BAB II
KAJIAN TEORI

A. Pembelajaran Matematika

a. Belajar

Menurut Sri Rumini (2006: 59) belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang relatif menetap, baik yang dapat diamati maupun yang tidak dapat diamati secara langsung, yang terjadi sebagai suatu hasil latihan atau pengalaman dalam interaksinya dengan lingkungan. Sedangkan Arnie Fajar (2005: 10) mengatakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan dalam diri seseorang yang ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan pengetahuan, kecakapan, daya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pikir, sikap, kebiasaan, dan lain-lain. Menurut M. Sobry Sutikno (2007: 5) belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan yang baru sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh perubahan serta peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku di berbagai bidang yang terjadi akibat melakukan interaksi dengan lingkungannya.

b. Pembelajaran

Menurut Zainal Aqib (2002: 41-42) pembelajaran adalah upaya untuk mengorganisasikan lingkungan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik. Upaya tersebut bertujuan untuk mempersiapkan peserta didik untuk menjadi warga masyarakat yang baik, sehingga dapat menghadapi kehidupan di lingkungan masyarakat. Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan kegiatan belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam rangka pencapaian kompetensi dasar (BSNP, 2006: 17).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah upaya untuk mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik, yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kegiatannya dirancang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam rangka pencapaian kompetensi dasar.

c. Matematika

Secara etimologis matematika berarti ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar (Erman Suherman, 2003: 16). Dalam hal ini bukan berarti ilmu lain tidak diperoleh melalui penalaran, akan tetapi dalam matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan pada hasil observasi atau eksperimen di samping penalaran. Herman Hudojo (2005: 103) menyatakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matematika sebagai ilmu yang menelaah bentuk-bentuk atau struktur-struktur yang abstrak dan hubungan antara hal-hal itu. Objek penelaahan matematika tidak sekedar kuantitas, tetapi lebih dititik beratkan kepada hubungan, pola, bentuk dan struktur. Menurut James dan James yang dikutip Muh. Athar (2009), matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar yang menelaah bentuk, struktur,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

susunan, besaran, dan konsep-konsep yang abstrak yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya.

d. Pembelajaran matematika

Pembelajaran matematika yang diberikan untuk anak sekolah menengah berbeda dengan pembelajaran yang diberikan pada anak SD. Hal ini karena anak pada usia ini sudah dapat belajar secara abstrak dengan penggunakan kemampuan penalarannya. Piaget mengemukakan bahwa anak pada usia 11-18 tahun yaitu pada tahap operasional formal, ciri pokok perkembangannya adalah anak sudah mampu berpikir abstrak dan logis dengan menggunakan pola berpikir "kemungkinan". Model berpikir ilmiah dengan tipe *hipothetico-deductive* dan *inductive* sudah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mulai dimiliki anak, dengan kemampuan menarik kesimpulan, mengembangkan dan menafsirkan hipotesa (Asri Budiningsih, 2008: 39).

Menurut Erman Suherman, dkk (2003: 56-57) fungsi pembelajaran matematika adalah sebagai:

a. Alat

Matematika dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam mata pelajaran lain, dalam dunia kerja atau dalam kehidupan sehari-hari. Matematika juga dapat digunakan sebagai alat untuk memahami atau menyampaikan suatu informasi.

b. Pola Pikir

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pembelajaran matematika bagi para siswa juga merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman untuk pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu.

c. Ilmu Pengetahuan

Kita sebagai guru harus mampu menunjukkan betapa matematika selalu mencari kebenaran, dan selalu bersedia meralat kebenaran yang sementara diterima, bila ditemukan kesempatan untuk mencoba mengembangkan penemuan-penemuan sepanjang mengikutu pola pikir yang sah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adapun tujuan pembelajaran matematika menurut Asep Jihad (2008: 153) yakni agar siswa memiliki kemampuan dalam :

a. Menggunakan algoritma (prosedur pekerjaan)
b. Malakukan manipulasi secara matematika
c. Mengorganisasi data
d. Memanfaatkan simbol, diagram dan grafik
e. Mengenal dan menemukan pola
f. Menarik kesimpulan
g. Membuat kalimat atau model matematika
h. Membuat interpretasi bangun dalam bidang dan ruang
i. Memahami pengukuran dan satuan-satuannya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

j. Menggunakan alat hitung dan alat bantu matematika.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan, pembelajaran matematika adalah upaya untuk mengorganisasikan lingkungan untuk menciptakan kondisi belajar bagi peserta didik, yang kegiatannya dirancang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya dalam menelaah bentuk, struktur, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang abstrak serta hubungannya, dalam rangka pencapaian kompetensi dasar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

