BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kemampuan matematika

Kemampuan berasal dari kata mampu yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah sanggup. Dari kata dasar itu mampu mendapat awalan ke-an yang dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, kemampuan adalah kesanggupan, kecakapan, dan kekuatan. Kemampuan matematika didefinisikan oleh NCTM dalam Ni'matus (2011) sebagai kemampuan untuk menghadapi permasalahan baik dalam matematika maupun kehidupan nyata.

Pada penelitian ini kemampuan matematika didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan soal-soal subjektif yang digunakan untuk mengelompokkan siswa kedalam tiga kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ketiga kategori tersebut mengacu pada skala penilaian yang ditetapkan oleh Depdiknas (dalam Widayanti, 2010). Adapun skala penilaian dan kategori tingkat kemampuan matematika siswa, adalah sebagai berikut: kemampuan matematika tinggi ($80 \leq x \leq 100$), sedang ($60 \leq x < 80$), dan rendah ($0 \leq x < 60$).

2.1.2 Kemampuan Penalaran

2.1.2.1 Definisi kemampuan penalaran

Berfikir adalah proses umum untuk menentukan sebuah isu dalam pikiran, sementara logika atau nalar adalah ilmu berfikir. Walaupun dua orang dapat berfikir tentang hal yang sama, namun keduanya diraih melalui pemikiran yang mungkin berbeda, yang satu logis, yang lain tidak logis.

Penalaran menurut ensiklopedi Wikipedia adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan indera (observasi empirik) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian.

Sedangkan menurut Suriasumantri (1999:42) menyatakan bahwa penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan dan mempunyai karakteristik tertentu dalam menemukan kebenaran. Agar pengetahuan yang dihasilkan penalaran itu mempunyai dasar kebenaran maka proses berpikir itu harus dilakukan dengan suatu cara tertentu sehingga penarikan kesimpulan baru tersebut dianggap sahih (valid). Kemampuan penalaran adalah kemampuan siswa untuk berpikir logis menurut alur kerangka berpikir tertentu.

Sebagai suatu kegiatan berfikir, penalaran mempunyai ciri-ciri sebagai berikut (Suriasumantri, 2007:43):

(1) Adanya suatu pola berfikir yang secara luas dapat disebut logika.

Logika adalah sistem berfikir formal yang didalamnya terdapat seperangkat aturan untuk menarik kesimpulan. Dalam hal ini maka dapat kita katakan bahwa tiap bentuk penalaran merupakan suatu proses berfikir logis, sedangkan berfikir logis diartikan sebagai kegiatan berfikir menurut pola tertentu atau menurut logika tertentu.

(2) Sifat analitik dari proses berpikirnya.

Penalaran merupakan suatu kegiatan analisis yang mempergunakan logika ilmiah. Analisis sendiri pada hakikatnya merupakan suatu kegiatan berfikir berdasarkan langkah-langkah tertentu.

Penalaran digunakan dalam pembelajaran matematika untuk menarik kesimpulan tentang materi matematika berdasarkan pada beberapa pernyataan yang telah dibuktikan kebenarannya bisa melalui aksioma atau teorema atau teorema yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran adalah suatu kesanggupan atau kecakapan seseorang dalam berfikir mengungkapkan alasan untuk menghasilkan suatu simpulan.

2.1.2.2 Jenis-jenis Penalaran

a. Penalaran Induktif

Penalaran induktif diartikan sebagai cara berpikir dimana ditarik suatu kesimpulan yang bersifat umum dari berbagai kasus yang bersifat individual. Menurut R.G Soekadijo (dalam Ni'matus, 2011: 13) penalaran induksi memiliki ciri-ciri, yaitu pertama, premis-premis dari induktif ialah proposisi empirik yang langsung kembali kepada suatu observasi indera atau proposisi dasar (*basic statement*). Kedua, konklusi penalaran induktif itu lebih luas daripada apa yang dinyatakan di dalam premis-premisnya. Ketiga, konklusi penalaran induktif itu oleh pikiran dapat dipercaya kebenarannya atau dengan perkataan lain memiliki kredibilitas rasional (probabilitas). Probabilitas itu didukung oleh pengalaman, artinya konklusi itu menurut pengalaman biasanya cocok dengan observasi indera, tidak mesti harus cocok. Kebenaran pendapat induksi ditentukan secara mutlak oleh kebenaran fakta.

