BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

1. Pengertian Matematika

Kata matematika berasal dari perkataan Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya mathema yang berarti pengetahuan atau ilmu *(knowledge, science)*. Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar). Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran. [24]

Matematika terbentuk dari pengalaman manusia dalam dunianya secara empiris. Kemudian pengalaman itu diproses di dalam dunia rasio, diolah secara analisis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampai terbentuk konsep-konsep matematika supaya konsepkonsep matematika yang terbentuk itu mudah dipahami oleh orang lain dan dapat dimanipulasi secara tepat, maka digunakan bahasa matematika atua notasi matematika yang

[24]Moch Masykur dan Abdul Halim Fathani, Abdul Halim, *Mathematical Inteligence*..., hal. 42-43

bernilai global (universal). Konsep matematika didapat karena proses berpikir, karena itu logika adalah dasar terbentuknya matematika.

Pada awalnya cabang matematika yang ditemukan adalah Aritmatika atau Berhitung, Aljabar, Geometri setelah itu ditemukan Kalkulus, Statistika, Topologi, Aljabar Abstrak, Aljabar Linear, Himpunan, Geometri Linier, Analisis Vektor, dll. Beberapa Definisi Para Ahli Mengenai Matematika antara lain: [25]

a. Menurut Russefendi, matematika terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan, definisi-definisi, aksioma-aksioma, dan dalil-dalil di mana dalil-dalil setelah dibuktikan kebenarannya berlaku secara umum, karena itulah matematika sering disebut ilmu deduktif.
b. James dan James, matematika adalah ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri. Tetapi ada pendapat yang mengatakan bahwa matematika terbagi menjadi empat bagian yaitu aritmatika, aljabar, geometris dan analisis dengan aritmatika mencakup teori bilangan dan statistika.
c. Johnson dan Rising dalam Russefendi, matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan,pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat , jelas dan akurat representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi. Matematika adalah

[25] *Ibid.*, hal. 43-47

pengetahuan struktur yang terorganisasi, sifat-sifat dalam teori-teori dibuat secara deduktif berdasarkan kepada unsur yang tidak didefinisikan, aksioma, sifat atau teori yang telah dibuktikan kebenarannya adalah ilmu tentang keteraturan pola atau ide, dan matematika itu adalah suatu seni, keindahannya terdapat pada keterurutan dan keharmonisannya

2. Matematika Sekolah

Matematika yang diajarkan di jenjang persekolahan yaitu Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Umum disebut Matematika Sekolah. Sering juga dikatakan bahwa Matematika Sekolah adalah unsur-unsur atau bagian-bagian dari Matematika yang dipilih berdasarkan atau berorientasi pada kepentingan kependidikan dan perkembangan IPTEK. Matematika yang dipilih adalah matematika yang dapat menata nalar, membentuk kepribadian, menanamkan nilai-nilai, memecahkan masalah, dan melakukan tugas tertentu. Matematika Sekolah tidaklah sepenuhnya sama dengan Matematika sebagai ilmu. Dikatakan tidak sepenuhnya sama karena memiliki perbedaan antara lain dalam hal (1) penyajian, (2) pola pikir, (3) keterbatasan semesta, dan (4) tingkat keabstrakan. [26]

3. Fungsi dan Tujuan Pendidikan Matematika

Matematika sekolah berfungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya melalui materi pengukuran dan geometri, aljabar dan trigonometri. Matematika juga

[26]Nur Rahmah, *Hakikat Pendidikan Matematika*, (STAIN Papopo: Pendidikan Matematika, al-Khwarizmi, Volume 2, Oktober 2013), hal. 1-2

berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik, atau tabel kecakapan dan kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika adalah: [27]

a. Menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
b. Memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah.
c. Menggunakan penalaran pada pola, sifat atau melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyususn bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
d. Menunjukkan kemampuan strategik dalam membuat (merumuskan), menafsirkan, dan meyelesaikan model matematika dalam pemecahan masalah.
e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.

Sedangkan tujuan matematika adalah sebagai berikut:[28]

a. Tujuan yang bersifat formal lebih menekankan kepada menata penalaran dan membentuk kepribadian.
b. Tujuan yang bersifat material lebih menekankan kepada kemampuan menerapkan matematika dan keterampilan matematika.

---

[27]*Ibid*., hal. 7-8
[28]*Ibid*., hal. 8

Hal yang sangat perlu diperhatikan adalah bahwa selama ini dalam praktek pembelajaran di kelas guru lebih menekankan kepada tujuan yang bersifat material antara lain tuntutan lingkungan yang sangat dipengaruhi oleh sistem regional atau nasional. Ini mengakibatkan banyak orang beranggapan bahwa tujuan pendidikan matematika hanya di domain kognitif saja. Sedangkan tujuan yang bersifat formal dianggap akan dicapai dengan sendirinya atau dapat disebut akan dicapai "by change". Perencanaan pembelajaraan seperti itu masih tetap diperlukan, namun adanya perkembangan matematika yang demikian pesat dan karena tuntutan masyarakat serta diperlukannya matematika dan pemikirannya di bidang kerja yang tidak langsung menggunakan rumus-rumus matematika, diperlukan perencanaan pembelajaraan matematika yang secara sengaja memasukkan pembelajaran nilai-nilai afektif.[29]

B. Kemampuan Berpikir

1. Pengertian Berpikir

Perbedaan dalam cara berpikir dan memecahkan masalah merupakan hal yang sangat penting. Perbedaan ini mungkin sebagian disebabkan oleh faktor pembawaan sejak lahir dan sebagian lagi berhubungan dengan taraf kecerdasan seseorang.[30]Sehingga mengetahui proses dan kemampuan berpikir seseorang sangat penting dalam penelitian. Berpikir adalah suatu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu

[29]*Ibid*.,hal. 9
[30]Uswah Wardiana, *Psikologi Umum*, (Jakarta: PT. Bina Ilmu, 2004), hal. 125

tujuan.[31] Sehingga berpikir merupakan suatu kegiatan untuk menemukan pemahaman/pengertian maupun penyelesaian terhadap sesuatu yang kita kehendaki.

