

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Hakikat Matematika

Pada awalnya, matematika adalah ilmu hitung atau ilmu tentang perhitungan angka-angka untuk menghitung berbagai benda ataupun yang lainnya. Ini merupakan bentuk matematika sederhana yang dalam penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari sangat simpel. Misalnya, dalam skala yang kecil, ilmu hitung ini digunakan oleh orang-orang zaman dahulu untuk menghitung jumlah pasukan, menghitung jumlah barang atau uang yang harus ditukarkan saat barter, menghitung hasil panen, dan lain sebagainya. Sedangkan dalam skala yang lebih besar, ilmu hitung ini digunakan oleh orang-orang zaman dahulu untuk mengukur ruang benda dan lainnya saat membuat rumah. Bahkan, dalam membuat sebuah bangunan macam istana hingga candi, ilmu hitung ini (terutama ilmu ukur) sangat mutlak digunakan.¹¹

Matematika muncul pada saat dihadapinya masalah-masalah rumit yang melibatkan kuantitas, struktur, ruang atau perubahan. Pada mulanya, masalah-masalah itu dijumpai dalam aktivitas perdagangan untuk menghitung jumlah barang dagangan dan harga atau uang yang hendak ditukarkan. Disusul kemudian, masalah muncul dalam bidang pengukuran tanah, yakni saat seseorang melakukan pengukuran tanah yang menjadi bagian miliknya diantara yang lainnya. Selanjutnya, masalah muncul juga dalam bidang pelukisan, yakni saat seorang

¹¹ Raodatul Jannah, *Membuat Anak Cinta Matematika dan Eksak Lainnya*, (Jogjakarta: Diva Press, 2011), hal. 17-18

mengukur luas dan lebar dari bidang lukisan, serta bagian-bagian gambar yang hendak ditampilkan. Sampai akhirnya, masalah juga muncul pada pola-pola penenunan saat seseorang menenun kain dan pencatatan waktu dalam berbagai masalah kehidupan manusia.

Matematika sebagai ilmu hitung berkembang luas hingga tahun 3000 SM. Ketika itu, orang Babilonia dan Mesir Kuno mulai menggunakan aritmatika, aljabar, serta geometri untuk menghitung pajak dan urusan keuangan lainnya, bangunan dan konstruksi, serta astronomi. Pengkajian matematika yang sistematis di dalam kebenarannya sendiri dimulai pada zaman Yunani Kuno, yakni sekitar 600-300 SM. Sejak saat itu, matematika segera berkembang luas serta terdapat interaksi yang bermanfaat antara matematika dan sains, yang menguntungkan kedua belah pihak. Penemuan-penemuan matematika dibuat sepanjang sejarah dan berlanjut hingga kini. Misalnya, beberapa ranah matematika ditemukan sebagai matematika terapan, sehingga mereka digabungkan dengan tradisi-tradisi yang bersesuaian di luar matematika dan menjadi disiplin yang memiliki hak tersendiri, termasuk statistik, riset operasi, dan ilmu komputer.

Itulah sejarah dan dasar kegunaan ilmu matematika sebagai ilmu hitung. Sebuah ilmu, ketika dipelajari, pasti memiliki esensi tertentu yang mendasari mengapa kita mempelajarinya. Demikian halnya dengan matematika. Ilmu matematika berkembang mulai dari operasi hitungan biasa, meningkat ke ilmu aljabar, hingga perhitungan-perhitungan rumit kalkulus. Perkembangan pembelajaran tersebut semestinya membuat kita lebih bisa memahami esensi terciptanya konsentrasi keilmuan matematika. Namun perkembangan pola

berpikir, penggunaan logika, dan perhitungan yang berbasis angka desimal hingga ribuan angka ternyata membuat matematika menjadi ilmu yang abstrak.

Banyak pendapat dan cara pandang orang dalam memahami ilmu matematika. Salah satu diantaranya ada yang memandang matematika sebagai pelayan sekaligus raja dari ilmu-ilmu lain. Sebagai pelayan, matematika adalah ilmu dasar yang mendasari dan melayani berbagai ilmu pengetahuan lain. Sejak masa sebelum Masehi, misalnya zaman Mesir Kuno, cabang tertua dan termudah dari matematika (aritmatika) sudah digunakan untuk membuat piramida, menentukan waktu turun hujan, dan sebagainya.

Sedangkan sebagai raja, perkembangan matematika tak tergantung pada ilmu-ilmu lain. Banyak cabang matematika yang dahulu biasa disebut matematika murni, dikembangkan oleh beberapa matematikawan yang mencintai dan belajar matematika hanya sebagai hobi tanpa mempedulikan fungsi serta manfaatnya untuk ilmu-ilmu lain. Dengan perkembangan teknologi, banyak cabang matematika murni yang ternyata dikemudian hari bisa diterapkan dalam berbagai ilmu pengetahuan dan teknologi mutakhir. Jadi, tanpa disadari, ilmu matematika sebagai ilmu dasar hitung, sesungguhnya telah mengalami perkembangan dan pemanfaatan yang luas dalam kehidupan serta kebutuhan manusia sehari-hari.¹²

Dari fenomena tersebut, maka ilmu matematika sebagai ilmu hitung pada dasarnya adalah ilmu yang memiliki fungsi luas dalam kehidupan sehari-hari. Saat ini, baik orang yang bodoh maupun pandai secara akademik, tanpa sadar selalu menggunakan ilmu matematika dalam kehidupan sehari-hari, meski dalam konsep

¹² Roadatul Jannah, *Membuat Anak...*, hal. 19-21

yang sangat sederhana. Dalam konsep sederhana ini bisa diartikan sebagai pengejawantahan dari ilmu hitung. Maka, sesungguhnya setiap orang sangat dekat dengan ilmu matematika, bahkan bisa menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh sebab itu, sebenarnya tidak ada alasan yang tepat jika ada anggapan yang mengatakan bahwa matematika itu sulit. Sebab, matematika termasuk ilmu yang membumi, dimana hampir selalu digunakan oleh setiap orang dalam kehidupan sehari-hari tanpa pandang bulu, dari hitungan sederhana sampai hitungan terapan pada bidang khusus lainnya. Jadi, kalau kita ingin membuat ilmu matematika mudah dan dicintai oleh anak, maka semestinya kita kembalikan matematika itu sebagai ilmu dasar hitungan dan memperkenalkan manfaat dari ilmu matematika itu sendiri.

B. Belajar

Arti kata belajar di dalam buku Kamus Umum Bahasa Indonesia adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Perwujudan dari berusaha adalah berupa kegiatan sehingga belajar merupakan suatu kegiatan.

Menurut beberapa ahli pengertian belajar yaitu:

1. H. C. Witherington

Belajar adalah suatu perubahan pada kepribadian ditandai adanya pola sambutan baru yang dapat berupa suatu pengertian.

2. Arthur J. Gates

Belajar adalah perubahan tingkah laku melalui pengalaman dan latihan.

3. L.D. Crow dan A. Crow

Belajar adalah suatu proses aktif yang perlu dirangsang dan dibimbing ke arah hasil-hasil yang diinginkan (dipertimbangkan).

4. Melvin H. Marx

Belajar adalah perubahan yang dialami secara relatif abadi dalam tingkah laku sebelumnya. Dalam hal ini, sering atau biasa disebut praktik atau latihan.