Contoh dari penalaran induktif:

Buatlah segitiga lancip dan ukurlah besar tiap-tiap sudutnya dengan busur derajat. Berapa derajatkah besar ketiga sudutnya? Buatlah pula segitiga siku-siku dan segitiga tumpul. Berapa derajatkah jumlah ketiga sudut dari tiap-tiap segitiga tersebut?

Pada contoh ini, siswa membuat tiga buah segitiga dan mengukur besar sudut tiap-tiap segitiga dengan busur derajat. Dan siswa memperoleh bahwa jumlah ketiga sudut dalam masing-masing segitiga yang telah buat adalah 180°. Dari tiga contoh segitiga yang dibuat itu siswa dapat menarik kesimpulan bahwa jumlah besar ketiga sudut dalam segitiga adalah 180°. Penarikan kesimpulan dari contoh-contoh seperti ini menggunakan penalaran induktif.

b. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif adalah cara berpikir dimana dari pernyataan umum ditarik kesimpulan yang bersifat khusus, penarikan kesimpulan menggunakan silogisme (konstruksi penalaran). Silogisme terdiri atas kalimat-kalimat pernyataan yang dalam logika/penalaran disebut proposisi. Proposisi-proposisi yang menjadi dasar penyimpulan disebut premis, sedangkan kesimpulannya disebut konklusi. Silogisme berfungsi sebagai proses pembuktian benar-salahnya suatu pendapat, tesis atau hipotesis tentang masalah tertentu. Deduksi berpangkal dari suatu pendapat umum berupa teori, hukum atau kaedah dalam menyusun suatu penjelasan tentang suatu kejadian khusus atau dalam menarik kesimpulan.

Johnson-Laird (dalam Robert, 2007) telah mendefinisikan 4 kemungkinan dalam study ilmiah tentang logika deduktif, meliputi sebagai berikut :

(1) *Kesimpulan relasional* berdasarkan perangkat logis dari hubungan sebagai : *lebih dari, di sebelah kanan dari*, dan *setelah. (*dalam kasus Bill dkk. Anda harus memakai logika “lebih dari”).

(2) *Kesimpulan preposisional* berdasarkan negasi dan dalam koneksi seperti *jika, atau,* dan *dan.* (contohnya, Anda mungkin memfrasakan kembali masalah “jika Bill lebih tinggi….”).

(3) *Silogisme* berdasarkan pasangan premis yang masing-masing berisi pemberi sifat tunggal seperti *seluruh* atau *sebagian.* (Dalam bagian berikutnya, kita mempelajari silogisme yang memiliki pemberi sifat tunggal seperti, “ seluruh psikolog brilian ; sebagian psikolog memakai kacamata…..”).

(4) *Menjumlahkan kesimpulan kuantitatif* berdasarkan premis yang berisi lebih dari suatu kesimpulan, misalnya *beberapa pudel perancis lebih mahal daripada jenis anjing yang lain.*

Contoh dari penalaran deduktif:

Jumlah dua bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan genap. Buktikan kebenaran atau kesalahan pernyataan tersebut secara deduktif.

Dibuktikan secara deduktif dengan melakukan pemisalan secara umum bahwa bilangan ganjil dapat dituliskan sebagai $2n + 1$ untuk n bilangan asli. Maka 2 bilangan ganjil dijumlahkan menjadi $(2n + 1)+(2n + 1) = (2n + 2n + 1 + 1) = 4n + 2 = 2(2n + 1)$ Karena $2n + 1$ merupakan bilangan ganjil maka 2 kali bilangan ganjil pasti akan menghasilkan bilangan genap, sehingga terbukti bahwa jumlah dari 2 bilangan ganjil akan menghasilkan bilangan genap.

2.1.3 Kemampuan Penalaran dalam Pembelajaran Matematika

Penalaran matematika (Thontowi, 1993:78) adalah proses berpikir secara logis dalam menghadapi problema dengan mengikuti ketentuan-ketentuan yang ada. Proses penalaran matematika diakhiri dengan memperoleh kesimpulan. Penalaran dapat dikatakan sebagai suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Kemampuan penalaran berarti kemampuan menarik konklusi atau kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu. Sebagai kegiatan berpikir, maka penalaran mempunyai ciri-ciri tertentu, yaitu pertama, adanya suatu pola berpikir logis yang merupakan kegiatan berpikir menurut pola, alur dan kerangka tertentu (*frame of logic*) dan kedua, adanya proses berpikir analitik yang merupakan konsekuensi dari adanya pola berpikir analisis-sintesis berdasarkan langkah-langkah tertentu.