B. Kemampuan Penalaran Matematika

a. Kemampuan

Kata kemampuan berasal dari kata mampu yang berarti kuasa, sanggup melakukan sesuatu atau dapat. Kemudian mendapatkan imbuhan ke-an sehingga kata kemampuan berarti kesanggupan melakukan sesuatu hal (KBBI, 2005: 308). Kemampuan adalah kapasitas seorang individu untuk melakukan beragam tugas dalam suatu pekerjaan. Dengan kata lain kemampuan berarti kesanggupan atau kapasitas seseorang untuk melakukan sesuatu.

b. Penalaran

Penalaran merupakan proses berpikir yang sistematik untuk memperoleh kesimpulan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berupa pengetahuan. Soekadijo (1997: 6) menyatakan bahwa penalaran merupakan suatu proses menarik kesimpulan sebuah proposisi baru yang sebelumnya tidak diketahui, berdasarkan sejumlah proposisi yang diketahui atau dianggap benar. Menurut Fajar Shadiq (2004: 2) penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Irving (1968: 4) mengatakan bahwa semua penalaran adalah berpikir, tetapi tidak semua pemikiran adalah penalaran. Lebih lanjut Irving (1968: 5) mengatakan penalaran adalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

jenis berpikir khusus, di mana terjadi inferensi atau kesimpulan yang diambil dari premis-premis.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir yang sistematik untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya.

C. Kemampuan penalaran matematika

Penggunaan formal "nalar" sejalan dengan kembalinya peradaban Yunani kuno. Aristoteles mengemukakan hukum logika klasik dan menemukan silogisme sebagai alat penalaran. Sejak itu istilah penalaran telah digunakan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berbagai cara oleh psikolog, filsuf dan pendidik. Banyak peneliti telah melakukan penelitian untuk perluasan konsep penalaran dan untuk mengukurnya.

Spearman percaya bahwa kemampuan penalaran tergantung sepenuhnya pada Tuhan dan tidak melibatkan faktor lain. Namun Thurstone, dalam penelitiannya tentang kemampuan manusia, mengidentifikasi dua faktor penalaran terpisah yang disebut induksi dan deduksi. Thurstone mendefinisikan bahwa faktor induksi sebagai kemampuan untuk menemukan aturan atau prinsip untuk setiap permasalahan, dan faktor deduksi sebagai kemampuan untuk memproses secara logika dan menerapkan prinsip-prinsip tersebut. Pada analisis ulang data Thurstone, Holzinger dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Herman, dan Eysenck juga mengidentifikasi sebuah faktor penalaran, sebuah kemampuan yang digolongkan sebagai ”*thinking under restrictive conditions*” yang ditandai secara jelas oleh sebuah uji yang terdiri dari permasalahan penalaranaritmetika (Tewari, 2003: 21-22). Kemudian pada analisis yang dilakukan Beaking dengan sebelas uji penalaran kembali mengidentifikasi dua faktor penalaran yang berbeda yaitu induksi dan deduksi. Faktor induksi dan deduksi Thurstone juga disahkan oleh Botzum dan Zimmerman, dengan membalik sumbu referensi data kemampuan mental utama yang asli dari Thurstone, ditemukan tiga faktor penalaran yaitu induksi, deduksi dan penalaran umum (Tewari, 2003: 22).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sejumlah analisis yang dilakukan program penelitian AAFA menemukan kesimpulan penting bahwa ada tiga kemampuan penalaran yang dinotasikan sebagai ”Penalaran I”, ”Penalaran II”, dan ”Penalaran III”. Hasil penelitian tersebut tidak menunjukkan bahwa ada hubungannya dengan faktor deduksi dari Thurstone, tetapi belakangan faktor deduksi Thurstone dijadikan sebagai dasar untuk kemampuan utama ke empat di analisis penalaran yaitu ”Penalaran IV”. Keempat jenis kemampuan penalaran tersebut kemudian di urutkan sebagai berikut :

Penalaran I

a. Memanipulasi simbol
b. Menyelesaikan masalah
c. Mendefinisikan masalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

d. Menguji hipotesis
e. Mengorganisir langkah-langkah yang saling terkait.

