikir yang disebut logika. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa kegiatan penalaran merupakan suatu proses berpikir logis. Berpikir logis ini diartikan sebagai berpikir menurut suatu pola tertentu atau menurut logika tertentu.
- 2) Proses berpikirnya analitik. Penalaran merupakan suatu kegiatan yang mengandalkan diri pada suatu analitik, kerangka berfikir yang dipergunakan untuk menganalisa adalah logika penalaran yang bersangkutan.

⁴ Samsul Pahmi, “*Mningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematika serta Minat Belajar Mahasiswa melalui Metode Penemuan*”, (Universitas Nusa Putra: Tesis tidak diterbitkan, 2016), hal. 9

⁵ Fajar Shadiq, “*Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi*”, (Yogyakarta: Widyaiswara PPPG Matematika, 2004)

3) Objeknya rasional. Artinya, objek dalam kegiatan menalar merupakan suatu fakta atau kenyataan yang riil adanya dan dapat dipikirkan secara mendalam.

Dalam upaya peningkatan penalaran ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu; secara induktif dan deduktif. Sehingga dikela dengan istilah ‘penalaran induktif’ dan ‘penalaran deduktif’.

Lebih lanjut, penalaran induktif diartikan sebagai suatu kegiatan, atau suatu proses/aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar.⁶ Penalaran induktif terdiri dari melakukan pengamatan kemudian menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan, dimana kesimpulan yang diperoleh bersifat umum atas data khusus yang teramati, dan nilai kebenarannya dapat bersifat benar atau salah.⁷

Soekardijo menerjemahkan pendapat John Stuart Mill yang menyatakan bahwa “induksi merupakan suatu kegiatan dimana kita menyimpulkan bahwa apa yang kita ketahui benar untuk kasus-kasus, juga akan benar untuk semua kasus yang serupa”.⁸

Dari beberapa pendapat ahli diatas dapat diambil kesimpulan bahwa penalaran induktif adalah suatu proses/aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang bersifat umum berdasar pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar, dimana nilai kebenaran dapat bersifat benar atau salah.

Secara umum langkah-langkah penalaran induktif adalah sebagai berikut:⁹

- 1) Mengamati pola yang terjadi
- 2) Membuat dugaan (*conjecture*) tentang pola yang mungkin berlaku

⁶ Fajar Shadiq, *Pemecahan Masalah...*, hal. 4

⁷ Ike Nataliasari, “*Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa*”, (Tasikmalaya: Jurnal Pendidikan dan Keguruan, 2014), hal. 4

⁸ *Ibid.*,

⁹ John W Santrock dalam Nurmini, “*Pengaruh Penerapan Metode Discovery Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematika Siswa*”, (UIN Suktan Syarif Kasim: Skripsi tidak diterbitkan, 2016), hal. 13

- 3) Membuat generalisasi
- 4) Membuktikan generalisasi secara deduktif

Lain halnya dengan penalaran deduktif, Stenberg mengemukakan bahwa penalaran deduktif adalah proses penalaran dari satu atau lebih pernyataan umum terkait dengan apa yang diketahui untuk mencapai satu kesimpulan logis tertentu.¹⁰ Santrock mengartikan penalaran deduktif sebagai proses berpikir untuk menarik kesimpulan mengenai hal khusus yang diketahui dari fakta-fakta, gejala-gejala, atau kejadian-kejadian umum yang sebelumnya telah dibuktikan atau diasumsikan kebenarannya.¹¹

Dari pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa penalaran deduktif adalah suatu proses atau aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan untuk membuat pernyataan baru yang bersifat khusus dimana proses penarikan kesimpulannya melibatkan teori lainnya yang sebelumnya sudah dibuktikan atau kebenarannya, dan nilai kebenaran dalam penalaran deduktif mutlak benar atau salah atau tidak kedua-duanya.

Pernyataan deduktif dibuktikan melalui serangkaian pernyataan yang disebut dengan silogisme yang terdiri atas :¹²

- 1) Dasar pemikiran utama (premis mayor)
- 2) Dasar pemikiran pendukung (premis minor)
- 3) Kesimpulan

B. Analogi

Analogi dalam Bahasa Indonesia ialah “kias” (dalam Bahasa Arab, *qasa* = mengukur, membandingkan).¹³ Kias dalam Bahasa Indonesia, memiliki arti perbandingan (persamaan); ibarat; contoh yang telah ada (terjadi); contoh (model)

¹⁰ Maria Theresia Nike K, *Penalaran Deduktif dan Induktif...*, hal. 68

¹¹ John W Santrock dalam Nurmini, *Pengaruh Penerapan...*, hal. 13

¹² *Ibid.*,

¹³ Rahayu Kariadinata, “Menumbuhkan Daya Nalar (*Power of Reason*) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika”, *Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, Vol. 1, No. 1, Februari 2012.

yang telah ada. Kias artinya membandingkan.¹⁴ Menurut Soekadijo, analogi adalah berbicara tentang dua hal yang berbeda dan dua hal yang berbeda itu dibandingkan satu dengan yang lain. Dalam analogi yang dicari adalah keserupaan dari dua hal yang berbeda, dan menarik kesimpulan atas dasar keserupaan itu. Dengan demikian analogi dapat dimanfaatkan sebagai penjelas atau sebagai dasar penalaran.¹⁵

Analogi secara mendalam, yaitu: (1) mampu belajar dan melakukan apa yang diinginkan secara mandiri, (2) menerapkan teknik pemecahan masalah dalam berbagai bidang, (3) mampu menstrukturkan masalah dengan teknik formal, seperti matematika, dan menggunakannya untuk memecahkan masalah, (4) dapat mematahkan pendapat yang tidak relevan serta merumuskan intisari, (5) terbiasa menanyakan sudut pandang orang lain untuk memahami asumsi serta implikasi dari sudut pandang tersebut, (6) peka terhadap perbedaan.¹⁶

Berdasarkan fungsinya, analogi dibagi menjadi dua macam, yaitu analogi deklaratif atau analogi penjelas dan analogi induktif.¹⁷

1. Analogi deklaratif atau analogi penjelas. Di saat kita memiliki kesulitan untuk menjelaskan sesuatu yang abstrak, maka dibutuhkan upaya penjelasan yang mudah dipahami. Untuk maksud tersebut, maka dibutuhkan upaya menemukan penalaran analogis, dan sifat dari penalaran ini yakni penalaran analogis deskriptif atau penjelas.
2. Analogi induktif. Analogi induktif dimaksudkan untuk menarik kesimpulan dari kasus-kasus yang sudah pernah ada.