James Drever mengemukakan, "*Thinking: any course of train of ideas; in the narrower and stricter sense, a course of ideas initiates by a problem".* Berpikir adalah rangkaian gagasan-gagasan; dan dalam pengertian yang lebihsempit, rangkaian gagasan-gagasan muncul karena adanya suatu persoalan.[32] Dengan demikian bahwa dalam berpikir itu seseorang menghubungkan pengertian satu dengan pengertian lainnya dalam rangka memperoleh pemecahan persoalan yang dihadapi.[33]

Salah satu dari sifat berpikir adalah *good directed* yaitu berpikir tentang sesuatu, untuk memperoleh pemecahan masalah atau untuk mendapatkan sesuatu yang baru. Berpikir juga dapat dipandang sebagai pemrosesan informasi dari stimulus yang ada (*starting position)* sampai pada pemecahan masalah (*finishing position*) atau *goal state.* Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa berpikir itu merupakan proses kognitif yang berlangsung antara stimulus dan respon.[34]

Ahli psikologi sekarang ini sependapat bahwa proses berpikir pada taraf yang tinggi umumnya melalui tahap-tahap sebagai berikut:[35]

a. Timbulnya masalah, kesulitan yang harus dipecahkan.

---

[31]Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan,* (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 43

[32]Baharudin, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: AR-Ruzz Media, 2007), hal. 120

[33]Abu Ahmadi, *Psikologi Umum*. (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2003), hal. 81

[34] Bimo Walgito,*Pengantar Psikologi Umum,* (Yogyakarta : Andi Offset, 2003), hal. 177

[35]Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan,…*, hal. 46

b. Mencari dan mengumpulkan fakta-fakta yang dianggap ada sangkut pautnya dengan pemecahan masalah.

c. Taraf pengolahan atau pencernaan, fakta diolah dan dicernakan.

d. Taraf penemuan atau pemahaman; menemukan cara memecahkan masalah.

e. Menilai, menyempurnakan dan mencocokkan hasil pemecahan.

2. Macam-Macam Cara Berpikir

Berpikir berarti mengolah, mengorganisasikan bagian-bagian dari pengetahuan, sehingga pengalaman-pengalaman dan pengetahuan yang tidak teratur menjadi tersusun merupakan kebulatan-kebulatan yang dapat dikuasai atau dipahami.[36]Secara garis besar, ada dua macam berpikir yaitu berpikir autistik dan berpikir realistik. Berpikir autistik lebih tepat disebut dengan melamun. Sedangkan berpikir realistik sering disebut dengan resoning atau bernalar.[37] Dalam hal ini terdapat 3 cara berpikir, sebagai berikut :[38]

a. Berpikir induktif, ialah suatu proses dalam berpikir yang berlangsung dari khusus menuju kepada yang umum. Istilah ini dikenal dengan generalisasi. Dimana seseorang mencari ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu dari berbagai fenomena, kemudian menarik kesimpulan-kesimpulan bahwa ciri-ciri/sifat-sifat itu terdapat pada semua jenis fenomena tadi.

b. Berpikir deduktif, ialah suatu proses dalam berpikir yang berlangsung dari yang umum menuju kepada yang khusus. Dalam cara berpikir ini, orang bertolak dari suatu teori ataupun prinsip ataupun kesimpulan yang

---

[36]*Ibid.*, hal.47
[37]Uswah Wardiana, *Psikologi Umum*..., hal. 137
[38]Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*....,hal. 48

dianggapnya benar dan sudah bersifat umum. Dalam logika, ini disebut dengan silogisme.

c. Berpikir analogi, yaitu berpikir dengan jalan menyamakan atau membandingkan fenomena-fenomena yang biasa/ pernah dialami. Di dalam cara berpikir ini, orang beranggapan bahwa kebenaran dari fenomena-fenomena yang pernah dialaminya berlaku pula bagi fenomena yang dihadapi sekarang.

3. Proses-proses dalam Berpikir

Berpikir adalah daya jiwa yang dapat meletakkan hubungan-hubungan antara pengetahuan. Berpikir merupakan proses yang dialektis artinya selama berpikir, pikiran dalam keadaan tanya jawab, untuk dapat meletakkan hubungan pengetahuan. Dalam berpikir memerlukan alat yaitu akal (ratio). Hasil berpikir dapat diwujudkan dengan bahasa. Adapun proses yang dilewati dalam berpikir antara lain :[39]

a. Proses pembentukan pengertian, yaitu menghilangkan ciri-ciri umum dari sesuatu, sehingga tinggal ciri khas dari sesuatu tersebut.
b. Pembentukan pendapat, yaitu pikiran menggabungkan (menguraikan) beberapa pengertian, sehingga menjadi tanda masalah itu.
c. Pembentukan keputusan, yaitu hasil perbuatan akal untuk membentuk pendapat baru berdasarkan pendapat-pendapat yang telah ada.
d. Pembentukan kesimpulan, yaitu pikiran menarik keputusan dari keputusan yang lain.