5. R.S. Chauhan

Belajar adalah membawa perubahan-perubahan dalam tingkah laku organisme.

6. Nini Subini

Belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku pada diri seseorang melalui proses tertentu.¹³

Dari berbagai definisi belajar yang telah dikemukakan para ahli tersebut dapat ditarik semacam kesimpulan bahwa pada hakikatnya belajar adalah proses penguasaan sesuatu yang dipelajari. Penguasaan itu dapat berupa memahami, merasakan dan dapat melakukan sesuatu. Banyak hal yang dapat mempengaruhi proses belajar seseorang, baik dari dalam (internal), luar (eksternal), maupun faktor kecenderungan belajar.

Yang dimaksud faktor internal adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang melakukan belajar. Faktor internal meliputi faktor fisiologis dan psikologis. Faktor fisiologis meliputi kesehatan dan cacat tubuh. Faktor psikologis meliputi intelegensi, bakat minat, kematangan, motif, kelelahan, dan perhatian.

¹³ Nini Subini, *Psikologi Pembelajaran*, (Yogyakarta: Mentari Pustaka, 2012), hal. 84-85

Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitar yang meliputi keluarga, sekolah dan masyarakat.¹⁴

Sekolah merupakan tempat belajar setelah keluarga dan masyarakat sekitar. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar anak di sekolah adalah metode mengajar guru. Di sekolah guru merupakan orang yang mendidik anak dalam segala hal. Guru dan cara mengajarnya merupakan faktor penting dalam menentukan keberhasilan anak dalam belajar.¹⁵

Dalam kegiatan belajar mengajar, metode sangat diperlukan oleh guru untuk mentransfer ilmu kepada siswa. Banyak sekali metode mengajar yang dapat digunakan guru saat kegiatan belajar mengajar berlangsung. Metode-metode tersebut dapat dipilih sesuai dengan tujuan belajar yang ingin dicapai.

C. Hasil Belajar

1. Hasil belajar menurut Gagne

Dalam mengajar, kita selalu sudah mengetahui tujuan yang harus kita capai dalam mengajarkan suatu pokok bahasan. Untuk itu, kita merumuskan Tujuan Instruksional Khusus, yang didasarkan pada Taksonomi Bloom tentang tujuan-tujuan perilaku, yang meliputi tiga domain: kognitif, afektif, dan psikomotorik. Gagne mengemukakan lima macam hasil belajar, tiga diantaranya bersifat kognitif, satu bersifat afektif, dan satu lagi bersifat psikomotorik.

Penampilan-penampilan yang dapat diamati sebagai hasil-hasil belajar disebut kemampuan. Menurut Gagne, ada lima kemampuan.

¹⁴ *Ibid.*, hal. 85

¹⁵ Nini Subini, *Psikologi Pembelajaran...*, hal. 95-96

Ditinjau dari segi-segi yang diharapkan dari suatu pengajaran atau instruksi, kemampuan itu perlu dibedakan karena kemampuan itu memungkinkan berbagai macam penampilan manusia dan juga karena kondisi-kondisi untuk memperoleh berbagai kemampuan itu berbeda. Sebagai contoh misalnya, suatu pelajaran dalam sains dapat mempunyai tujuan umum untuk memperoleh hasil-hasil belajar sebagai: (1) memecahkan masalah-masalah tentang kecepatan, waktu, dan percepatan; (2) menyusun eksperimen untuk menguji secara ilmiah suatu hipotesis; (3) memberikan nilai-nilai pada kegiatan-kegiatan sains. Kemampuan pertama disebut *keterampilan intelektual* karena keterampilan itu merupakan penampilan yang ditunjukkan oleh siswa tentang operasi intelektual yang dapat dilakukannya. Kemampuan kedua meliputi penggunaan *strategi kognitif* karena siswa perlu menunjukkan penampilan yang kompleks dalam suatu situasi baru, dimana diberikan sedikit bimbingan dalam memilih dan menerapkan aturan dan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Nomor tiga berhubungan dengan *sikap* atau mungkin sekumpulan sikap yang dapat ditunjukkan oleh perilaku yang mencerminkan pilihan tindakan terhadap kegiatan-kegiatan sains. Nomor empat pada hasil belajar Gagne ialah *informasi verbal*, dan yang terakhir *keterampilan motorik*.

2. Pengertian Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (*product*)

menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya input secara fungsional.¹⁶ Dan belajar adalah aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Perubahan itu diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil pengalaman.¹⁷ Jadi hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan.¹⁸

Hasil belajar atau *achievement* merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan-kecakapan potensial atau kapasitas yang dimiliki seseorang. Penguasaan hasil belajar oleh seseorang dilihat dari perilakunya, baik perilaku dalam bentuk penguasaan pengetahuan, keterampilan berfikir maupun keterampilan motorik. Hampir sebagian besar dari kegiatan atau perilaku yang diperlihatkan seseorang merupakan hasil belajar. Di sekolah hasil belajar ini dapat dilihat dari penguasaan siswa akan mata pelajaran yang ditempuhnya. Tingkat penguasaan pelajaran atau hasil belajar dalam mata pelajaran tersebut di sekolah dilambangkan dengan angka-angka atau huruf, seperti angka 0 – 10 pada pendidikan dasar dan menengah dan huruf A, B, C, D pada pendidikan tinggi.¹⁹

¹⁶ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2009), hal. 44

¹⁷ *Ibid.*, hal. 39

¹⁸ *Ibid.*, hal. 54

¹⁹ Nana Syaodah Sukmadinata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2005), hal. 102-103

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar matematika merupakan kemampuan yang diperoleh seseorang melalui kegiatan belajar matematika. Hasil belajar matematika tersebut diukur untuk mengetahui pencapaian tujuan pendidikan sehingga hasil belajar matematika harus sesuai dengan tujuan pendidikan. Pengukuran dilakukan agar pengambilan keputusan hasil belajar matematika dapat diambil secara akurat.

3. Domain Hasil Belajar Matematika

Dalam pengembangan hasil belajar perlu dipahami domain yang akan diukur sebelum menyusun alat ukur. Hasil belajar adalah perubahan perilaku setelah melalui kegiatan belajar. Domain hasil belajar adalah perilaku-perilaku kejiwaan yang akan diubah dalam proses pendidikan. Perilaku kejiwaan itu dibagi dalam tiga domain, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik.²⁰ Adapun penjelasan dari masing-masing domain tersebut adalah sebagai berikut:

a. Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan yang menimbulkan perubahan perilaku dalam

²⁰ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar...*, hal. 48

domain kognitif meliputi beberapa tingkat atau jenjang. Bloom membagi dan menyusun secara hirarkis tingkat hasil belajar kognitif mulai dari yang paling rendah dan sederhana yaitu hafalan samapi yang paling tinggi dan kompleks yaitu evaluasi. Makin tinggi tingkat makin kompleks dan penguasaan suatu tingkat mempersyaratkan penguasaan tingkat sebelumnya. Adapun tingkatan dalam hasil belajar kognitif adalah hafalan (C1), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6).²¹ Dalam proses belajar kognitif perubahan yang terjadi pada peserta didik terletak pada kemampuan berfikir.

b. Hasil Belajar Afektif

Hasil belajar afektif adalah internalisasi sikap yang menunjuk ke arah pertumbuhan batiniah dan terjadi bila peserta didik menjadi sadar tentang nilai yang diterima, kemudian mengambil sikap sehingga menjadi bagian dari dirinya dalam membentuk nilai dan menentukan tingkah laku.²² Krathwohl membagi hasil belajar afektif menjadi lima tingkat yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan internalisasi. Hasil belajar afektif disusun secara hirarkis mulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks.²³ Dalam proses belajar kognitif perubahan yang terjadi pada peserta didik terletak pada kemampuan merasakan.