Berdasarkan kompleksitasnya, analogi dibedakan menjadi dua macam, yaitu analogi parsial dan analogi kompleks.¹⁸

¹⁴ Momon Sudarma, “*Mengembangkan Keterampilan Berfikir Kreatif*”, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2013), hal. 52

¹⁵ Rahayu Kariadinata, “*Menumbuhkan Daya Nalar (Power of Reason) Siswa Melalui Pembelajaran Analogi Matematika*”, jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung, Vol. 1, No. 1, Februari 2012

¹⁶ Diah Prawitha Sari, “*Berfikir Matematis dengan Metode Induktif, Deduktif, Analogi, Integratif, dan Abstrak*”, Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol. 5, No. 1 (2016), hal. 86

¹⁷ Momon Sudarma, “*Mengembangkan Keterampilan ...*”, hal. 57-58

¹⁸ *Ibid.*, hal.59

1. Analogi parsial, yaitu upaya membandingkan sumber dengan target dalam satu aspek.
2. Analogi kompleks, yaitu membandingkan sumber dengan target secara lebih menyeluruh.

Analogi dalam pembelajaran memiliki banyak keuntungan. Keuntungan analogi dalam pembelajaran antara lain :¹⁹

1. Dapat memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan atau membandingkan pengetahuan analogi yang dimiliki siswa.
2. Pengaitan tersebut akan membantu mengintegrasikan struktur-struktur pengetahuan yang terpisah agar terorganisasi menjadi struktur kognitif yang lebih utuh. Dengan organisasi yang lebih utuh akan mempermudah proses pengungkapan kembali pengetahuan baru.
3. Dapat dimanfaatkan dalam mengulangi salah konsep.

Dari penjabaran mengenai analogi di atas maka dapat disimpulkan bahwa analogi dalam Bahasa Indonesia berarti “kias”. Analogi merupakan membandingkan dua hal berdasarkan kesamaan atau perbedaannya. Analogi berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi dua yaitu analogi deklaratif atau analogi penjabaran dan analogi induktif. Adapun analogi berdasarkan kompleksitasnya dibedakan menjadi dua, yaitu analogi parsial dan analogi kompleks.

C. Penalaran Analogi

Salah satu jenis penalaran dalam matematika adalah penalaran analogi. Penalaran analogi menurut Vybihal merupakan proses mendapatkan dan mengadaptasi pengetahuan atau penyelesaian lama untuk menyelesaikan masalah baru. Genter menyatakan bahwa penalaran analogi adalah jenis penalaran yang berlaku antara contoh atau kasus spesifik, dimana apa yang diketahui tentang satu contoh digunakan untuk menyimpulkan informasi baru tentang contoh lainnya. Contoh yang dimaksud sebelumnya merupakan situasi yang belum diketahui atau belum dikenal sebelumnya namun memiliki korelasi satu sama lain. Pendapat lain

¹⁹Rahman dan Maarif, “*Pengaruh Penggunaan Discovery Terhadap Kemampuan Analogi Matematis Siswa SMK Al-Ikhsan Pamarican Kabupaten Ciamis Jawa Barat*”, hal. 39

disampaikan oleh English yang menyatakan bahwa dalam penalaran analogi kesimpulan yang didapat dari masalah yang telah diketahui digunakan untuk menyelesaikan masalah baru. Penalaran analogi digunakan sebagai model untuk memahami dan menarik kesimpulan baru situasi atau target yang belum diketahui.²⁰

Penalaran analogi adalah kemampuan bernalar dalam menghubungkan dua masalah, yaitu masalah sumber dan masalah target (masalah yang jarang ditemui). Masalah sumber adalah masalah yang sering dijumpai sehingga lebih mudah diselesaikan sedangkan masalah target adalah masalah yang jarang dijumpai sehingga agak sulit untuk diselesaikan, walaupun tingkat masalah sumber dan masalah target berbeda, namun kedua masalah ini memiliki kemiripan. Kemampuan siswa dalam menemukan kemiripan serta menggunakannya dalam setiap masalah yang diberikan berpengaruh pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Penting bagi siswa memiliki penalaran analogi untuk membantu siswa dalam menyelesaikan masalah yang lebih sulit atau jarang mereka jumpai dengan melihat kemiripan pada masalah yang sering mereka jumpai baik itu dari prosedur penyelesaian, konsep, dan pola-pola. Menganalisis analogi dapat membantu menyelesaikan masalah yang memiliki struktur analogi.²¹

Proses penalaran analogi mencakup:²²

1. *Encoding* (Pengkodean), merupakan proses mengidentifikasi informasi yang terkandung dalam masalah sumber dan masalah target meliputi mengidentifikasi informasi yang diketahui, informasi yang ditanyakan, ciri-ciri soal, struktur soal, hubungan antara informasi pada masalah sumber dan masalah target.

²⁰ Tri Wilfi Iqlim dan Susannah, “*Profil Penalaran Analogi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika*”, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Vol. 9, No. 1, 2020.

²¹ Munaroh Novisa, Subanji dan Purwanto, “*Penalaran Analogi Siswa SMP Tipe Climber dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*”, Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, Vol. 5, No. 2, Februari 2020.