Penalaran II

a. Menemukan aturan atau kaidah (Induksi Thurstone)
b. Menemukan susunan
c. Menemukan cara
d. Menemukan hubungan
e. Menemukan identitas dari hubungan
f. Menganalisis bentuk

Penalaran III

a. Menemukan elemen umum atau sifat
b. Mengklasifikasi (secara umum)
c. Mengklasifikasi bentuk
d. Menentukan korelasi

Penalaran IV

a. Menarik kesimpulan (deduksi)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Penalaran silogisme (Guilford, 1971: 62-63).

Dari beberapa uraian di atas dapat diketahui bahwa dari beberapa penelitian yang dilakukan, selalu mengidentifikasi adanya dua faktor penalaran yaitu induksi dan deduksi. Sri Wardani (2008: 12) menyatakan bahwa ada dua cara untuk menarik kesimpulan yaitu secara induktif dan deduktif, sehingga dikenal istilah penalaran induktif dan penalaran deduktif. Berikut merupakan perbedaan antara penalaran induktif dan deduktif.

a. Penalaran induktif adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau kejadian-kejadian khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

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.

Pada petunjuk teknis peraturan Dirjen Dikdasmen No. 506/C/PP/2004 tanggal 11 November 2004 yang dikutip Sri Wardani (2005: 1) tentang penilaian perkembangan anak didik SMP dicantumkan indikator dari kemampuan penalaran sebagai hasil belajar matematika, yaitu siswa mampu:

a. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram.
b. Mengajukan dugaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Melakukan manipulasi matematika.
d. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
e. Menarik kesimpulan dari pernyataan.
f. Memeriksa kesahihan suatu argumen, menemukan sifat atau pola dari suatu gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Menurut Sumarmo[1] indikator yang menunjukkan adanya penalaran antara lain sebagai berikut :

a. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.
b. Mengajukan dugaan (*conjegtures*).

---

[1] Buhaerah. 2011. *Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Gamatika Vol. II No.1 Nopember 2011

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

c. Melakukan manipulasi matematika.
d. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi., serta kesimpulan dari pernyataan.
e. Memeriksa kesahihan atau kebenaran suatu argumen.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematika adalah kemampuan atau kesanggupan untuk melakukan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir secara sistematik untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Kemampuan penalaran matematika ada dua jenis yaitu kemampuan penalaran deduktif dan kemampuan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penalaran deduktif. Indikator dari kemampuan penalaran matematika yaitu : menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, diagram; mengajukan dugaan; melakukan manipulasi matematika; memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; menarik kesimpulan dari pernyataan; memeriksa kesahihan suatu argumen, menemukan sifat atau pola dari suatu gejala matematis untuk membuat generalisasi.

C. Metode Penalaran

Metode penalaran terdiri dari dua jenis yaitu penalaran induktif dan deduktif :

a. Metode Induktif

Penalaran atau berpikir induktif adalah kemampuan seseorang dalam menarik kesimpulan yang bersifat umum melalui pernyataan yang bersifat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

khusus.[2] Menurut Johnson-Laird penalaran induktif adalah proses penalaran dari fakta-fakta atau observasi-observasi spesifik untuk mencapai kesimpulan yang bisa menjelaskan fakta-fakta tersebut secara koheren.

Induksi merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasar pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Jadi penalaran induktif adalah suatu proses berpikir yang berupa penarikan kesimpulan umum dari hal-hal yang khusus. Penalaran induktif dapat dilakukan dalam kegiatan nyata melalui suatu permainan

---

[2] Nahrowi Adji dan Deti Rostika. 2006. *Konsep Dasar Matematika.* Bandung: UPI Press

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

atau melakukan sesuatu secara terbatas dengan mencoba-coba. Penalaran induktif terjadi ketika proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta khusus yang sudah diketahui menuju kepada suatu kesimpulan yang bersifat umum.[3]

Penalaran induktif pada prinsipnya menyelesaikan persoalan (masalah) matematika tanpa memakai minus (dalil), melainkan dimulai dengan memperhatikan data/soal. Dari data/soal tersebut diproses sehingga berbentuk kerangka/pola dasar tertentu yang kita cari sendiri, sedemikian rupa sehingga kita dapat menarik kesimpulan.

---

[3] Robert J. Sternberg. 2008. *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Contoh	: Ani bersekolah dengan memakai seragam merah putih karena masih SD, Anton Bersekolah dengan memakai seragam merah putih karena dia masih SD.
Kesimpulan	: Semua siswa yang masih SD memakai seragam merah putih saat bersekolah

b. Metode Deduktif

Penalaran deduktif merupakan proses berfikir untuk menarik kesimpulan tentang hal khusus yang berpijak pada hal umum atau hal yang sebelumnya telah dibuktikan (diasumsikan) kebenarannya. Sementara Johnson, Laird, Rips dan William

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyatakan bahwa penalaran deduktif adalah proses penalaran dari satu atau lebih pemyataan umum terkait dengan apa yang diketahui untuk mencapai satu kesimpulan logis tertentu.