²¹ *Ibid.*, hal. 50

²² Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 22

²³ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar...*, hal. 51-52

c. Hasil Belajar Psikomotorik

Hasil belajar psikomotorik adalah kemampuan peserta didik yang berkaitan dengan gerakan tubuh atau bagian-bagiannya.²⁴ Beberapa ahli mengklasifikasikan dan menyusun hirarkis hasil belajar psikomotorik dalam urutan mulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks. Hasil belajar tingkat yang lebih tinggi hanya dapat dicapai apabila peserta didik telah menguasai hasil belajar yang lebih rendah. Menurut Harrow hasil belajar psikomotorik dapat diklasifikasikan menjadi enam yaitu gerakan refleks, gerakan fundamental dasar, kemampuan perseptual, kemampuan fisis, gerakan ketrampilan, dan komunikasi tanpa kata.²⁵ Dalam proses belajar psikomotorik perubahan yang terjadi pada peserta didik terletak pada kemampuan ketrampilan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa domain hasil belajar matematika adalah perilaku-perilaku kejiwaan yang akan diubah dalam proses pendidikan setelah melalui kegiatan belajar matematika, baik dari segi pemahamannya terhadap materi atau bahan pelajaran yang telah diberikan (aspek kognitif), maupun dari segi penghayatan (aspek afektif), dan pengalamannya (aspek psikomotorik).

4. Penilaian Hasil Belajar Matematika

Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik, maka dilakukan suatu penilaian terhadap peserta didik. Penilaian adalah suatu proses atau

²⁴ Arifin, *Evaluasi Pembelajaran...*, hal. 23

²⁵ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar...*, hal. 52-53

kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar peserta didik dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dan pertimbangan tertentu. Keputusan yang dimaksud adalah keputusan tentang peserta didik, seperti nilai yang akan diberikan atau juga keputusan tentang kenaikan kelas dan kelulusan.²⁶

Adapun tujuan penilaian hasil belajar adalah:

- a. Untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- b. Untuk mengetahui kecakapan, motivasi, bakat, minat, dan sikap peserta didik terhadap program pembelajaran.
- c. Untuk mengetahui tingkat kemajuan dan kesesuaian hasil belajar peserta didik dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan.
- d. Untuk mendiagnosis keunggulan dan kelemahan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Keunggulan peserta didik dapat dijadikan dasar bagi guru untuk memberikan pembinaan dan pengembangan lebih lanjut, sedangkan kelemahannya dapat dijadikan acuan untuk memberikan bantuan atau bimbingan.
- e. Untuk seleksi, yaitu memilih dan menentukan peserta didik yang sesuai dengan jenis pendidikan tertentu.
- f. Untuk menentukan kenaikan kelas.

²⁶ Arifin, *Evaluasi Pembelajaran...*, hal. 4

g. Untuk menempatkan peserta didik sesuai dengan potensi yang dimilikinya.²⁷

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa penilaian hasil belajar matematika adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana proses belajar dan pembelajaran matematika telah berjalan secara efektif. Penilaian hasil belajar matematika biasanya menggunakan tes. Pada hakikatnya tes adalah suatu alat yang berisi serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau soal-soal yang harus dijawab oleh peserta didik untuk mengukur suatu aspek perilaku tertentu.²⁸ Tes digunakan untuk menentukan seberapa jauh pemahaman materi matematika yang telah dipelajari.

Tes hasil belajar merupakan tes penguasaan, karena tes ini mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan oleh guru atau dipelajari oleh siswa. Tes diujikan setelah siswa memperoleh sejumlah materi sebelumnya dan pengujian dilakukan untuk mengetahui penguasaan siswa atas materi tersebut. Tes hasil belajar dilakukan untuk mengukur hasil belajar yakni sejauh mana perubahan perilaku yang diinginkan dalam tujuan pembelajaran telah dapat dicapai oleh para siswa. Dalam mengukur hasil belajar, siswa didorong untuk menunjukkan penampilan maksimalnya. Dari penampilan maksimal yang ditunjukkan dalam

²⁷ *Ibid.*, hal. 15

²⁸ *Ibid.*, hal. 3

jawaban tes hasil belajar dapat diketahui penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan dan dipelajari.²⁹

Tes hasil belajar dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Menurut peranan fungsionalnya dalam pembelajaran, tes hasil belajar dapat dibagi menjadi empat macam yaitu:³⁰

a. Tes Formatif

Kata formatif berasal dari kata dalam bahasa Inggris “to form” yang berarti membentuk. Tes formatif dimaksudkan sebagai tes yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah terbentuk setelah mengikuti proses belajar mengajar. Tes formatif dalam praktik pembelajaran dikenal sebagai ulangan harian.

b. Tes Sumatif

Kata sumatif berasal dari kata dalam bahasa Inggris yaitu “sum” yang artinya jumlah atau total. Tes sumatif dimaksudkan sebagai tes yang digunakan untuk mengetahui penguasaan siswa atas semua jumlah materi yang disampaikan dalam satuan waktu tertentu seperti catur wulan atau semester. Dalam praktik pengajaran tes sumatif dikenal sebagai ujian akhir semester atau catur wulan tergantung satuan waktu yang digunakan untuk menyelesaikan materi.

c. Tes Diagnostik

Evaluasi hasil belajar mempunyai diagnostik. Tes hasil belajar yang digunakan sebagai dasar untuk melakukan evaluasi diagnostik

²⁹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar...*, hal. 66-67

³⁰ *Ibid.*, hal. 67-69

adalah tes diagnostik. Dalam evaluasi diagnostik, tes hasil belajar digunakan untuk mengidentifikasi siswa-siswa yang mengalami masalah dan menelusuri jenis masalah yang dihadapi. Berdasarkan pemahaman mengenai siswa bermasalah dan masalahnya maka guru dapat mengusahakan pemecahan masalah yang tepat sesuai dengan masalahnya.

d. Tes Penempatan

Tes penempatan (*placement test*) adalah pengumpulan data hasil belajar yang diperlukan untuk menempatkan siswa dalam kelompok siswa sesuai dengan minat dan bakatnya. Pengelompokan dilakukan agar pemberian layanan pembelajaran dapat dilakukan sesuai minat dan bakat siswa. Dalam praktik pembelajaran penempatan merupakan hal yang banyak dilakukan.