²² Tri Wilfi Iqlim dan Susannah, “*Profil Penalaran Analogi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika*”, Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Vol. 9, No. 1, 2020.

2. *Inferring* (Penyimpulan), merupakan proses menentukan penyelesaian masalah sumber. Untuk menyelesaikan masalah sumber diperlukan ide-ide atau objek matematika berupa fakta, konsep, operasi atau prinsip yang saling berhubungan. Ide-ide atau objek matematika yang saling berhubungan tersebut kemudian dirangkai menjadi struktur penyelesaian masalah sumber.
3. *Mapping* (Pemetaan), merupakan proses pemetaan struktur penyelesaian masalah sumber ke masalah target. Rangkaian ide-ide matematika berupa struktur masalah sumber dikaitkan dengan masalah target untuk mencari ide-ide matematika yang bersesuaian dengan masalah target. Ide-ide matematika yang bersesuaian tersebut kemudian dirangkai menjadi struktur penyelesaian masalah target.
4. *Applying* (Penerapan), merupakan proses pengaplikasian struktur masalah sumber ke masalah target dengan disertai alasan yang logis.

Dari penjelasan mengenai penalaran analogi dapat disimpulkan bahwa penalaran analogi adalah kemampuan penalaran dalam menghubungkan dua masalah, yaitu masalah sumber dan masalah target. Adapun proses penalaran analogi meliputi *encoding*, *inferring*, *mapping*, dan *applying*.

D. Penalaran Analogi Berdasarkan Tahapan *Clement*

Penalaran analogi menjadi salah satu factor yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Siswa yang memiliki kemampuan analogi yang baik dapat lebih mudah dalam memecahkan masalah ketika dihadapkan pada permasalahan yang baru.²³

Menurut Goswan, perkembangan kemampuan penalaran analogi seseorang dapat diketahui dengan menggunakan soal-soal analogi, salah satunya dengan menggunakan masalah analogi. Masalah analogi dapat digunakan untuk melihat kemampuan pemecahan masalah penalaran analogi.

²³ Munaroh Novisa, Subanji & Purwanto, “*Penalaran Analogi Siswa SMP Tipe Climber dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*”, Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan, Vol. 5, No. 2, Februari 2020.

Selain itu, menurut *Clement* setiap proses penalaran dalam masalah analogi melewati empat tahapan, yaitu:²⁴

1. *Generating the Analogy*, yaitu proses merepresentasikan kondisi dan kemungkinan–kemungkinan kesesuaian antara masalah sumber dengan masalah target. Dalam tahap ini diidentifikasi kesesuaian dari hal-hal yang diberikan sebagai kondisi awal dalam masalah sumber dan masalah target.
2. *Evaluating the Analogy Relation*, yaitu proses memeriksa kembali dengan detail kesesuaian hubungan analogi antara masalah sumber dengan masalah target dan menentukan hubungan analogi yang tepat diantara keduanya. Dalam tahap ini dilakukan analisis lebih detail mengenai kesesuaian yang telah ditemukan dalam tahap *generating the analogy* untuk diidentifikasi masalah yang bersesuaian dalam masalah sumber dan masalah target.
3. *Understanding the Analogy Case*, yaitu proses menguji atau menganalisis tiap-tiap komponen dalam masalah sumber untuk dapat memahami masalah target dengan baik. Dalam tahap ini dilakukan penyelesaian masalah sumber serta dianalisis masing-masing kesesuaian dalam masalah sumber dan masalah target untuk dapat menentukan metode penyelesaian yang tepat untuk menyelesaikan masalah target.
4. *Transferring Findings*, yaitu proses mentransfer kesimpulan atau metode penyelesaian dari masalah sumber ke masalah target. Dalam tahap ini, metode penyelesaian masalah target yang telah didapatkan dalam tahap *understanding the analogy case* digunakan untuk menyelesaikan masalah target.

Dari penjabaran di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran analogi berdasarkan tahapan *Clement* melewati empat tahap yaitu tahap yang pertama *generating the analogy*, tahap yang kedua *evaluating the analogy relation*, tahap yang ketiga *understanding the analogy case*, dan tahap yang terakhir adalah *transferring findings*.

²⁴ Kristayulita, “*Penalaran Analogi Siswa Berdasarkan Tahapan Clement*”, dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015.

E. Menyelesaikan Masalah

Menyelesaikan masalah merupakan tujuan umum pembelajaran matematika. Menyelesaikan masalah merupakan suatu usaha menemukan cara untuk keluar dari kesulitan, dimana cara tersebut masih dikelilingi sejumlah hambatan untuk mencapai tujuan yang tidak segera dapat dicapai.²⁵ Pengertian lain menyatakan bahwa menyelesaikan masalah adalah proses yang melibatkan penggunaan langkah-langkah tertentu (heuristik) yang sering disebut sebagai model atau langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah. Heuristic merupakan pedoman atau langkah-langkah umum yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, namun langkah-langkah ini tidak menjamin kesuksesan individu dalam menyelesaikan masalah.²⁶

Menurut Polya terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan masalah matematika, diantaranya:²⁷

1. Memahami suatu masalah

Memahami masalah merujuk pada identifikasi fakta, suatu konsep, atau informasi yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah.

2. Membuat rencana

Membuat rencana merujuk pada penyusunan model matematika dari masalah yang telah diketahui.

3. Melaksanakan rencana

Melaksanakan rencana merujuk pada tahap menyelesaikan masalah dengan model matematika yang telah disusun.

4. Memeriksa kembali

Memeriksa kembali merujuk pada kesesuaian atau kebenaran dari jawaban tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa menyelesaikan masalah adalah suatu upaya atau usaha menemukan cara untuk keluar dari kesulitan dengan menggunakan langkah-

²⁵ Gigie Setyowati Putri Wardany, "Kemampuan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Disposisi Matematis Siswa SMPN 3 Kediri pada Materi Lingkaran Tahun Ajaran 2016/2017", Jurnal FKIP Universitas Nusantara PGRI (2017), hal. 2

²⁶ Dewi Asmarani dan Ummu Sholihah, "Metakognisi Mahasiswa ...", hal.18

²⁷ *Ibid.*,

langkah tertentu (heuristik) dan sering disebut dengan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah.