[39]Abu Ahmadi dan Widodo Supriyono, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2008), hal.31

Dalam menarik kesimpulan, seseorang dapat menggunakan bermacam-macam cara yang secara kronologis meliputi hal-hal sebagai berikut:[40]

a. Kesimpulan yang ditarik atas dasar analogi; yaitu apabila seseorang berusaha mencari hubungan dari peristiwa-peristiwa atas dasar adanya persamaan-persamaan atau kemiripan-kemiripannya. Maka pikiran tersebut disebut "berpikir analogis". Dilihat dari jalannya berpikir, kesimpulan ini ditarik dari khusus ke khusus.

b. Kesimpulan yang ditarik atas dasar induksi sintetis, yaitu metode berpikir, bertolak dari pengertian yang lebih rendah melompat kepada pengertian yang lebih rendah melompat kepada pengertian yang lebih tinggi, disebut "induksi sintetis". Sedangkan kesimpulan menurut metode yang demikian ini disebut "kesimpulan induktif". Berangkat dari pengetahuan yang khusus dan fakta yang unik sampai pada sampai pengertian yang lebih umum dengan ciri-ciri yang umum.

c. Kesimpulan yang ditarik atas dasar deduksi analitis, yaitu metode berpikir yang bertolak dari pengertian lebih tinggi/ umum, melompat kepada pengertian lebih rendah, dengan mana, seseorang berangkat dari anggapan/ proposisi umum menuju pada anggapan yang lebih khusus.

4. Bentuk-Bentuk Berpikir

Kegiatan berpikir melibatkan seluruh pribadi manusia dan juga melibatkan perasaan serta kehendak manusia.[41] Adapun bentuk-bentuk berpikir adalah sebagai berikut:[42]

---

[40]Abu Ahmadi, *Psikologi Umum*..., hal.83-84
[41]Uswah Wardiana, *Psikologi* ...., hal. 123
[42]Abu Ahmadi, *Psikologi umum..*, hal. 179

a. Berpikir dengan Pengalaman

Dalam bentuk berpikir ini, kita giat menghimpun berbagai pengalaman pemecahan masalah yang kita hadapi. Terkadang satu pengalaman dipercaya atau dilengkapi oleh pengalaman-pengalaman yang lain.

b. Berpikir Representatif

Dengan berpikir representatif, kita sangat bergantung pada ingatan-ingatan dan tanggapan-tanggapan saja. Tanggapan-tanggapan dan ingatan-ingatan tersebut kita gunakan untuk memecahkan masalah yang kita hadapi.

c. Berpikir Kreatif

Dengan berpikir kreatif, kita dapat menghasilkan sesuatu yang baru, dan menghasilkan penemuan-penemuan baru. Jikalau kegiatan berpikir kita menggunakan metode yang telah dikenal, maka dikatakan berpikir produktif, bukan berpikir kreatif.

d. Berpikir Reproduktif

Dengan berpikir ini, kita tidak menghasilkan sesuatu yang baru, tetapi hanya sekedar memikirkan kembali dan mencocokkan dengan yang telah dipikirkan sebelumnya.

e. Berpikir Rasional

Untuk menghadapi suatu situasi dalam memecahkan masalah digunakanlah cara-cara berpikir logis. Dalam berpikir ini, tidak hanya sekedar mengumpulkan pengalaman dan membandingkan hasil berpikir yang telah ada, melainkan dengan keaktifan akal kita memecahkan masalah.

Aktifitas berpikir adalah abstrak. Namun demikian dalam prakteknya sering kita jumpai bahwa tidak semua masalah dapat dipecahkan dengan cara

abstrak. Dalam menghadapi masalah yang sangat pelik, terkadang kita membutuhkan supaya persoalan yang kita hadapi menjadi lebih konkrit. Sehubungan dengan hal ini, terdapat beberapa tingkatan berpikir, yaitu:[43]

a. Berpikir konkret

Dalam kegiatan ini, berpikir masih memerlukan situasi-situasi yang nyata atau konkret. Berpikir membutuhkan pengertian, sedangkan pengertian yang diperlukan pada tingkat ini adalah pengertian yang konkrit.

b. Berpikir Skematis

Sebelum meningkat pada bagian yang abstrak, memecahkan masalah dapat dibantu dengan penyajian bahan-bahan, skema-skema, coret-coret, diagram, simbol dan sebagainya. Walaupun pada tingkat ini kita tidak berhadapan dengan situasi yang nyata/konkret, tetapi dengan pertolongan bagan-bagan tersebut, dapat memperlihatkan persoalan yang satu dengan yang lain, dan terlihat pula masalah yang dihadapi secara keseluruhan. Dengan pertolongan bagan-bagan tersebut situasi yang dihadapi tidak benar-benar konkret, pun tidak benar-benar abstrak.

c. Berpikir Abstrak

Kita sering dihadapkan dengan situasi dan masalah yang tidak berwujud. Akal pikiran kita bergerak bebas dalam alam abstrak. Baik situasi nyata maupun bagan-bagan/simbol-simbol/gambar-gambar skematis tidak membantunya. Namun demikian tidak berarti bahwa gejala pikiran berdiri sendiri, melainkan tanggapan, ingatan membantunya. Maka tingkat ini dikatakan tingkat berpikir tertinggi.

---

[43] *Ibid*., hal. 180

d. Berpikir Matematis

Berpikir matematis merupakan kegiatan mental yang dalam prosesnya selalu menggunakan abstraksi atau generalisasi. Pada hakikatnya, landasan berpikir matematis itu merupakan kesepakatan-kesepakatan yang disebut aksioma. Dengan aksioma-aksioma inilah matematika berkembang menjadi banyak cabang matematika. Karena landasannya adalah aksioma, maka matematika merupakan sistem aksiomatik. Dalam sistem aksiomatik inilah kumpulan aksioma-aksioma itu memiliki sifat taat asas (*consistent)*, dengan hubungan antar aksioma adalah bebas *(adjoint).*Contoh aksioma menurut Euclides, diantaranya:[44]

1) Jika $A=B$, maka $B=A$
2) Kita dapat membuat garis lurus, dari sebuah titik ke sebuah titik yang lain.