5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Matematika

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar matematika banyak jenisnya. Menurut Slameto, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah:³¹

a. Faktor Intern

Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar. Faktor intern dibagi menjadi tiga faktor, yaitu faktor

³¹ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hal. 54-71

jasmaniah, faktor psikologis dan faktor kelelahan. Adapun penjelasan dari masing-masing faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Faktor jasmaniah, terdiri atas faktor kesehatan dan cacat tubuh.
- 2) Faktor psikologi, terdiri atas inteligensi, perhatian, minat, bakat, motivasi, kematangan, dan kesiapan.
- 3) Faktor kelelahan, terdiri atas kelelahan jasmani dan kelelahan rohani.

b. Faktor Ekstern

Faktor ekstern adalah faktor yang ada di luar individu. Faktor ekstern dibagi menjadi tiga faktor, yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Adapun penjelasan dari masing-masing faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Faktor Keluarga, berupa cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan.
- 2) Faktor Sekolah, mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan peserta didik, relasi peserta didik dengan peserta didik, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran di atas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah.
- 3) Faktor Masyarakat, terdiri atas kegiatan peserta didik dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

D. Kecerdasan Logis Matematis

1. Pengertian Kecerdasan Logis Matematis

Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah. Ia mampu memikirkan dan menyusun solusi (jalan keluar) dengan urutan yang logis (masuk akal). Ia suka angka, urutan, logika dan keteraturan. Ia mengerti pola hubungan, mampu melakukan proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir deduktif artinya cara berpikir dari hal-hal yang besar kepada hal-hal yang kecil. Sementara proses berpikir induktif artinya cara berpikir dari hal-hal yang kecil kepada hal-hal yang besar.³²

Kecerdasan Logis Matematis adalah salah satu dari delapan jenis kecerdasan manusia yang dikemukakan oleh Howard Gardner dalam Aqilla Smart, seorang profesor psikologi di Harvard University dalam teorinya tentang kecerdasan ganda (*multiple intelligence*) yang dikembangkan selama lima belas tahun terakhir.³³ Kecerdasan logis-matematis adalah kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif dan deduktif, berfikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisis pola angka-angka, serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berfikir.³⁴

³² Indragiri A., *Kecerdasan Optimal*, (Jogjakarta: Starbooks, 2010), hal. 15

³³ Aqila Smart, *Hypnoparenting: Cara Cepat Mencerdaskan Anak Anda*, (Jogjakarta: Starbooks, 2012), hal. 109

³⁴ Hamzah B. Uno dan Masri Kuadrat, *Mengelola Kecerdasan dalam Pembelajaran: Sebuah Konsep Pembelajaran Berbasis Kecerdasan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2010), hal. 11

Menurut Buzan, kecerdasan logis-matematis merupakan kemampuan otak untuk bermain sulap dengan “alfabet” angka-angka. Salah satu kekeliruan yang sering dilakukan oleh banyak anak ketika mulai mempelajari angka adalah mengira ada jutaan, miliaran, bahkan tak terhingga banyaknya angka yang harus mereka pelajari. Padahal sebetulnya, hanya ada sepuluh angka yang harus dipelajari: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Angka yang lain hanyalah kombinasi dari angka-angka ini. Jadi, yang perlu dikerjakan siswa untuk memiliki kecerdasan logis-matematis adalah memahami fakta ini, kemudian mempelajari beberapa operasi perhitungan yang amat sederhana. Dan untuk memahami kecerdasan logis-matematis siswa, ada banyak cara yang perlu dilakukan, antara lain:

- a. Perkiraan yang tepat.
- b. Belajarlah dari orang lain, angka-angka dalam kehidupan nyata.
- c. Kalahkan kalkulator.
- d. Kuasai teknik supermatematika.
- e. Seringlah untuk menghafal.
- f. Olahraga (senam otak) dan permainan otak.³⁵

Anak yang memiliki kecerdasan logis-matematis yang tinggi cenderung menyenangi kegiatan menganalisis dan mempelajari sebab-akibat terjadi sesuatu. Ia menyenangi berfikir secara konseptual, misalnya menyusun hipotesis, mengadakan kategorisasi dan klasifikasi terhadap apa yang dihadapinya. Anak semacam ini cenderung menyukai aktivitas

³⁵ Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence: Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), hal. 158

berhitung dan memiliki kecepatan tinggi dalam menyelesaikan problem matematika. Apabila kurang memahami, dia akan cenderung berusaha untuk bertanya dan mencari jawaban atas hal yang kurang dipahami tersebut. Peserta didik juga sangat menyukai berbagai permainan yang banyak melibatkan kegiatan berfikir aktif, seperti catur dan bermain teka-teki.³⁶

Kecerdasan logis-matematis memiliki beberapa ciri, antara lain:

- a. Menghitung problem aritmatika dengan cepat di luar kepala.
- b. Suka mengajukan pertanyaan yang sifatnya analisis, misalnya mengapa hujan turun?
- c. Ahli dalam permainan catur, halma, dan sebagainya.
- d. Mampu menjelaskan masalah secara logis.
- e. Suka merancang eksperimen untuk membuktikan sesuatu.
- f. Menghabiskan waktu dengan permainan logika seperti teka-teki, berprestasi dalam matematika dan IPA.³⁷

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis-matematis adalah kemampuan seseorang dalam menghitung, mengukur, menggunakan angka-angka, memecahkan soal-soal matematis, berfikir secara induktif dan deduktif, serta membuat pola-pola dan hubungan-hubungan yang logis dalam kehidupan sehari-hari.

Berkaitan dengan kecerdasan logis-matematis, Marie-Curie, Blaise Pascal, B. J. Habibie, Isaac Newton, dan Aristoteles adalah orang-orang

³⁶ Uno dan Kuadrat, *Mengelola Kecerdasan...*, hal. 11-12

³⁷ Masykur dan Fathani, *Mathematical Intelligence...*, hal. 105-106

yang dapat mewakili kecerdasan ini.³⁸ Anak-anak yang memiliki kecerdasan logis-matematis berminat untuk menjadi ilmuwan, ahli pemrograman komputer, akuntan, insinyur, atau bahkan menjadi filsuf.³⁹

2. Karakteristik Kecerdasan Logis-Matematis

Karakteristik individu yang memiliki kecerdasan logis-matematis adalah sebagai berikut:

- a. Merasakan objek yang ada di lingkungan serta fungsi-fungsi objek tersebut.
- b. Merasakan familiar dengan konsep kuantitas/nilai, waktu serta sebab akibat.
- c. Menunjukkan keahlian dengan logika untuk menyelesaikan masalah.
- d. Mengajukan dan menguji hipotesis.
- e. Mampu menggunakan bermacam keahlian dalam matematika.
- f. Menikmati pengoperasian yang kompleks, seperti “calculus”, fisika, program komputer atau metode penelitian.
- g. Menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah matematika.
- h. Menunjukkan minat dalam berkarier sebagai akuntan, teknologi komputer, ahli hukum, insinyur, dan ahli kimia.
- i. Menciptakan model baru dalam ilmu pengetahuan dan matematika.⁴⁰

³⁸ Indragiri A., *Kecerdasan Optimal: Cara Ampuh Memaksimalkan...*, hal. 16

³⁹ T. Safaria, *Interpersonal Intelligence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*, (Yogyakarta: Amara Books, 2005), hal. 22

⁴⁰ Syamsu Yusuf dan Juntika Nurihsan, *Landasan Bimbingan dan Konseling*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), hal. 231

Dengan demikian anak yang memiliki kecerdasan logis-matematis yang tinggi akan terampil dalam melakukan hitungan atau kuantifikasi, mengemukakan proporsi atau hipotesis dan melakukan operasi matematis yang kompleks.