F. Kemampuan Matematika Siswa

Pada dasarnya, matematika sebagai ilmu yang sistematis mengandung arti yang saling terkait antara konsep dan prinsip. Dalam pengimplikasiannya, belajar matematika untuk pencapaian siswa harus memiliki kemampuan matematika memadai.²⁸ Kemampuan berasal dari kata “mampu” yang memiliki makna bisa atau sanggup melakukan sesuatu. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kemampuan berarti kesanggupan, kecakapan, kekuatan dengan cara berusaha sendiri. Setiap orang mempunyai kemampuan yang berbeda, khususnya pada siswa pati memiliki kemampuan yang berbeda pula. Kemampuan setiap siswa berbeda meliputi kemampuan berpikir, kemampuan berbahasa, maupun kemampuan intelegensia. Kemampuan siswa ini tidaklah sama dalam hal berbicara, mendengarkan, membaca, dan menulis.²⁹

Frunner dan Robinson, menyatakan bahwa kemampuan adalah pemahaman konsep dengan berbagai pendekatan dari pada ketrampilan procedural.³⁰ Menurut Hidayat kemampuan adalah yang menyangkut pemahaman terhadap ide-ide yang diapresiasi dalam bentuk kata.³¹ Manullang menyatakan bahwa kemampuan adalah memahami gagasan dalam bentuk kata-kata.³² Menurut Driver kemampuan adalah kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau tindakan. Seseorang dikatakan mempunyai kemampuan apabila dia dapat menjelaskan atau

²⁸ Muhammad Daut Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematika dalam Pembelajaran Matematika”, *Journal of Mathematics Education and Science* (2016), hal. 60

²⁹ Syaiful Bahri Djamaroh, “*Psikologi Belajar*”, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), hal. 75

³⁰ Asru Karim, “*Penerapan Metode Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*”, Edisi Khusus No. 1, hal. 22

³¹ Wahyudin, “*Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Ditinjau dari Kemampuan Verbal*”, *Jurnal Tadris Matematika*, Vol. 9 No. 2 November 2016, hal.150

³² *Ibid.*, hal. 150

menerangkan kembali inti dari materi atau konsep yang diperolehnya secara mandiri.³³

Adapun pengertian kemampuan matematika menurut Haylock adalah suatu proses berfikir dalam mengaitkan pengetahuan dari ide matematika melalui hubungan perkembangan dan pengalaman dalam pembelajaran.³⁴ Menurut Nordheimer kemampuan matematika merupakan proses berfikir dalam pengenalan kegunaan hubungan antara ide-ide matematika.³⁵ Menurut Sumarmo kemampuan matematika adalah kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep yang sudah ada dalam matematika dengan konsep dalam bidang lain.³⁶

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) mendefinisikan kemampuan matematika sebagai kemampuan untuk menggali, menyusun konjektur, dan membuat alasan-alasan secara logis untuk menyelesaikan masalah, berkomunikasi tentang matematika, menghubungkan ide-ide dalam matematika, serta aktivitas intelektual lainnya.³⁷

Alffield menyatakan bahwa seorang siswa dikatakan sudah memiliki kemampuan matematis jika dia sudah dapat melakukan hal-hal berikut ini:³⁸

- a. Menjelaskan konsep – konsep dan fakta – fakta matematika dalam istilah konsep dan fakta matematika yang telah dia miliki.
- b. Dapat dengan mudah membuat hubungan logis diantara konsep dan fakta yang berbeda tersebut.
- c. Menggunakan hubungan yang ada kedalam sesuatu hal yang baru (baik di dalam atau diluar matematika) berdasarkan apa yang dia ketahui.

³³ Usman Fauzan Alam, “Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition dan Problem Based Learning”, Jurnal Pendidikan Matematika, Vol.11 No.1, Januari 2017, hal.71

³⁴ Intan Octavinda Litasari, “Kemampuan Koneksi Matematika Siswa dalam Memahami Materi Garis Singgung Lingkaran di Kelas VIII-B SMPN 1 Ngunut Tulungagung”, (Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, 2017), hal.18

³⁵ *Ibid.*, hal. 19

³⁶ Muhammad Daut Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematika.....”, hal. 60

³⁷ Solaikah, “Identifikasi Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Aritmatika Sosial Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika”, Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo, hal. 98

³⁸ Usman Fauzan Alam, ... hal. 72

- d. Mengidentifikasi prinsip – prinsip yang ada dalam matematika sehingga membuat segala pekerjaannya berjalan dengan baik.

Adapun indikator dari kemampuan matematika:

- a. Mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- b. Mampu mengklarifikasikan objek – objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
- c. Mampu mengaitkan berbagai konsep matematika.
- d. Mampu menerapkan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika.

Setiap siswa pasti memiliki kemampuan yang tidak sama satu sama lain. Hyde mengatakan bahwa ada perbedaan kemampuan matematika pada siswa. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan matematika siswa berbeda – beda, ada yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah.³⁹

Dari penjelasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika adalah suatu kemampuan dimana siswa mampu mengaitkan ide–ide atau konsep–konsep dalam matematika dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika. Adapun kemampuan matematika yang dimiliki setiap siswa pasti berbeda – beda, ada yang memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, maupun rendah.

G. Materi Segi Empat

Segi empat adalah bangun datar yang memiliki jumlah sisi empat buah.