Aksioma-aksioma yang digunakan untuk menyusun sistem matematika itu akan menentukan bentuk sistem matematika itu sendiri. Apabila aksiomanya diubah, sistemnya pun akan ikut berubah, sehingga teorema-teorema yang diperoleh dari aksioma-aksioma yang menggunakan penalaran deduktif itu akan berubah pula.[45]

Sebagai landasan matematika, aksioma dapat diperoleh dari dunia nyata atau alam sekitar, sebagi sumber inspirasi yang selanjutnya diabstraksikan dan digeneralisasikan dengan menggunakan simbol-simbol. Dengan menggunakan bahasa matematika yang penalarannya deduktif, diperoleh

[44] Moch Masykur dan Abdul Halim, *Mathematical Intelligence...*,. hal. 158
[45]*Ibid.*, hal., 161

teorema yang pada akhirnya dapat diaplikasikan terhadap ilmu-ilmu lain yang bermanfaat untuk kehidupan di dunia ini.[46]

C. Berfikir Analogis

1. Pengertian Berpikir Analogis

Salah satu metode untuk bernalar adalah dengan menggunakan analogi. Analogi berarti persaman atau perbandingan.[47]Analogi berbicara tentang suatu hal yang berlainan dan dua hal yang berlainan tersebut yang kemudian diperbandingkan. Selain itu dalam analogi yang diperhatikan hanya persamaannya saja, tanpa melihat perbedaan dari dua hal tersebut.

Berpikir analogis yakni jika orang berusaha mencari hubungan dari peristiwa-peristiwa atas dasar persamaan atau kemiripannya.[48] Berpikir analogis adalah berpikir dengan jalan menyamakan atau memperbandingkan fenomena-fenomena yang biasa atau pernah dialami. Di dalam cara berpikir ini, orang beranggapan bahwa kebenaran dari fenomena-fenomena yang pernah dialaminya berlaku pula bagi fenomena yang dihadapi sekarang.[49]Dalam berpikir analogis, jalan pikiran kita didasarkan atas persamaan suatu keadaan. Karena pada dasarnya berpikir analogi hanya membandingkan persamaan-persamaan dan mencari hubungannya.[50]

2. Macam-Macam Berpikir Analogis

Dengan kemampuan analogis tinggi, siswa dapat memahami konsep dan menyelesaikan permasalahan matematika dengan lebih mudah. Siswa

---

[46]*Ibid.*, hal. 162
[47]Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan....*, hal. 48
[48] Kartini Kartono, *Psikologi Umum...*, hal 71
[49] Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan...*, hal. 48
[50] Abu Ahmadi, *Psikologi Umum...*, hal. 178

dapat mengaitkan konsep yang dipelajari sekarang dengan konsep yang sudah dipelajari lebih dahulu. Secara umum, terdapat dua analogi yaitu:[51]

a. Analogi Deklaratif

Analogi deklaratif merupakan metode untuk menjelaskan atau menegaskan sesuatu yang belum dikenal atau masih samar, dengan sesuatu yang sudah dikenal. Sejak zaman dahulu analogi deklaratif merupakan cara yang amat bermanfaat untuk menjelaskan masalah yang hendak diterangkan.

b. Analogi Induktif

Analogi induktif adalah proses penalaran dari satu fenomena menuju fenomena lain yang sejenis kemudian disimpulkan bahwa apa yang terjadi pada fenomena yang pertama akan terjadi juga pada fenomena yang lain.

3. Keterpercayaan dalam Analogis

Keterpercayaan analogi tergantung pada terpenuhi tidaknya alat-alat ukur yang telah diketahui. Adapun alat yang digunakan untuk mengukur keterpercayaan analogi sebagai berikut:[52]

a. Sedikit banyaknya peristiwa sejenis yang dianalogikan. Semakin besar peristiwa sejenis yang dianalogikan, semakin besar pula taraf keterpercayaannya.
b. Sedikit banyaknya aspek-aspek yang menjadi dasar analogi.
c. Sifat dari analogi yang kita buat.
d. Mempertimbangkan ada tidaknya unsur-unsur yang berbeda pada peristiwa yang dianalogikan. Semakin banyak pertimbangan atas unsur-unsurnya yang berbeda semakin kuat keterpercayaan analoginya.

---

[51] Mundiri, *Logika*..., hal. 159 – 160
[52]*Ibid* ., hal 161-163

e. Relevan dan tidaknya masalah yang dianalogikan. Bila tidak relevan sudah barang tentu analoginya tidak kuat dan bahkan bisa gagal.

Analogi yang mendasarkan pada suatu hal yang relevan jauh lebih kuat daripada analogi yang mendasarkan pada selusin persamaan yang tidak relevan. Analogi yang relevan biasanya terdapat pada peristiwa yang mempunyai hubungan kausal. Meskipun hanya mendasarkan pada satu atau dua persamaan, analogi ini cukup terpercaya kebenarannya. Analogi yang bersifat kausal memberikan keterpercayaan yang kokoh.

4. Masalah Sumber dan Masalah Target

Proses berpikir analogi adalah cara berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menggunakan masalah sumber.[53] Masalah sumber dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah target dengan menerapkan struktur masalah sumber pada masalah target. Lyn D English menyebutkan bahwa masalah sumber dan masalah target memiliki ciri-ciri sebagai berikut:[54]

a. Ciri-ciri masalah sumber:
   1) Diberikan sebelum masalah target.
   2) Berupa masalah mudah dan sedang.
   3) Dapat membantu menyelesaikan masalah target atau sebagai pengetahuan awal dalam masalah target.

b. Ciri-ciri masalah target:
   1) Berupa masalah sumber yang dimodifikasi atau diperluas.