Dasar penalaran deduktif yang berperan dalam matematika adalah kebenaran suatu pernyataan haruslah didasarkan pada kebenaran pernyataan-pernyataan lain. Maksudnya, kebenaran suatu konsep atau pernyataan diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga kaitan antar konsep atau pernyataan matematika bersifat konsisten. Dalam penerapan penalaran deduktif, kita membutuhkan berbagai pengetahuan yang dapat mengantarkan kita dalam menyelesaikan permasalahan yang kita hadapi, seperti ingatan,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemahaman dan penerapan sifat/aturan/teorema/aksioma/ minus/ dalil/ definisi.[4]

D. Penalaran Induktif dan Deduktif

Penalaran Induktif adalah penalaran yang mengambil contoh-contoh khusus yang khas untuk kemudian diambil kesimpulan yang lebih umum. Penalaran ini memudahkan untuk memetakan suatu masalah sehingga dapat dipakai dalam masalah lain yang serupa. Catatan bagaimana penalaran induktif ini bekerja adalah meski premis-premis yang diangkat benar dan cara penarikan kesimpulannya sah, kesimpulannya belum tentu benar. Tapi kesimpulan tersebut mempunyai peluang untuk benar. Contoh Penalaran Induktif adalah :

---

[4] Robert J. Sternberg. 2008. *Psikologi Kognitif Edisi Keempat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kerbau punya kaki. Anjing punya kaki. Ayam punya kaki : Setiap hewan punya kaki.

Penalaran induktif membutuhkan banyak sampel untuk mempertinggi tingkat ketelitian premis yang diangkat. Untuk itu penalaran induktif erat dengan pengumpulan data dan statistik. Penalaran induktif ini mengangkat 1 kasus untuk ditarik dalam kesimpulan umumnya. Contohnya kurang banyak dan meski penalaran induktif sudah kuat dengan contoh yang banyak, kesimpulan induktif yang dihasilkan pun masih bisa dipertanyakan keabsahannya.

Berbeda dengan penalaran induktif, penalaran deduktif adalah menarik kesimpulan khusus dari premis yang lebih umum. Jika premis benar dan cara penarikan kesimpulannya sah, maka dapat dipastikan hasil kesimpulannya

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

benar. Jika penalaran induktif erat kaitannya dengan statistika, maka penalaran deduktif erat dengan matematika khususnya matematika logika dan teori himpunan dan bilangan. Contoh penalaran deduktif adalah : a. Semua hewan punya mata. b. Anjing termasuk hewan : Anjing punya mata

Salah nalar dapat terjadi di dalam proses berpikir untuk mengambil keputusan. Hal ini terjadi karena ada kesalahan pada cara penarikan kesimpulan. Salah nalar lebih dari kesalahan karena gagasan, struktur kalimat dan karena dorongan emosi.

E. Konsep dan Simbol dalam Penalaran

Penalaran merupakan aktifitas pikiran yang abstrak, untuk membuatnya lebih mudah dimengerti maka diperlukan simbol. Simbol atau

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

lambang yang digunakan dalam penalaran berbentuk bahasa, sehingga wujud penalaran akan berupa argumen. Dan argumenlah yang dapat menentukan kebenaran konklusi dari premis. Berdasarkan paparan diatas jelas bahwa tiga bentuk pemikiran manusia adalah aktivitas berpikir yang saling terkait. Tidak ada proposisi tanpa pengertian dan tidak akan ada penalaran tanpa proposisi.[5]

Ciri-ciri penalaran adalah (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

---

[5] http://wartawarga.gunadarma.ac.id/2011/02/materi-1-penalaran-bahasa-indonesia/

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebagai berpikir menurut suatu pola tertentu atau menurut logika tertentu; (2) proses berpikirnya bersifat analitik. Penalaran merupakan suatu kegiatan yang mengandalkan diri pada suatu analitik, dalam kerangka berpikir yang dipergunakan untuk analitik tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan.