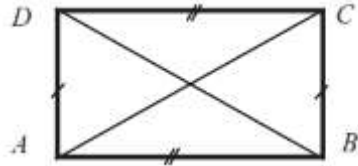
Secara umum, ada enam macam bangun datar segi empat, yaitu:⁴⁰

1. Persegi panjang

³⁹ Alfi Inayatul Firdaus, “*Analisis Kecerdasan Logis Matematis Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa Kelas VII-C MTsN Tulungagung pada Materi Aljabar*”, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan), hal. 26

⁴⁰ Riska Yuli Puji Astuti, “*Pengayaan Pembelajaran Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Kurikulum 2013*”, hal. 36-44.

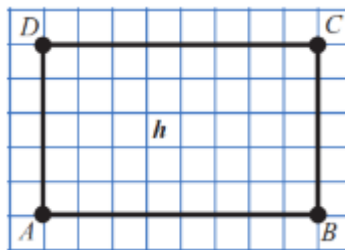
Persegi panjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan samapanjang serta sisi- sisi yang berpotongan membentuk sudut 90° .



Gambar 2.1 Persegi Panjang ABCD

Untuk semua persegi panjang, berlaku:

- Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang. Pada persegi panjang ABCD, sisi AB dan CD sejajar dan sama panjang. Dengan demikian juga sisi AD dan BC sejajar dan sama panjang.
- Semua sudutnya sama besar dan besar setiap sudutnya 90° . Pada persegi panjang ABCD, sudut A = sudut B = sudut C = sudut D = 90° .
- Memiliki dua diagonal yang sama panjang. Pada persegi panjang ABCD, $AC = BD$.



Gambar 2.2 Persegi Panjang ABCD

Misalkan persegi panjang ABCD dengan sisi-sisinya AB, BC, CD, dan AD. Keliling suatu bangun datar adalah jumlah semua panjang sisi-sisinya. Tampak jelas bahwa panjang $AB = CD = 7$ satuan panjang dan panjang $BC = AD = 5$ satuan panjang.

$$\begin{aligned} \text{Keliling ABCD} &= AB + BC + CD + AD \\ &= (7 + 5 + 7 + 5) \text{ satuan panjang} \\ &= 24 \text{ satuan panjang} \end{aligned}$$

Selanjutnya, garis AB dan CD disebut panjang (p) serta BC dan AD disebut lebar (l).

Secara umum dapat disimpulkan bahwa keliling persegi panjang dengan panjang p dan lebar l adalah,

$$K = 2(p + l) \text{ atau } K = 2p + 2l.$$

Untuk menentukan luas persegi panjang ABCD adalah sebagai berikut:

Luas persegi panjang adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisinya.

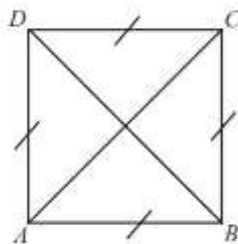
$$\begin{aligned} \text{Luas persegi panjang ABCD} &= AB \times BC \\ &= (7 \times 5) \text{ satuan luas} \\ &= 35 \text{ satuan luas} \end{aligned}$$

Jadi, luas persegi panjang dengan panjang p dan lebar l adalah

$$L = p \times l = pl$$

2. Persegi

Persegi adalah persegi panjang yang semua sisinya sama panjang.



Gambar 2.3 Persegi ABCD

Untuk semua persegi, berlaku:

- Mempunyai empat sisi yang sama panjang. Pada persegi ABCD, panjang sisi AB, BC, CD, dan AD adalah sama.
- Memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang. Pada persegi ABCD sisi AB sejajar dengan CD, sisi BC sejajar dengan AD.
- Mempunyai empat sudut siku-siku. Karena terdapat empat sudut dan tiap sudut besarnya 90° maka jumlah keempat sudut dalam persegi adalah 360° .
- Memiliki dua diagonal yang sama panjang. Pada persegi ABCD yaitu $AC = BD$.

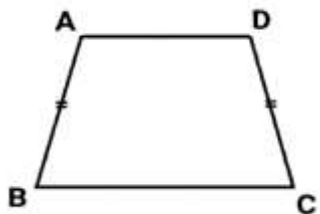
Keliling dan luas persegi pada dasarnya sama dengan keliling dan luas persegi panjang, akan tetapi pada persegi ukuran panjang dan lebarnya adalah sama.

Karena $p = l = s$, sehingga

Keliling persegi adalah $K = 2p + 2l = 2s + 2s = 4s$

Luas persegi adalah $L = p \times l = s \times s = s^2$

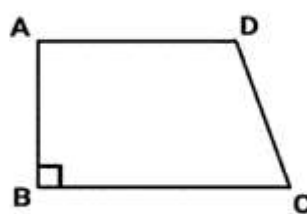
3. Trapesium ⁴¹



Gambar 2.4

Trapezium (1)

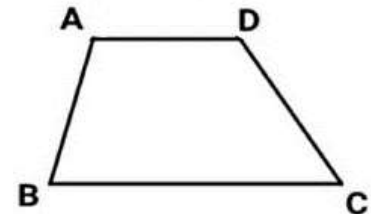
(1)



Gambar 2.5

Trapezium (2)

(2)

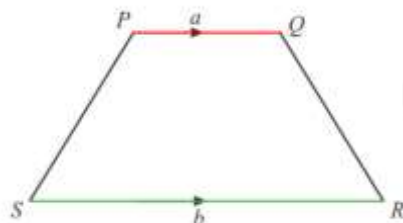


Gambar 2.6

Trapezium (3)

(3)

Ada 3 jenis trapesium, yaitu trapesium sama kaki, trapesium siku-siku, trapesium sembarang. Trapezium (1) merupakan contoh trapesium sama kaki, trapesium (2) merupakan contoh siku-siku, dan trapesium (3) merupakan contoh trapesium sembarang.