---

[53]Tatag Yuli Eko dan Suwidiyanti, *Proses Berpikir Analogi dalam Memecahkan Masalah Matematika*, (UNESA: Jurusan Matematika, 2008), hal 5

[54]*Ibid.*, hal. 3-4

2) Struktur masalah target berhubungan dengan struktur masalah sumber.
3) Berupa masalah yang komplek.

Dalam menyelesaikan masalah sumber, siswa akan menggunakan strategi yang diketahui, konsep-konsep yang dimilikinya, sedangkan dalam menyelesaikan masalah target siswa akan menjadikan masalah sumber sebagai pengetahuan awal untuk menyelesaikan masalah target. Novick mengatakan bahwa seseorang dikatakan melakukan penalaran analogi dalam memecahkan masalah, jika:[55]

a. Siswa dapat mengidentifikasi apakah ada hubungan antara masalah yang dihadapi (masalah target) dengan pengetahuan yang telah dimilikinya (masalah sumber).
b. Siswa dapat mengidentifikasi suatu struktur masalah sumber yang sesuai dengan masalah target.
c. Siswa dapat mengetahui bagaimana cara menggunakan masalah sumber dalam memecahkan masalah target.

5. Tahap-Tahap Berpikir Analogis

Sternberg menyatakan bahwa komponen dari proses berpikir analogi meliputi empat hal yaitu:[56]

a. *Encoding* (Pengkodean)

Mengidentifikasi soal sebelah kiri (masalah sumber) dan soal yang di sebelah kanan (masalah target) dengan mencari ciri-ciri atau struktur soalnya.

[55]*Ibid* ., hal. 4
[56]*Ibid* ., hal 5

b. *Inferring* (Penyimpulan)

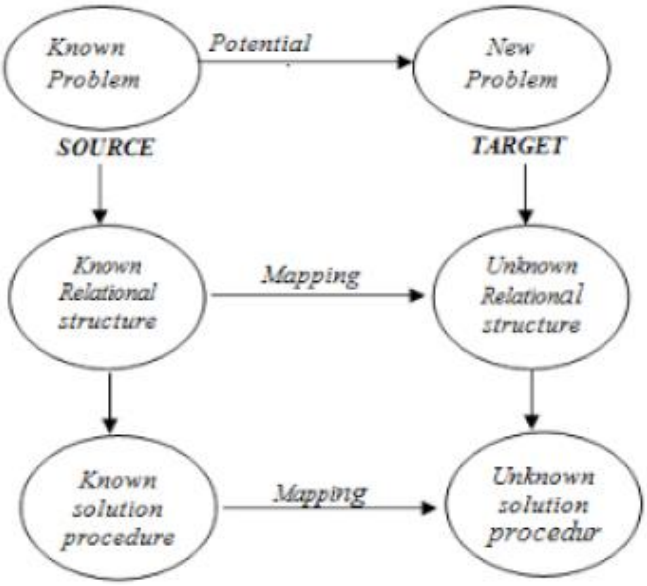
Mencari hubungan yang terdapat pada soal yang sebelah kiri (masalah sumber) atau dikatakan mencari hubungan “rendah” (*low order*).

c. *Mapping* (Pemetaan)

Mencari hubungan yang sama antara soal di sebelah kiri (masalah sumber) dengan soal yang kanan (masalah target) atau membangun kesimpulan dari kesamaan hubungan antara soal yang sebelah kiri dengan soal yang di sebelah kanan. Mengidentifikasi hubungan yang lebih tinggi.

d. *Applying* (Penerapan)

Melakukan pemilihan jawaban yang cocok. Hal ini dilakukan untuk memberikan konsep yang cocok (membangun keseimbangan) antara soal yang kiri (masalah sumber) dengan soal yang kanan (masalah target).



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir analogi dalam memecahkan masalah

Adapun indikator setiap tahapan dalam berpikir analogis yang digunakan adalah sebagai berikut:[57]

a) *Encoding* (pengkodean)

1) Menyebutkan apa saja yang ditanyakan dalam soal.
2) Menyebutkan apa saja yang diketahui.
3) Mengidentifikasi ciri-ciri yang terdapat pada masalah sumber.
4) Mengidentifikasi ciri-ciri yang terdapat pada masalah target.

b) *Inferring* (penyimpulan)

1) Mencari hubungan atau pola pada masalah sumber.
2) Menyelesaikan permasalahan pada masalah sumber.

c) *Mapping* (pemetaan)

1) Mencari hubungan atau pola yang terdapat pada masalah target.
2) Menyelesaikan permasalahan pada masalah target dengan menggunakan penyelesaian atau konsep yang sama dengan masalah sumber.

d) *Applying* (keserupaan)

1) Melakukan pemilihan jawaban yang tepat.
2) Menjelaskan analogi yang digunakan.

6. Manfaat Berpikir Analogis

Holyoak berpendapat bahwa inti dari penggunaan berpikir analogi dalam pembelajaran untuk memecahkan masalah adalah siswa menerapkan

[57]*Ibid .,*

pengetahuan yang sudah diketahui untuk memecahkan masalah yang baru.[58]Keuntungan proses berpikir analogi dalam pengajaran antara lain:[59]

a. Dapat memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan baru dengan cara mengaitkan atau membandingkan pengetahuan analogi yang dimiliki siswa.
b. 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.
c. Dapat dimanfaatkan dalam menanggulangi salah konsep.