3. Komponen Kecerdasan Logis-Matematis

Menurut Linda & Bruce Campbell penulis buku *Teaching and Learning Through Multiple Intelligences*, kecerdasan logis-matematis biasanya dikaitkan dengan otak yang melibatkan beberapa komponen, yaitu perhitungan secara matematis, pemecahan masalah, pertimbangan induktif (penjabaran ilmiah dari khusus ke umum), pertimbangan deduktif (penjabaran ilmiah dari umum ke khusus), dan ketajaman pola-pola serta hubungan-hubungan. Intinya anak bekerja dengan pola abstrak serta mampu berfikir logis dan argumentatif.⁴¹ Adapun penjelasan dari masing-masing komponen tersebut adalah sebagai berikut:

a. Perhitungan secara matematis

Perhitungan secara matematis adalah kemampuan dalam melakukan perhitungan dasar bisa dalam hitungan biasa, logaritma, akar kuadrat, dan lain sebagainya. Operasi perhitungan terdiri atas penambahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Ketrampilan operasi bilangan atau berhitung sangat diperlukan dalam perhitungan secara matematis ini.⁴²

⁴¹ Masykur dan Fathani, *Mathematical Intelligence...*, hal. 153

⁴² Dwi Sunar Prasetyono, *100% Jitu Jawab Tes Gambar dan Angka dalam Psikotes*, (Jakarta Selatan: Saufa, 2014), hal. 165-166

b. Berfikir logis

Berfikir logis yaitu menyangkut kemampuan menjelaskan secara logika, sebab-akibatnya serta sistematis.⁴³ Anak mampu membuat penalaran logis terhadap satu atau serangkaian persamaan angka-angka yang ada. Dalam berfikir logis tidak hanya diperlukan ketrampilan dalam operasi hitung, tapi juga pengetahuan dasar matematika sangat dibutuhkan dan demikian penting. Anak harus memiliki pemahaman yang kuat terhadap konsep-konsep matematika.⁴⁴

c. Pemecahan masalah

Pemecahan masalah adalah kemampuan mencerna sebuah cerita kemudian merumuskannya ke dalam persamaan matematika. Kemampuan berfikir abstrak menjadi dasar utama dalam memecahkan persoalan-persoalan matematika dalam bentuk cerita.⁴⁵

d. Pertimbangan induktif dan pertimbangan deduktif

Pertimbangan induktif adalah kemampuan berfikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum (general) berdasarkan pada beberapa pernyataan khusus yang diketahui benar. Dan pertimbangan deduktif adalah kemampuan

⁴³ M. Hariwijaya dan Sutan Surya, *Adventures in Math: Tes IQ Matematika*, (Jakarta Selatan: PT. Suka Buku, 2012), hal. 20

⁴⁴ Prasetyono, *100% Jitu Jawab Tes Gambar dan...*, hal. 190-191

⁴⁵ *Ibid.*, hal. 200

berfikir yang menerapkan hal-hal yang umum terlebih dahulu untuk seterusnya dihubungkan dalam bagian-bagian yang khusus.⁴⁶

e. Ketajaman pola-pola serta hubungan-hubungan

Ketajaman pola-pola serta hubungan-hubungan adalah kemampuan menganalisa deret urutan paling logis dan konsisten dari angka-angka atau huruf-huruf yang saling berhubungan. Dalam hal ini dituntut kejelian dalam mengamati dan menganalisis pola-pola perubahan sehingga angka-angka atau huruf-huruf tersebut menjadi deret yang utuh.⁴⁷

Komponen-komponen dari kecerdasan logis-matematis di atas peneliti gunakan sebagai indikator untuk mengembangkan instrumen kecerdasan logis-matematis. Indikator tersebut antara lain adalah perhitungan secara matematis, pemecahan masalah, pertimbangan induktif dan pertimbangan deduktif, dan ketajaman pola-pola serta hubungan-hubungan.

4. Pendekatan untuk Merangsang Kecerdasan Logis-Matematis

Kecerdasan logis-matematis mencakup kemampuan dalam penalaran, mengurutkan, berfikir dalam pola sebab-akibat, menciptakan hipotesis, mencari keteraturan konseptual dan pola numerik, dan pandangan hidupnya umumnya bersifat rasional. Beberapa pendekatan

⁴⁶ Ulul Azmi, “*Profil Kemampuan Penalaran Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII SMP YPM 4 Bohar Sidoarjo*”, Skripsi (Surabaya: IAIN Sunan Ampel, 2013), hal. 12-14

⁴⁷ Prasetyono, *100% Jitu Jawab Tes...*, hal. 173-174

yang dapat dilakukan untuk merangsang kecerdasan logis-matematis anak adalah sebagai berikut:

- a. Tempelkan poster-poster matematika, seperti perkalian, penjumlahan, pengurangan, dan lain-lain.
- b. Ajarkan kepadanya cara hitung yang menyenangkan dan mudah dilakukan dimana saja, misalnya dengan jari.
- c. Beri dia alat untuk menghitung seperti sempoa bila ia belum lancar menghitung.
- d. Belikan komik-komik matematika dan pelajaran lainnya untuk mengatasi kelemahannya pada pelajaran lain.
- e. Stimulasi dengan program komputer yang mengajarkan teknik membaca logis.
- f. Jika mempunyai waktu luang, ajak anak bermain permainan yang menggunakan logika untuk menenangkannya, misalnya catur, teka-teki, tebak-tebakan, dan lain-lain.⁴⁸

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk merangsang serta mengoptimalkan kecerdasan logis-matematis anak perlu mengkondisikan otak anak agar siap menerima materi dengan situasi dan cara pembelajaran yang menyenangkan, yaitu prinsip belajar dengan mengoptimalkan otak kanan melalui permainan edukatif. Pembelajaran yang dikemas melalui permainan edukatif akan merangsang kecerdasan logis-matematis anak.

⁴⁸ Smart, *Hypnparenting: Cara Cepat Mencerdaskan Anak Anda...*, hal. 111-112

5. Manfaat Kecerdasan Logis-Matematis

Manfaat kecerdasan logis-matematis bagi anak adalah sebagai berikut:

- a. Membantu anak meningkatkan logika.
- b. Memperkuat keterampilan berfikir dan mengingat.
- c. Menemukan cara kerja pola dan hubungan.
- d. Mengembangkan keterampilan memecahkan masalah.
- e. Mengembangkan kemampuannya dalam mengelompokkan.
- f. Mengerti akan nilai (harga) suatu angka atau bilangan.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan logis-matematis sangat penting. Dimana kecerdasan tersebut dapat membantu anak dalam proses belajar mengajar. Kecerdasan menggunakan logika dapat membantu seseorang dalam mengerjakan banyak hal mulai dari matematika, ilmu pengetahuan komputer, mengacak kata dan memecahkan berbagai masalah.

E. Pengaruh Kecerdasan Logis-Matematis terhadap Hasil Belajar Matematika

Sekarang ini pendidikan sangatlah penting bagi kita semua. Karena semakin maju zaman akan semakin maju pula tingkat pendidikan yang harus kita capai. Pendidikan merupakan kunci bagi suatu bangsa untuk meningkatkan kualitas sumberdaya manusia dan sekaligus kualitas bangsanya. Hasil belajar merupakan tolak ukur dari suatu pendidikan. Pendidikan dikatakan berhasil

apabila individu atau siswa memperoleh hasil belajar yang baik, begitu pula apabila hasil belajar siswa rendah maka dapat dikatakan bahwa proses pendidikan yang dilakukan belum berhasil. Kecerdasan atau inteligensi besar peranannya dalam menentukan berhasil dan tidaknya seseorang mempelajari atau mengikuti suatu program pendidikan. Orang yang lebih cerdas pada umumnya akan lebih mampu belajar daripada orang yang kurang cerdas.