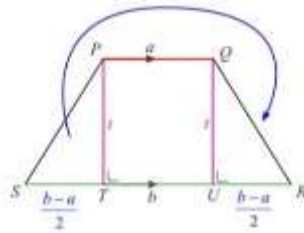


Gambar 2.7 Trapezium PQRS

Perhatikan trapesium PQRS diatas. Tinggi trapesium t satuan, panjang alas b satuan dan panjang sisi atas a satuan. Akan ditentukan luas trapesium dengan langkah-langkah berikut:

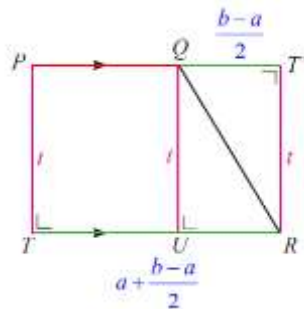
⁴¹ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, “*Matematika kelas VII SMP/MTs Edisi Revisi*”, (Jakarta:Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014), hal. 11-25.

1. Tarik garis tegak lurus dari titik P ke titik T dan dari Q ke U.



Gambar 2.8 Trapesium PQRS

2. Potonglah segitiga STP dan pindahkan dalam bentuk berlawanan dengan segitiga QUR sehingga terbentuk persegi panjang QURT, sehingga terbentuk persegi panjang PTRT.



Gambar 2.9 Persegi Panjang PT'RT

3. Sudah diketahui sebelumnya cara menentukan luas persegi panjang. Perhatikan persegi panjang PTRT.

$$\begin{aligned}
 \text{Luas trapesium} &= \text{luas persegi panjang PTRT} \\
 &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\
 &= TR \times RT \\
 &= \left(a + \frac{b-a}{2}\right) \times t \\
 &= \left(\frac{2a+b-a}{2}\right) \times t \\
 \text{Luas trapesium} &= \left(\frac{a+b}{2}\right) \times t
 \end{aligned}$$

Keliling trapesium diperoleh dengan menjumlahkan semua panjang sisinya, sehingga diperoleh keliling trapezium PQRS = SR + RQ + QP + PS.

Berdasarkan penjelasan diatas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

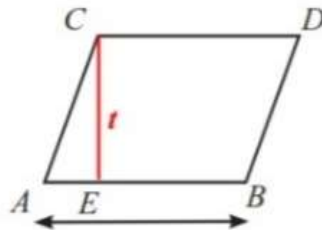
Sebuah trapesium sama kaki. Sengan panjang alas b , sisi atas a , dan tingginya t , luas dan kelilingnya adalah :

$$L = \left(\frac{a + b}{2} \right) \times t$$

$$K = SR + RQ + QP + PS$$

4. Jajar genjang

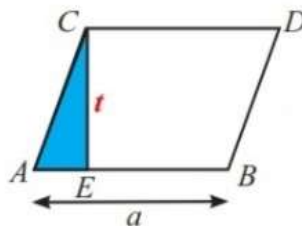
Jajar genjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sudut-sudut yang berhadapan sama besar.



Gambar 2.10 Jajar genjang ABCD

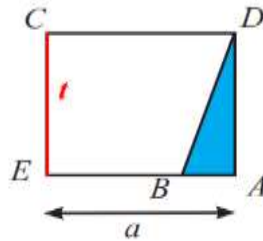
Langkah-langkah menentukan rumus luas jajar genjang ABCD adalah sebagai berikut:

1. Tarik garis tinggi CE dan beri ukurannya t satuan sebagai tinggi jajar genjang.
2. Potong segitiga AEC dan pindahkan ke kanan menjadi segitiga BDA. Hal ini dapat dilakukan karena jajar genjang memiliki dua pasang sisi yang sejajar.



Gambar 2.11 Jajar Genjang ABCD

3. Perhatikan panjang AE pada jajar genjang ABCD sama panjang dengan CD pada persegi panjang EACD.



Gambar 2.12 Persegi EACD

4. Berarti luas jajar genjang ABCD sama dengan luas persegi panjang EACD.
 5. Luas persegi panjang EACD = panjang \times lebar = $a \times t$ satuan luas
 6. Berarti luas jajar genjang ABCD = $a \times t$

Keliling jajar genjang diperoleh dengan menjumlahkan semua panjang sisinya, sehingga diperoleh keliling jajar genjang ABCD = $2a + 2l$.

Berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

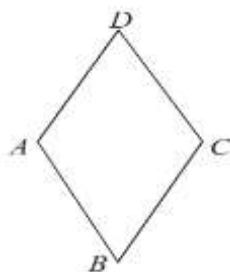
Misalkan ABCD adalah jajar genjang dengan panjang alas a , tinggi t , dan l adalah panjang sisi yang lain, maka:

$$\text{Luas jajargenjang} = a \times t$$

$$\text{Keliling jajar genjang} = 2a + 2l$$

5. Belah ketupat

Belah ketupat adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi yang sejajar dan kedua diagonal bidangnya saling tegak lurus.



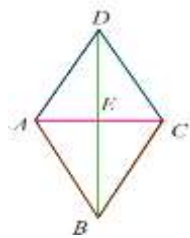
Gambar 2.13 Belah Ketupat ABCD

Ciri-ciri belah ketupat sebagai berikut:

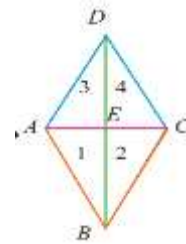
- Memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang.
- Semua sisi belah ketupat adalah sama panjang.
- Memiliki dua diagonal saling tegak lurus.
- Dua pasang sudut yang berhadapan sama besar.

Langkah-langkah menemukan rumus luas belah ketupat ABCD adalah sebagai berikut

- Tarik garis AC dan BD sehingga memotong pada titik E.



Gambar 2.14 Belah Ketupat ABCD (1)



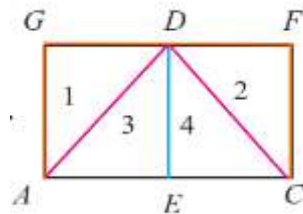
Gambar 2.15 Belah Ketupat ABCD (2)

- Terbentuk 4 segitiga yang kongruen, berikan nama segitiga 1,2,3, dan 4.