D. Materi Relasi dan Fungsi

1. Relasi

Relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu aturan yang memasangkan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Relasi dalam himpunan dapat dinyatakan dengan tiga cara, yaitu:[60]

a. Diagram Panah

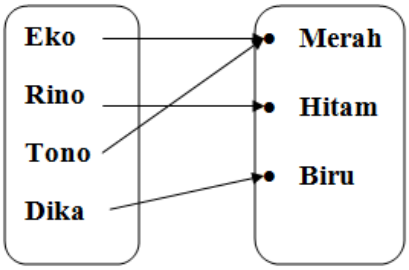
Perhatikan gambar di bawah ini. Relasi antara himpunan A dengan himpunan B dinyatakan dengan panah-panah yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Karena penggambarannya menggunakan bentuk panah (*arrow*) maka disebut dengan diagram panah.

---

[58]*Ibid*., hal. 3.

[59]Riska Ayu Ardani dan Fitri Ayu Ningtiyas, *Peran Berpikir Analogi dalam Memecahkan Matematika*, …, hal. 424

[60]Samuel Wibisono, *Matematika Diskrit*..., hal. 77-78



Gambar 2.2 Diagram Panah

b. Himpunan Pasangan Berurutan

Sebuah relasi juga dapat dinyatakan dengan menggunakan pasangan berurutan. Artinya kita memasangkan humpunan A dengan himpunan B secara berurutan.

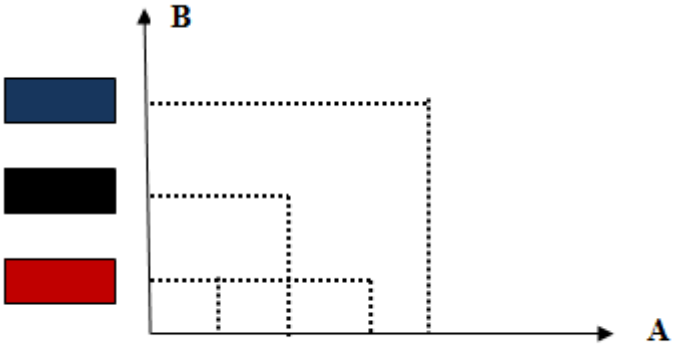
Eko	Menyukai	Warna	Merah
Rina	Menyukai	Warna	Hitam
Tono	Menyukai	Warna	Merah
Dika	Menyukai	Warna	Biru

Kita bisa menyatakan relasinya dengan pasangan berurutan sebagai berikut: (Eko, Merah), (Rina, Hitam), (Tono, Merah), (Dika, Biru).

Jadi relasi antara himpunan A denganhimpunan B dapat dinyatakan sebagai pasangan berurutan (x, y) dengan x ϵ A dan y ϵ B.

c. Diagram Cartesius

Relasi antara dua himpunan dapat dinyatakan ke dalam pasangan berurutan yang kemudian dituangkan dalam dot (titik-titik) dalam diagram cartesius. Contoh dari relasi suka dengan warna diatas dapat digambarkan dalam bentuk diagram cartesius sebagai berikut:



Eko Rina Tono Dika

Gambar 2.3 Diagram Cartesius

2. Fungsi

Fungsi adalah relasi *binary* dimana masing-masing anggota dalam himpunan A (domain) hanya mempunyai satu bayangan pada himpunan B (kodomain).[61]

Fungsi dinotasikan dengan huruf kecil seperti f, g, h, i dan sebagainya. Pada fungsi f yang memetakan himpunan a ke himpunan B dinotasikan dengan $f(x)$. Sebuah fungsi dapat ditentukan rumusnya apabila ada nilai data yang diketahui. Kemudian dengan menggunakan aljabar kita bisa dengan mudah menemukan rumus dari fungsi tersebut. Dalam menghitung nilai dari sebuah fungsi cukup sederhana kita harus mengikuti notasi fungsi yang tersedia. Berikut akan dipaparkan contoh soal dan penyelesaiannya dalam menyelesaikan soal berikut.[62]

Contoh soal: diketahui suatu fungsi $f: x \to 5 - 2x$. Jika daerah asal f adalah $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$, tentukan:

[61]*Ibid*., hal. 93

[62]Umi Salamah, *Berlogika dengan Matematika*, (Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2015), hal. 49-52

a. Rumus fungsi

b. Daerah hasil fungsi

Penyelesaian

1) Notasi fungsi $f: x \rightarrow 5 - 2x$ maka rumus fungsinya $f(x) = 5 - 2x$

2) Daerah asal fungsi = $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$

$f(-3) = 5 - 2\,(-3) = 5 + 6 = 11$

$f(-2) = 5 - 2\,(-2) = 5 + 4 = 9$

$f(-1) = 5 - 2\,(-1) = 5 + 2 = 7$

$f(0) \;\; = 5 - 2\,(0) \;\;\;\; = 5 + 0 = 0$

$f(1) \;\; = 5 - 2\,(1) \;\;\;\; = 5 + (-2) = 3$

$f(2) \;\; = 5 - 2\,(2) \;\;\;\; = 5 + (-4) = 1$

Jadi, daerah hasil dari f adalah $\{1,3,0,7,9,11\}$.

Contoh soal: fungsi g yang berlaku pada himpunan bilangan riil ditentukan oleh rumus g$(x) = ax + b$ dengan a dan b adalah bilangan bulat. Jika $g(-2) = -4$ dan $g(1) = 5$. Tentukan: (a) nilai data a dan b, (b) rumus fungsi $g(-3)$.

Penyelesaian:

(a) Untuk mencari nilai a dan b kita buat persamaan dulu dari himpunan pasangan berurutan yang diketahui.