Kemampuan penalaran meliputi : (1) penalaran umum yang berhubungan dengan kemampuan untuk menemukan penyelesaian atau pemecahan masalah; (2) kemampuan yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan, seperti pada silogisme, dan yang berhubungan dengan kemampuan menilai implikasi dari suatu argumentasi; dan (3) kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan, tidak hanya hubungan antara benda-benda tetapi juga hubungan antara ide-ide, dan kemudian mempergunakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hubungan itu untuk memperoleh benda-benda atau ide-ide lain.

Berdasarkan kriteria di atas maka dapat ditemukan indikator penalaran yang disajikan dalam Tabel 2.1 :

Tabel 2.1
Kriteria dan Indikator Penalaran Menurut Sumarmo

No	Kriteria Penalaran	Indikator
1	*Menyajikan Pernyataan Matematika*	- Siswa dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram.
2	*Mengajukan Dugaan*	- Siswa dapat menduga-duga apa yang dimaksud dengan materi yang akan dikerjakan
3	*Melakukan Manipulasi*	- Siswa dapat menggantikan atau memanipulasi soal agar bisa menemukan jawaban yang tepat
4	*Menarik Kesimpulan dari suatu pernyataan*	- Siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan fakta yang ada
5	*Mencari kesahinan suatu argument*	- Siswa dapat memastikan kesahinan sebuah argument yang digunakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

F. Pentingnya Penalaran Matematika

Berpikir nalar diperlukan dalam proses belajar, karena dalam proses belajar di sekolah selalu dihadapkan pada permasalahan yang memerlukan pemecahan. Untuk memecahkan suatu permasalahan tentu diperlukan data-data agar dapat dibuat keputusan yang logis, dan untuk membuat suatu keputusan yang tepat, diperlukan kemampuan berpikir nalar yang baik.

Karena begitu pentingnya, berpikir nalar pada umumnya dianggap sebagai tujuan utama dari pembelajaran. Selain itu berpikir nalar memainkan peranan yang penting dalam banyak macam pekerjaan, Khususnya pekerjaan-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pekerjaan yang memerlukan ketelitian dan berpikir nalar.[6]

Pendapat tersebut sesuai pula dengan tujuan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah seperti tertuang baik dalam Kurikulum 1994 maupun Kurikulum 2004, yang bertujuan agar siswa dapat menggunakan matematika sebagai cara bernalar (berpikir logis, kritis, sistematis, dan objektif) yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah, baik masalah dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan.[7]

Menurut Soedjadi bahwa pendidikan matematika memiliki dua

---

[6] Watson dan Glaser, 1980, *Critical Thinking Appraisal*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc. Diakses Tanggal 28 Mei 2012, h. 1

[7] Depdiknas, *Standar Kompetensi Matematika*, (Jakarta: Balitbang Depdiknas, 2003), h. 3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tujuan besar yang meliputi (1) tujuan yang bersifat formal yang memberi tekanan pada penataan nalar anak serta pembentukan pribadi anak dan (2) tujuan yang bersifat material yang memberi tekanan pada penerapan matematika serta kemampuan memecahkan masalah matematika.[8]

Kemampuan memecahkan masalah sangat dipengaruhi oleh kemampuan berpikir nalar dan logis. Mulyana mengatakan kemampuan berpikir nalar dan kreatif matematika siswa sangat berperan ketika siswa berada pada suatu pemecahan masalah. Pada saat siswa memahami masalah, siswa harus menggunakan kemampuan berpikir nalarnya, misalnya mengidentifikasi asumsi-asumsi yang diberikan, merumuskan

---

[8] Soedjadi, R. *PMRI dan KBK dalam Era Otonomi Pendidikan*. Buletin PMRI. Edisi III, Januari 2004, Bandung: KPPMT ITB

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

model matematika dan sebagainya. Selain itu siswa harus menggunakan kemampuan berpikir kreatifnya, misalnya merumuskan model matematika dalam beberapa cara. Selanjutnya siswa menggunakan lagi kemampuan berpikir nalarnya, yaitu memilih model matematika yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah.[9]

Matematika merupakan pelajaran yang membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, nalar, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Guru sangat berperan didalam pembelajaran matematika yaitu mengajarkan matematika dengan tujuan memberikan pemahaman dan

---

[9] Mulyana, T. 2008.*Pembelajaran Analitik Sintetikuntuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi Doktor pada PPS UPI:Tidak Diterbitkan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

perspektif pemecahan masalah. Dimana siswa mampu mengembangkan logika dan bukan hanya menghitung jawaban atas soal matematika belaka. Tetapi membangun interaksi antara guru dengan siswa dimana guru mengajak siswa untuk memahami konsep-konsep matematika sehingga terjadi pembelajaran yang menarik dan menyenangkan serta siswa dapat menerapkan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari.[10]