Panjang diagonal-diagonalnya adalah

$$AE + EC = AC = d_1 \text{ dan } BE + ED = BD = d_2$$

- Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegi panjang ACFG.



Gambar 2.16 Persegi Panjang ACFG

Panjang $FG = AC$ dan panjang $AG = CF = \frac{1}{2}BD$

Luas belah ketupat = luas persegi panjang ACFG

$$= \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$= AC \times CF$$

$$= AC \times \frac{1}{2}BD$$

$$\text{Luas belah ketupat} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Sedangkan keliling belah ketupat, $K = AB + BC + CD + AD = 4AB$

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

Sebuah belah ketupat dengan panjang sisinya a , maka luas dan keliling belah ketupat adalah:

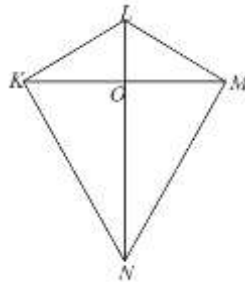
$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

$$K = 4a$$

L adalah luas belah ketupat ABCD dan K adalah keliling belah ketupat ABCD. d_1 adalah diagonal pertama dan d_2 adalah diagonal kedua.

6. Layang-layang

Layang-layang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dan dua diagonal saling tegak lurus.

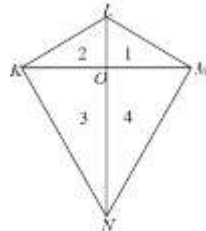


Gambar 2.17 Layang-layang KLMN

Langkah-langkah menentukan rumus luas layang – layang KLMN adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis KM dan LN sehingga memotong pada titik O

2. Terbentuk 4 segitiga dengan masing-masing 2 kongruen, berikan nama segitiga 1,2,3, dan 4. Segitiga 1 dan 2 kongruen serta segitiga 3 dan 4 kongruen.

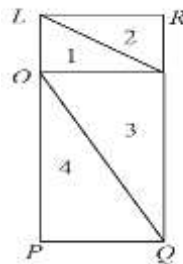


Gambar 2.18 Layang-layang KLMN

Sedangkan panjang diagonal-diagonalnya adalah

$$LO + ON = LN = d_1 \text{ dan } KO + OM = KM = d_2$$

3. Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegi panjang LPQR.



Gambar 2.19 Persegi Panjang LPQR

Panjang $LP = QR = LN$ dan panjang $LR = PQ = \frac{1}{2} KM$

luas layang – layang = luas persegi panjang LPQR

$$= \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$= LP \times PQ$$

$$= LN \times \frac{1}{2} KM$$

$$\text{Luas layang – layang} = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Sedangkan keliling layang-layang,

$$K = KL + LM + MN + NK = 2KL + 2NK$$

Berdasarkan uraian di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

Sebuah layang-layang dengan panjang sisi s_1 dan s_2 , maka luas dan keliling adalah:

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

$$K = 2s_1 + 2s_2$$

L adalah luas layang-layang KLMN dan K adalah keliling layang-layang KLMN adalah d_1 adalah diagonal terpanjang dan d_2 adalah diagonal terpendek.

H. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini penulis menggunakan penelitian terdahulu sebagai tolak ukur dan acuan untuk menyelesaikannya, penelitian terdahulu memudahkan penulis dalam menentukan langkah-langkah yang sistematis untuk penyusunan penelitian dari segi teori maupun konsep.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Rike Riyani	Analisis Proses Berfikir Analogi dalam Menyelesaikan soal-soal Materi Limas dan Prisma pada Siswa Kelas VIII C SMP Islam Al Azhaar Tulungagung Tahun Ajaran 2013/2014	<ul style="list-style-type: none"> a. Kemampuan matematika tinggi sebanyak 2 siswa: siswa dapat menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan tahapan berfikir analogi. b. Kemampuan matematika sedang sebanyak 2 siswa: siswa dapat menyelesaikan masalah matematika sesuai tahapan berfikir analogi, namun pada tahap <i>mapping</i> siswa kurang teliti dalam memahami satuan ukurannya. c. Kemampuan matematika rendah: siswa hanya mampu menyelesaikan masalah matematika pada tahap <i>inferring</i>.

Tabel Lanjutan 2.1

Naili Sa'adah	Analisis Kemampuan Berfikir Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Terkait Geometri di Kelas VIII Ekselen-1 MTsN Kunir Wonodadi Blitar pada Semester Genap Tahun Ajaran 2014/2015	<p>a. Tahap <i>encoding</i> : kelompok berfikir analogi tinggi, sedang, dan rendah mampu melalui tahap ini.</p> <p>b. Tahap <i>inferring</i>: kelompok berfikir analogi tinggi mampu melalui tahap ini, kelompok berfikir analogi sedang kurang mampu melewati tahap ini, sedangkan kelompok berfikir analogi rendah belum mampu melalui tahap ini.</p> <p>c. Tahap <i>mapping</i>: kelompok berfikir analogi tinggi mampu melalui tahap ini, kelompok berfikir analogi sedang kurang mampu melewati tahap ini, sedangkan kelompok berfikir analogi rendah belum mampu melalui tahap ini.</p> <p>d. Tahap <i>applying</i>: siswa pada kelompok analogis tinggi mampu melakukan pemilihan jawaban yang tepat, pada kelompok analogi sedang siswa kurang dapat melakukan pemilihan jawaban yang tepat namun mampu menjelaskan analogi yang digunakan, sedangkan kelompok analogi rendah siswa mampu melakukan pemilihan rumus namun penyelesaian belum tepat.</p>
---------------	---	---

Tabel Lanjutan 2.1

Ike Fahmy Nurdiana	Kemampuan Berfikir Analogis Siswa Kelas VIII-B dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Bangun Ruang di MTsN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2017/2018	<ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dengan kemampuan kognitif tinggi mampu memenuhi semua tahapan dalam komponen berfikir analogis. b. Siswa dengan kemampuan kognitif sedang mampu melalui tahap <i>encoding</i>, sebagian dari mereka belum mampu melalui tahap <i>mapping</i> dan <i>applying</i>. a. Siswa dengan kemampuan kognitif rendah belum mampu melalui tahap berfikir analogis, namun sebagian mampu melalui tahap <i>inferring</i>.
Kholish Istianingsih	Penalaran Analogi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Segi Empat Kelas VIII A SMPN 2 Durenan Trenggalek	<ul style="list-style-type: none"> a. Tahap <i>encoding</i> : siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang mampu melalui tahap ini. b. Tahap <i>inferring</i>: siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang mampu melalui tahap ini. c. Tahap <i>mapping</i>: siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, rendah mampu melalui tahap ini. d. Tahap <i>applying</i>: siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang mampu melalui tahap ini.