$g(-2) = -4 \rightarrow -4 = -2a + b \rightarrow b = 2a - 4 \ldots (1)$

$g(1) = 5 \rightarrow 5 = a + b \ldots (2)$

Kita substitusikan persamaan (1) ke persamaan (2)

$5 \quad = a + b$

$5 \quad = a + 2a - 4$

$5 + 4 = a + 2a - 4 + 4$

$9 \quad = 3a$

$\frac{9}{3} \quad = \frac{3a}{3}$

$a \quad = 3$

Kita substitusikan $a = 3$ ke persamaan (1)

$b \quad = 2a - 4$

$b \quad = 2(3) - 4$

$b \quad = 6 - 4$

$b \quad = 2$

Jadi nilai $a = 3$ dan $b = 2$

(b) Rumus fungsinya $g(x) = 3x + 2$

Nilai $g(-3) = 3(-3) + 2 = -9 + 2 = -7$

Langkah-langkah membuat grafik fungsi adalah sebagai berikut:[63]

a. Tentukan pasangan-pasangan berurutan (x_1, y_1),x merupakan anggota daerah asal dan *y* adalah anggota dari daerah kawan yang merupakan bayangan dari x dengan menggunakan tabel nilai fungsi.

b. Buatlah bidang cartesius dengan cara membuat sumbu mendatar (x) dan sumbu tegak (*y*).

c. Letakkan pasangan-pasangan berurutan (x, y) pada bidang cartesius tersebut.

[63]*Ibid*., hal. 52

E. Penelitian Terdahulu

1. Rike Riyani Tahun 2013/2014 dengan judul "Analisis Proses Berpikir Analogi Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Materi Limas Dan Prisma Pada Siswa Kelas VIII C SMP Islam Al Azhaar Tulungagung Tahun Ajaran 2013/2014" menyimpulkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 6 subjek yang diteliti terdapat 2 subjek termasuk analogi tinggi, 2 subjek termasuk analogi sedang dan 2 subjek termasuk analogi rendah.
2. Yan Ledisterra Tahun 2011/2012 dengan judul "Pengaruh Kemampuan Analogi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Di Kelas X SMA Negeri 1 Kuningan Kabupaten Kuningan" menyimpulkan Terdapat pengaruh positif yang signifikan antara kemampuan analogi dan hasil belajar matematika siswa.
3. Tatag Yuli Eko Siswono Tahun 2007/ 2008 dengan judul "Proses Berpikir Analogi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika" menyimpulkan siswa yang kemampuan penalaran analogi tinggi mampu melakukan setiap tahap proses berpikir analogi dengan baik. Siswa kelompok sedang cenderung mengalami hambatan dibeberapa langkah proses berpikir analogi, namun dapat mengatasi kesulitan tersebut dan siswa kelompok rendah, langkah-langkah proses berpikir analogi belum dapat dilakukan dengan baik.
4. Naili Sa'adah Tahun 2014/ 2015 dengan judul "Analisis Kemampuan Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Terkait Materi Geometri Di Kelas VIII Ekselen-1 MTsN Kunir Wonodadi Blitar Pada Semester Genap Tahun Ajaran 2014/ 2015" menyimpulkan siswa yang kemampuan

analogis tinggi mampu melakukan setiap tahap berpikir analogis dengan baik. Siswa yang kemampuan analogis sedang mampu melalui tahap *encoding* dengan baik, sedangkan tahap *inferring*, *mapping* dan *applying* cenderung kurang mampu melakukannya. Siswa yang kemampuan analogis rendah mampu melakukan tahap *encoding*, tetapi tahap *inferring*, *mapping* dan *applying* cenderung belum mampu melakukannya.

No.	Judul	Tahun	Persamaan	Perbedaan
1.	Analisis Proses Berpikir Analogi Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Materi Limas Dan Prisma Pada Siswa Kelas VIII C SMP Islam Al Azhaar Tulungagung Tahun Ajaran 2013/2014	2013/2014	Membahas tentang berpikir analogi dengan objek penelitian kelas VIII. Pendekatan, metode pengambilan data serta jumlah subjeknya adalah sama. Analisis data juga menggunakan 4 tahap berpikir analogi. Selain itu perbandingan tingkat kemampuan berpikir analogi yang didapatkan juga sama.	Lokasi penelitian dan tahun dilaksanakannya tidak sama. Selain itu materi pada instrumen penelitian juga berbeda. Materi yang digunakan penelitian ini relasi dan fungsi.
2.	Pengaruh Kemampuan Analogi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Di Kelas X SMA Negeri 1 Kuningan Kabupaten Kuningan	2011/ 2012	Membahas tentang berpikir analogi dalam pembelajaran matematika.	Pendekatan yang digunakan pada penelitian Yen Ledisterra ini adalah pendekatan kuantitatif. Sedangkan penelitian ini adalah kualitatif, sehingga metode pengumpulan dan analisis datanya juga berbeda. Selain itu lokasi dan objek penelitian juga berbeda.
3.	Proses Berpikir Analogi Siswa Dalam Memecahkan	2007/ 2008	Membahas tentang berpikir analogi dengan pendekatan	Lokasi penelitian dan tahun

No.	Judul	Tahun	Persamaan	Perbedaan
	Masalah Matematika		kualitatif. Metode pengambilan data dengan tes dan wawancara. Analisis data juga menggunakan 4 tahap berpikir analogi.	dilaksanakannya tidak sama. Kelas yang digunakan sebagai objek penelitian juga tidak sama yaitu kelas X dan penelitian ini kelas VIII, sehingga materi yang digunakan tidak sama.
4.	Analisis Kemampuan Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Terkait Materi Geometri Di Kelas VIII Ekselen-1 MTsN Kunir Wonodadi Blitar	2014/ 2015	Membahas tentang berpikir analogi dengan pendekatan kualitatif. Metode pengambilan data dengan tes dan wawancara. Analisis data juga menggunakan 4 tahap berpikir analogi. Kelas yang diteliti sama-sama kelas VIII.	Lokasi penelitian, tahun dilaksanakannya dan materi yang digunakan tidak sama. Pada semua tingkat kemampuan mampu melalui tahap *encoding* dengan baik.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