Pada dasarnya setiap anak memiliki kecerdasan yang berbeda-beda satu sama lain. Salah satu kecerdasan yang pasti dimiliki oleh setiap anak adalah kecerdasan logis-matematis. Akan tetapi, tingkat kecerdasannya berbeda-beda karena perkembangannya tergantung oleh kondisi-kondisi anak.

Kecerdasan logis-matematis merupakan kemampuan untuk menggunakan angka dengan baik dan penalaran dengan benar. Siswa dengan kecerdasan logis-matematis yang tinggi cenderung menyukai kegiatan menganalisis dan mempelajari sebab-akibat terjadinya sesuatu. Ia menyukai berfikir secara konseptual, yaitu misalnya menyusun hipotesis, mengadakan kategorisasi dan klasifikasi terhadap apa yang dihadapinya. Siswa semacam ini cenderung menyukai aktivitas berhitung dan memiliki kecepatan tinggi dalam menyelesaikan problem matematika. Apabila kurang memahami, mereka akan cenderung berusaha untuk bertanya dan mencari jawaban atas hal yang kurang dipahami tersebut.⁴⁹

Siswa yang memiliki kecerdasan logis-matematis yang tinggi tidak akan menemui banyak kesulitan apabila berhadapan dengan soal-soal matematika.

⁴⁹ Masykur dan Fathani, *Mathematical Intelligence...*, hal. 8

Sebagaimana disampaikan oleh May Lwin, dkk bahwa kecerdasan logis-matematis adalah kemampuan untuk menangani bilangan dan perhitungan, pola, serta pemikiran logis dan ilmiah. Dapat diartikan juga sebagai kemampuan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kebutuhan matematika sebagai solusinya. Anak dengan kemampuan ini akan senang dengan rumus dan pola-pola abstrak.⁵⁰

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa kecerdasan logis-matematis merupakan faktor yang penting untuk meraih hasil belajar matematika yang baik di sekolah. Tingkat kecerdasan logis-matematis siswa yang tinggi dapat membantu siswa untuk memperoleh hasil belajar matematika siswa yang tinggi.

F. Lingkaran

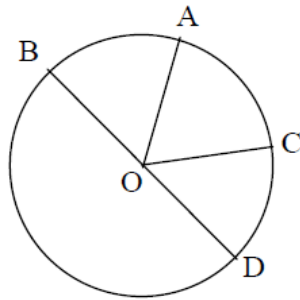
1. Pengertian

Lingkaran adalah kumpulan titik-titik pada garis lengkung yang mempunyai jarak yang sama terhadap suatu titik tertentu. Garis lengkung tersebut kedua ujungnya saling bertemu membentuk *daerah lingkaran* (luas lingkaran).⁵¹ Jarak yang sama tersebut disebut *jari-jari* lingkaran dan titik tertentu disebut *pusat lingkaran*.⁵²

⁵⁰ Anwarbey, "Strategi Pembelajaran Matematika Berbasis Multiple Intelligences" dalam <https://anwarbey.wordpress.com/2010/08/07/15/> diakses 26 April 2017

⁵¹ Heru Nugroho, *Matematika SD dan MTs kelas VIII*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009), hal 121

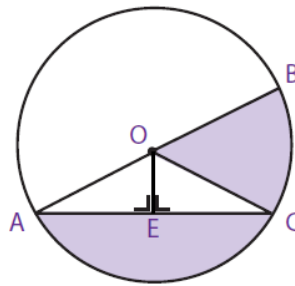
⁵² Dewi Nuharini, *Matematika Konsep dan Aplikasinya 2*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008), hal. 138



Gambar 2.1 Lingkaran

2. Unsur-unsur Lingkaran

Ada beberapa bagian lingkaran yang termasuk dalam unsur-unsur sebuah lingkaran di antaranya titik pusat, jari-jari, diameter, busur, tali busur, tembereng, juring, dan apotema.⁵³



Gambar 2.2 Lingkaran

a. Titik Pusat

Titik pusat lingkaran adalah titik yang terletak di tengah-tengah lingkaran. Pada Gambar 6.3, titik O merupakan titik pusat lingkaran, dengan demikian, lingkaran tersebut dinamakan lingkaran O .

b. Jari-jari (r)

Jari-jari lingkaran adalah garis dari titik pusat lingkaran ke lengkungan lingkaran. Pada Gambar 6.3, jari-jari lingkaran ditunjukkan oleh garis OA , OB , dan OC .

⁵³ Nuniek Avianti, *Mudah Belajar Matematika 2*, (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2007), hal. 126

c. Diameter (d)

Diameter adalah garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lengkungan lingkaran dan melalui titik pusat. Garis AB pada lingkaran O merupakan diameter lingkaran tersebut. Perhatikan bahwa $AB = AO + OB$. Dengan kata lain, nilai diameter merupakan dua kali nilai jari-jarinya, ditulis bahwa $d = 2r$.

d. Busur

Busur lingkaran merupakan garis lengkung yang terletak pada lengkungan lingkaran dan menghubungkan dua titik sebarang di lengkungan tersebut. Pada Gambar 6.3 garis lengkung AC , garis lengkung CB , dan garis lengkung AB merupakan busur lingkaran O .

Busur terbagi menjadi dua, yaitu busur besar dan busur kecil.⁵⁴

a) *Busur kecil/pendek* adalah busur AB yang panjangnya kurang dari setengah keliling lingkaran.

b) *Busur besar/panjang* adalah busur AB yang lebih dari setengah keliling lingkaran.

e. Tali Busur

Tali busur lingkaran adalah garis lurus dalam lingkaran yang menghubungkan dua titik pada lengkungan lingkaran. Berbeda dengan diameter, tali busur tidak melalui titik pusat lingkaran O . Tali busur lingkaran tersebut ditunjukkan oleh garis lurus AC yang tidak melalui titik pusat pada Gambar 6.3.

⁵⁴ Dewi Nuharini, *Matematika Konsep...*, hal. 139

f. Tembereng

Tembereng adalah luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh busur dan tali busur. Pada Gambar 6.3, tembereng ditunjukkan oleh daerah yang diarsir dan dibatasi oleh busur AC dan tali busur AC .

g. Juring

Juring lingkaran adalah luas daerah dalam lingkaran yang dibatasi oleh dua buah jari-jari lingkaran dan sebuah busur yang diapit oleh kedua jari-jari lingkaran tersebut. Pada Gambar 6.3, juring lingkaran ditunjukkan oleh daerah yang diarsir yang dibatasi oleh jari-jari OC dan OB serta busur BC , dinamakan juring BOC .

h. Apotema

Pada sebuah lingkaran, apotema merupakan garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dengan tali busur lingkaran tersebut. Garis yang dibentuk bersifat tegak lurus dengan tali busur. Coba perhatikan Gambar 6.3 secara seksama. Garis OE merupakan garis apotema pada lingkaran O .

3. Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran adalah jarak dari suatu titik pada lingkaran dalam satu putaran hingga kembali ke titik semula.

$$\begin{aligned}\text{Keliling} &= \pi \times \text{diameter} \\ &= \pi \times 2r\end{aligned}$$

$$= 2\pi r \quad (d = 2 \times r, \text{ dimana } r \text{ merupakan jari-jari lingkaran}).^{55}$$

4. Luas Lingkaran

Luas lingkaran adalah daerah di dalam lingkaran yang dibatasi oleh keliling lingkaran.⁵⁶

Luas = $\pi \times r^2$ (r merupakan jari-jari lingkaran).