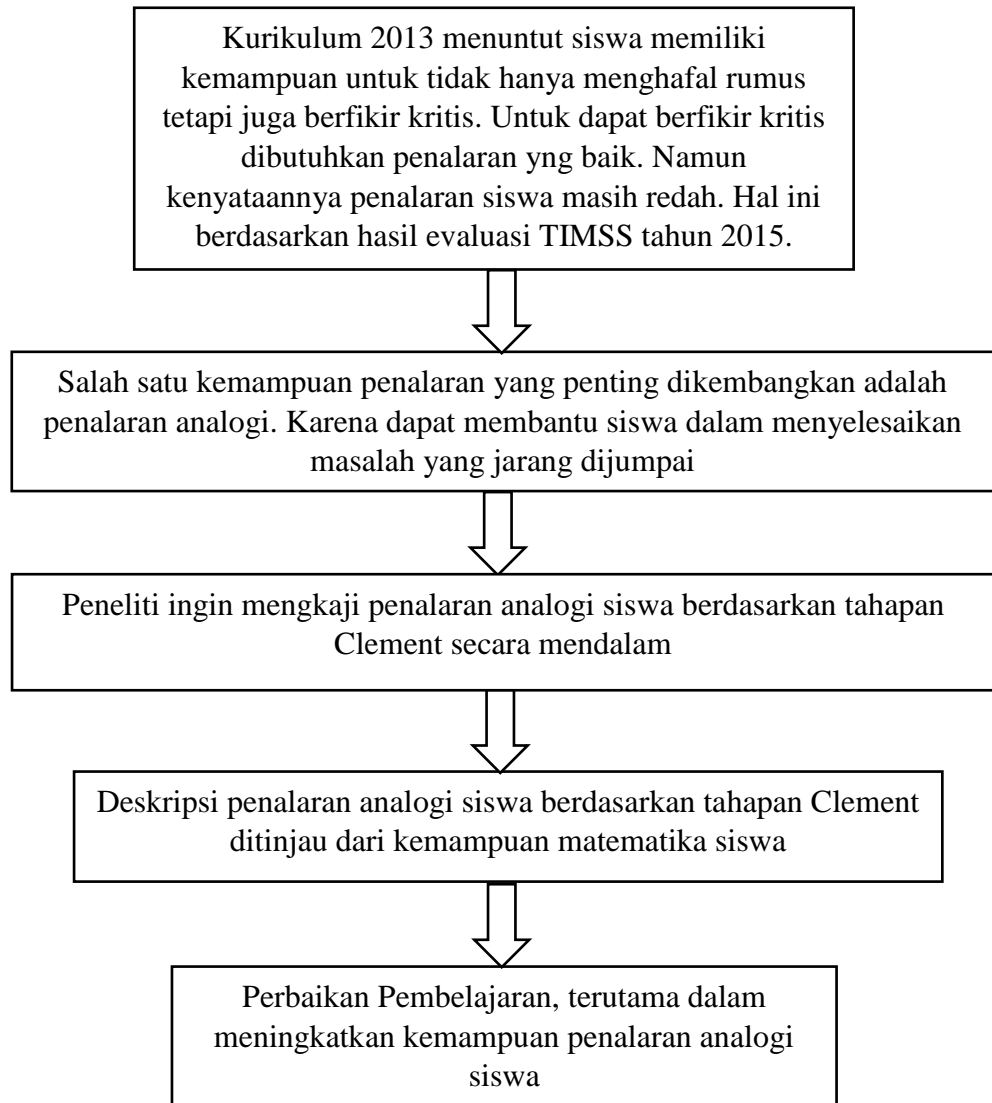
Tabel Lanjutan 2.1

Taqwimatul Khusna	Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Berbasis Masalah di SMPN 2 Gondang pada Materi Teorema Pythagoras	<ul style="list-style-type: none"> a. Subjek dengan kemampuan akademik tinggi mampu memenuhi semua proses penalaran matematis. b. Subjek dengan kemampuan akademik sedang hanya memenuhi proses penalaran matematis pada indikator mengajukan dugaan dan manipulasi matematika. c. Subjek dengan kemampuan akademik rendah memenuhi proses penalaran matematis pada indikator mengajukan dugaan.
-------------------	---	---

I. Paradigma Penelitian

Penelitian yang berjudul “Penalaran Analogi Siswa Berdasarkan Tahapan *Clement* dalam Menyelesaikan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Matematika Kelas VII A MTsN 2 Kota Blitar” ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran analogi siswa pada tiap-tiap tahap penalaran analogi berdasarkan tahapan *Clement*. Adapun tahapan penalaran analogi berdasarkan tahapan *Clement* ada empat, yaitu tahap *generating the analogy*, tahap *evaluating the analogy relation*, tahap *understanding the analogy case*, dan tahap *transferring findings*. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII A MTsN 2 Kota Blitar sebanyak 6 siswa, yakni 2 siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, 2 siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang, dan 2 siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mempermudah arah pemikiran dalam penelitian ini maka bagan paradigma penelitian ini adalah sebagai berikut:



Bagan 2.1 Paradigma Penelitian