F. Dalil Tentang Berfikir Analogis

Terdapat dalam Alqur'an surat Al-Maidah ayat 90 :

يَاَيُّهَاالَّذِيْنَ اءَمَنُوا اِنَّمَا االخَمْرُ وَالمَيْسِرُ وَالأَنْصَابُ وَالْأَزْلَمُ رِجْسٌ مِنْ عَمَلِ الشَّيْطَنِ

فَا جْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

Artinya : Hai orang-orang yang beriman, sesungguhnya meminum khamr, berjudi, (berkurban untuk) berhala, dan mengundi nasib dengan anak panah, adalah perbuatan keji dan termasuk perbuatan setan. Maka jauhilah (perbuatan-perbuatan) itu agar kamu beruntung.[64]

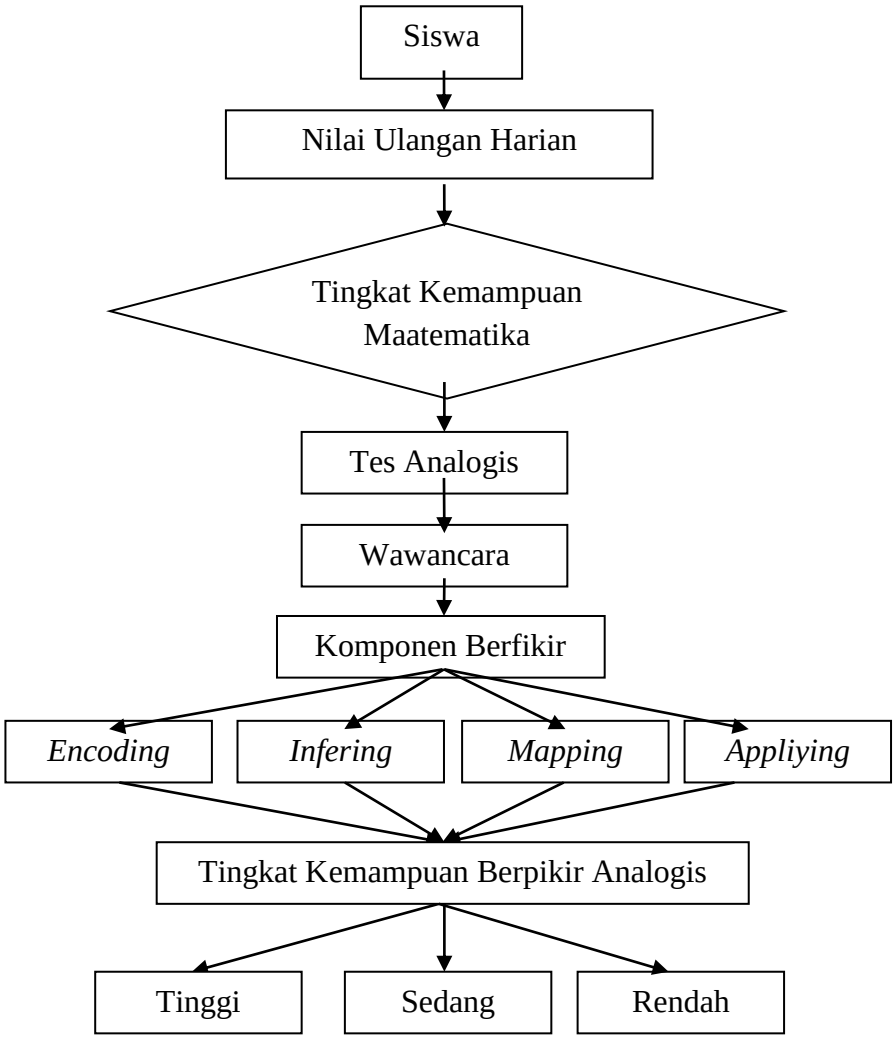
[64]Yayasan Bina Muwahiddin, *Al Qur'an dan Terjemah*, (Surabaya : Sukses Publishing, 2012), hal. 124

Khamr yang dimaksud dalam penggalan ayat di atas adalah minuman yang memabukkan. Di era modern ini, hal-hal yang dapat memabukkan banyak macamnya, baik berupa minuman, serbuk, pil, maupun yang lain. Diantaranya adalah ganja dan putau yang tidak terdapat dalam Alqur'an, namun hukumnya disamakan dengan khamr yaitu memabukkan sehingga haram untuk dimakan. Dalam kehidupan sehari-hari, banyak hal-hal yang belum jelas hukumnya, namun dianalogikan dengan hal-hal yang sudah dijelaskan Allah dalam Al-Qur'an dengan melihat kesamaan atau keserupaannya.

G. Paradigma Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud mengetahui tingkat kemampuan berpikir analogis siswa dalam menyelesaikan soal-soal materi relasi dan fungsi. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VIII Unggulan A MTsN Karangrejo Tahun Ajaran 2017/ 2018. Penelitian ini diawali dengan membagi siswa berdasarkan nilai ulangan harian materi relasi dan fungsi kedalam 3 kelompok yaitu kelompok tinggi, sedang dan rendah. Setelah itu dipilih 2 siswa dari masing-masing kelompok untuk dilakukan tes tulis dan wawancara. Kemudian dianalisis cara berpikir analogisnya menggunakan 4 tahapan, yaitu tahap *encoding* (pengkodean), tahap *inferring* (penyimpulan), tahap *mapping* (pemetaan), dan tahap *applying* (penerapan). Langkah terakhir yaitu mengelompokkan kedalam tingkat kemampuan berpikir analogis siswa, yaitu: tingkat berpikir analogis tinggi, sedang dan rendah.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka berpikir penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Paradigma Penelitian