---

[10] Amien, *Penerapan Sistem Pembelajaran Reflektif dalam Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika* (Sikripsi Tidak Dipublikasikan, Jawa Tengah.2010), h. 9

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

G. Logika Matematika

1. Pernyataan (kalimat tertutup) dan kalimat terbuka

a. Pernyataan (kalimat tertutup)

Pernyataan atau kalimat tertutup adalah suatu kalimat yang mempunyai nilai benar saja atau salah saja, tidak sekaligus bernilai benar dan salah. Suatu pernyataan biasanya dinyatakan biasanya dinotasikan dengan huruf kecil seperti *p, q, r, s* dan sebagainya.

b. Nilai kebenaran dari suatu pernyataan

Nilai benar atau nilai salah suatu pernyatan disebut nilai kebenaran. Nilai kebenaran dapat ditentukan dengan cara :

1) Cara empiris adalah cara menentukan nilai

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kebenaran suatu pernyataan berdasarkan fakta pada saat itu (bergantung pada ruang dan waktu).

2) Cara non empiris adalah cara menentukan nilai kebenaran suatu pernyataan berdasarkan bukti-bukti atau perhitungan-perhitungan dalam matematika (kebenarannya bersifat mutlak)

c. Kalimat terbuka

Kalimat terbuka adalah suatu kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya (benar atau salah) karena mengandung variabel.

Suatu kalimat terbuka dengan variabel *x*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dilambangkan oleh $p(x)$, $q(x)$, $r(x)$ dan sebagainya.

Contoh:

Misalkan $p(x)$: $2x + 1 = 5$,

Jawab: apabila variabel dalam x pada $p(x)$ diganti dengan 2, maka: $p(2) : 2(2) + 1 = 5$

Kalimat terbuka $p(x)$ menjadi pernyataan bernilai benar.

Bilangan pengganti variabel adalah konstanta, dan konstanta yang menjadikan suatu kalimat terbuka menjadi suatu pernyataan yang bernilai benar disebut penyelesaian kalimat terbuka.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Negasi, Disjungsi, Konjungsi, Implikasi dan Biimplikasi

a. Ingkaran (Negasi)

Ingkaran (negasi) dari suatu pernyataan adalah suatu pernyataan baru yang diperoleh dari pernyataan semula sedemikian sehingga jika pernyataan semula bernilai benar, maka ingkarannya adalah bernilai salah, dan jika pernyataan semula bernilai salah, maka ingkarannya bernilai benar. Ingkaran dari pernyataan p di notasikan dengan $\sim$. Tabel kebenaran yang menunjukkan hubungan antara pernyataaan p dan ingkarannya $\sim$ adalah sebagai berikut :

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

p	$\sim$
B	S
S	B

Ingkaran pernyataan p dapat diperoleh dengan cara menambahkan kalimat ”tidak benar bahwa” di depan pernyataan p atau dengan menyisipkan perkataan ”tidak” atau ”bukan” di dalam pernyataan p.

b. Disjungsi

Disjungsi adalah pernyataan yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q yang dirangkai dengan menggunakan kata hubung atau. Disjungsi pernyataan p dan pernyataan q ditulis dengan lambang sebagai berikut: $p \vee q$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel kebenarannya adalah :

p	q	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

c. Konjungsi

Konjungsi adalah pernyataan yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q yang dirangkai dengan menggunakan kata hubung dan.

Konjungsi pernyataan p dan pernyataan q ditulis dengan lambang

$p \wedge q$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel kebenarannya adalah :

p	q	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

d. Implikasi

Implikasi adalah pernyataan majmuk yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q dalam bentuk jika p maka q.

Bagian ”jika p” dinamakan alasan atau sebab, dan bagian ”maka q”dinamakan kesimpulan atau akibat.

Implikasi pernyataan p dan pernyataan q ditulis dengan lambang sebagai berikut: $\Rightarrow$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel kebenarannya adalah :

p	q	$p \Rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

e. Biimplikasi

Biimplikasi adalah pernyataan majmuk yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q yang menggunakan kata hubung jika dan hanya jika sehingga diperoleh pernyataan baru yang berbentuk"p jika dan hanya jika q"

Biimplikasi pernyataan p dan pernyataan q ditulis dengan lambang sebagai berikut: $\Leftrightarrow$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel kebenarannya adalah :

p	q	$p \Leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id