Karena $r = \frac{1}{2}d$, maka rumus di atas dapat dinyatakan juga sebagai berikut.

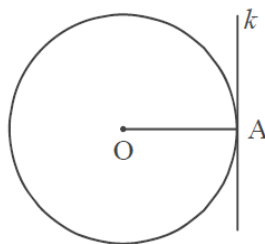
$$\text{Luas} = \pi \times \frac{1}{2}d^2 = \frac{1}{4}\pi d^2$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa untuk setiap lingkaran dengan jari-jari r dan $\pi = \frac{22}{7}$ atau 3,14, berlaku rumus:

$$\text{Luas lingkaran} = \pi r^2 = \frac{1}{4}\pi d^2$$

5. Garis Singgung

Garis singgung lingkaran adalah garis yang memotong suatu lingkaran di satu titik dan berpotongan tegak lurus dengan jari-jari di titik singgungnya.⁵⁷



Gambar 2.3 Garis Singgung Lingkaran

Pada gambar 5.1 diatas tampak bahwa garis k tegak lurus dengan jari-jari OA . Garis k adalah *garis singgung lingkaran* di titik A , sedangkan

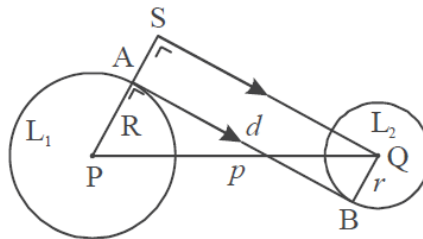
⁵⁵ Heru Nugroho, *Matematika SD dan MTs...*, hal. 123

⁵⁶ Ibid., hal. 125

⁵⁷ Dewi Nuharini, *Matematika Konsep...*, hal. 171

A disebut *titik singgung lingkaran*. Karena garis $k \perp OA$, hal ini berarti sudut yang dibentuk kedua garis tersebut besarnya 90° . Dengan demikian secara umum dapat dikatakan bahwa setiap sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran besarnya 90° .

6. Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran



Gambar 2.4 Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran

Pada Gambar 7.20 di atas, dua buah lingkaran L_1 dan L_2 berpusat di P dan Q , berjari-jari R dan r . Dari gambar tersebut diperoleh:

jari-jari lingkaran yang berpusat di $P = R$;

jari-jari lingkaran yang berpusat di $Q = r$;

panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $AB = d$;

jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$.

Jika garis AB digeser sejajar ke atas sejauh BQ maka diperoleh garis SQ .

Garis SQ sejajar AB , sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap).

Perhatikan segi empat $ABQS$.

Garis $AB \parallel SQ$, $AS \parallel BQ$, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$.

Jadi, segi empat $ABQS$ merupakan persegi panjang dengan panjang $AB = d$ dan lebar $BQ = r$.

Perhatikan bahwa $\angle PSQ$ siku-siku di titik S. Dengan menggunakan teorema Pythagoras diperoleh

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

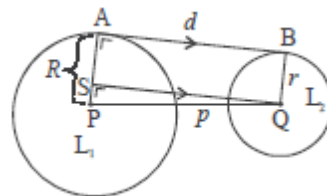
$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R + r)^2}$$

Karena panjang $QS = AB$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran (d) dengan jarak kedua titik pusat p , jari-jari lingkaran besar R , dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R + r)^2}$$

7. Garis Singgung Persekutuan Dalam Dua Lingkaran



Gambar 2.5 Garis Singgung Luar Dalam Dua Lingkaran

Dari gambar tersebut diperoleh:

jari-jari lingkaran yang berpusat di P = R ;

jari-jari lingkaran yang berpusat di Q = r ;

panjang garis singgung persekutuan luar adalah $AB = d$;

jarak titik pusat kedua lingkaran adalah $PQ = p$.

Jika garis AB kita geser sejajar ke bawah sejauh BQ maka diperoleh garis SQ.

Garis AB sejajar SQ, sehingga $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$ (sehadap).

Perhatikan segi empat ABQS.

Garis AB//SQ, AS//BQ, dan $\angle PSQ = \angle PAB = 90^\circ$.

ΔPQS siku-siku di S, sehingga berlaku

$$QS^2 = PQ^2 - PS^2$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - PS^2}$$

$$QS = \sqrt{PQ^2 - (R - r)^2}$$

Karena $QS = AB = d$, maka rumus panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran (d) dengan jarak kedua titik pusat p , jari-jari lingkaran besar R , dan jari-jari lingkaran kecil r adalah

$$d = \sqrt{p^2 - (R - r)^2}$$

G. Kajian Penelitian Terdahulu

1. Anissatuz Zahro'

Kajian penelitian terdahulu dalam penelitian ini adalah mengacu pada penelitian sebelumnya dengan judul "Pengaruh Kecerdasan Logis-Matematis Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII MTs Aswaja Tunggangri Tahun Pelajaran 2014/2015" yang telah dilakukan oleh Anissatuz Zahro'. Rumusan masalahnya adalah adakah pengaruh kecerdasan logis-matematis terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Aswaja Tunggangri tahun pelajaran 2014/2015? Hasil penelitian terdahulu menunjukkan $F_{hitung} = 31,428 > F_{tabel}(5\%) = 4,196$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang positif dan signifikan

kecerdasan logis-matematis terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII MTs Aswaja Tunggangri tahun pelajaran 2014/2015.⁵⁸ Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian Anissatuz Zahro' yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Anissatuz Zahro' dengan Penelitian Sekarang

No.	Item	Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
1	Pendekatan penelitian	Penelitian kuantitatif	Penelitian kuantitatif
2	Jenis penelitian	Asosiatif Kausal	Korelasional
3	Tujuan	Tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika	Tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika
4	Variabel bebas	Kecerdasan logis matematis	Kecerdasan logis matematis
5	Variabel terikat	Hasil belajar matematika	Hasil belajar matematika
6	Populasi	Siswa kelas VIII MTs Aswaja Tunggangri	Siswa kelas VIII SMPN 1 Kauman
7	Teknik Analisis Data	Analisis regresi linier sederhana	Analisis regresi linier sederhana

2. Tri Handayani

Kajian penelitian terdahulu dalam penelitian ini adalah mengacu pada penelitian sebelumnya dengan judul “Pengaruh Kecerdasan Numerik dan Kecerdasan Verbal Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTsN Bandung Tahun Ajaran 2012/2013” yang telah dilakukan oleh Tri Handayani. Rumusan masalahnya adalah apakah kecerdasan numerik berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VII MTsN Bandung tahun ajaran 2012/2013?, apakah kecerdasan verbal berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VII MTsN Bandung

⁵⁸ Anissatuz Zahro', “*Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTs Aswaja Tunggangri Tahun Ajaran 2014/2015*”, Skripsi (Tulungagung: TMT IAIN, 2015), hal. 76

tahun ajaran 2012/2013?, apakah kecerdasan numerik dan kecerdasan verbal berpengaruh terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VII MTsN Bandung tahun ajaran 2012/2013?, dan seberapa besar pengaruh kecerdasan numerik dan kecerdasan verbal terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VII MTsN Bandung tahun ajaran 2012/2013?. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan $F_{hitung} = 71,82 > F_{tabel}(5\%) = 3,25$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh kecerdasan numerik dan kecerdasan verbal terhadap prestasi belajar matematika siswa kelas VII MTsN Bandung tahun ajaran 2012/2013, dan besarnya pengaruh tersebut adalah 79% sedangkan sisanya 21% dipengaruhi oleh faktor lain.⁵⁹ Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian Tri Handayani yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Tri Handayani dengan Penelitian Sekarang

No.	Item	Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
1	Pendekatan penelitian	Penelitian kuantitatif	Penelitian kuantitatif
2	Jenis penelitian	Deskriptif survei	Korelasional
3	Tujuan	Salah satu tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan numerik terhadap prestasi belajar matematika	Tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika
4	Variabel bebas	Kecerdasan numerik dan kecerdasan verbal	Kecerdasan logis matematis
5	Variabel terikat	Prestasi belajar matematika	Hasil belajar matematika
6	Populasi	Siswa kelas VII MTsN Bandung	Siswa kelas VIII SMPN 1 Kauman
7	Teknik Analisis Data	Analisis regresi linier berganda	Analisis regresi linier sederhana

⁵⁹ Tri Handayani, “Pengaruh Kecerdasan Numerik dan Kecerdasan Verbal terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTsN Bandung Tahun Ajaran 2012/2013”, Skripsi (Tulungagung: TMT STAIN, 2013), hal. xiv-xv

3. Eka Zahrotun Ni'mah

Kajian penelitian terdahulu dalam penelitian ini adalah mengacu pada penelitian sebelumnya dengan judul “Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015” yang telah dilakukan oleh Eka Zahrotun Ni'mah. Rumusan masalahnya adalah adakah pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015?, adakah pengaruh motivasi terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015?, dan adakah pengaruh kecerdasan logis matematis dan motivasi terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015?. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan $F_{hitung} = 8,084 > F_{tabel(5\%)} = 3,340$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh kecerdasan logis matematis dan motivasi terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015, dan besarnya pengaruh tersebut terhadap hasil belajar sebesar 36,6% sedangkan sisanya sebesar 63,4% dipengaruhi oleh variabel lain selain kecerdasan logis matematis dan motivasi.⁶⁰ Persamaan dan perbedaan penelitian ini dengan penelitian Eka Zahrotun Ni'mah yaitu sebagai berikut:

⁶⁰ Eka Zahrotun Ni'mah, “*Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII MTsN Langkapan Srengat Tahun Ajaran 2014/2015*”, Skripsi (Tulungagung: TMT IAIN, 2015), hal. 106

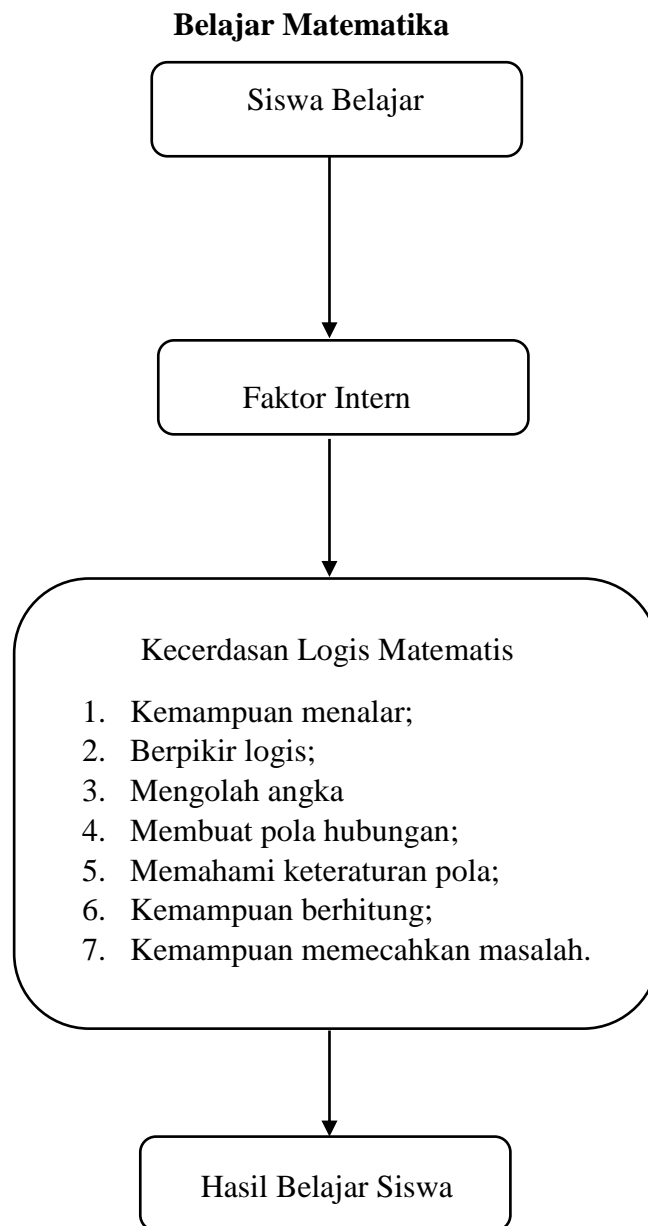
Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Eka Zahrotun Ni'mah dengan Penelitian Sekarang

No.	Item	Penelitian Terdahulu	Penelitian Sekarang
1	Pendekatan penelitian	Penelitian kuantitatif	Penelitian kuantitatif
2	Jenis penelitian	Korelasional	Korelasional
3	Tujuan	Salah satu tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan logis matematis dan motivasi terhadap hasil belajar matematika	Tujuannya untuk mengetahui pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap hasil belajar matematika
4	Variabel bebas	Kecerdasan logis matematis dan motivasi	Kecerdasan logis matematis
5	Variabel terikat	Hasil belajar matematika	Hasil belajar matematika
6	Populasi	Siswa kelas VII MTsN Langkapan Srengat	Siswa kelas VIII SMPN 1 Kauman
7	Teknik Analisis Data	Analisis regresi linier berganda	Analisis regresi linier sederhana

H. Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berfikir dibuat untuk mempermudah mengetahui pengaruh antara variabel. Pembahasan dalam kerangka berfikir ini menghubungkan antara kecerdasan logis-matematis dengan hasil belajar matematika. Agar mudah dalam memahami arah dan maksud dari penelitian ini, penulis jelaskan dengan bagan sebagai berikut:

Gambar 2.6 Bagan Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis terhadap Hasil



Pola hubungan dalam kerangka berfikir penelitian di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

Setiap siswa atau individu pasti punya keinginan untuk memperoleh hasil belajar yang lebih baik dalam hal ini adalah hasil belajar matematika. Untuk itu dalam mencapai tujuan atau keinginan tersebut setelah peneliti amati ternyata ada

sebuah permasalahan yang perlu diperhatikan. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar, salah satunya adalah kecerdasan logis-matematis yang dimiliki oleh siswa itu sendiri. Seperti bagan yang telah peneliti gambarkan di atas, kecerdasan logis-matematis berhubungan dengan hasil belajar matematika. Dalam belajar matematika, kecerdasan logis matematis sangat berperan penting dalam keberhasilannya. Kecerdasan logis matematis yang berkembang dengan baik dalam diri siswa dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika dan juga dapat membantu siswa dalam menyelesaikan soal matematika.