Kemampuan penalaran matematika siswa dalam pembelajaran matematika perlu dikembangkan. Telah dijelaskan pada dokumen Peraturan Dirjen Dikdasemen melalui Peraturan No. 506/C/PP/2004, penalaran merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam melakukan penalaran gagasan matematika. Menurut dokumen di atas indikator yang menunjukkan adanya penalaran menurut TIM PPPG Matematika (dalam Meilani, 2013) antara lain:

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

(3) Melakukan manipulasi matematika
(4) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
(5) Menarik kesimpulan dari pernyataan
(6) Memeriksa kesahihan suatu argument
(7) Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Jadi kemampuan penalaran matematika yang dimaksud adalah kemampuan berpikir menurut alur kerangka berpikir tertentu berdasarkan konsep atau pemahaman yang telah didapat sebelumnya. Kemudian konsep atau pemahaman tersebut saling berhubungan satu sama lain dan diterapkan dalam permasalahan baru sehingga didapatkan keputusan baru yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan atau dibuktikan kebenarannya. Berdasarkan uraian di atas indikator (aspek) kemampuan penalaran matematis yang peneliti gunakan sesuai dengan indikator menurut TIM PPPG Matematika tersebut.

2.1.4 Menyelesaikan Soal cerita Matematika

2.1.4.1 Soal Cerita Matematika

Abidin (dalam Syamrilaode**,** 2010.) mengemukakan bahwa soal cerita adalah soal yang disajikan dalam bentuk cerita pendek. Cerita yang diungkapkan dapat merupakan masalah kehidupan sehari–hari atau masalah lainnya. Bobot masalah yang diungkapkan akan mempengaruhi panjang pendeknya cerita tersebut. Makin besar bobot masalah yang diungkapkan, memungkinkan panjang cerita yang disajikan. Berdasarkan beberapa pengertian di atas peneliti berasumsi penggertian soal cerita adalah soal matematika yang disajikan dalam bentuk cerita atau rangkaian kata-kata (kalimat) dan berkaitan dengan keadaan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari mengandung masalah yang menuntut pemecahan.

Selanjutnya, Haji (dalam Syamrilaode**,** 2010.) mengemukakan bahwa soal yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam bidang studi matematika dapat berbentuk soal cerita dan bukan soal cerita/soal hitungan. Soal cerita merupakan modifikasi dari soal–soal hitungan yang berkaitan dengan kenyataan yang ada di lingkungan siswa.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas peneliti dapat menarik kesimpulan penggertian soal cerita adalah soal matematika yang disajikan dalam bentuk cerita atau rangkaian kata-kata (kalimat) dan berkaitan dengan keadaan yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari mengandung masalah yang menuntut pemecahan.

Penyajian soal dalam bentuk cerita merupakan usaha menciptakan suatu cerita untuk menerapkan konsep yang sedang dipelajari sesuai dengan pengalaman sehari-hari. Biasanya siswa akan lebih tertarik untuk menyelesaikan masalah atau soal-soal yang ada hubungannya dengan kehidupannya. Siswa diharapkan dapat menafsirkan kata-kata dalam soal, melakukan kalkulasi dan menggunakan prosedur-prosedur relevan yang telah dipelajarinya. Soal cerita melatih para siswa berpikir secara analisis, melatih kemampuan menggunakan tanda operasi hitung (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian), serta prinsip-prinsip atau rumus-rumus yang telah dipelajari.

Sejalan dengan yang dikemukakan Sugondo (dalam Syamrilaode**.** 2010.) bahwa latihan memecahkan soal cerita penting bagi perkembangan proses secara matematis, menghargai matematika sebagai alat yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah, dan akhirnya anak akan dapat menyelesaikan masalah yang lebih rumit.

Untuk sampai pada hasil yang diinginkan, dalam penyelesaian soal cerita siswa memerlukan kemampuan-kemampuan tertentu. Kemampuan tersebut terlihat pada "pemahaman soal" yakni kemampuan apa yang diketahui dari soal, apa yang ditanyakan dalam soal, apa saja informasi yang diperlukan, dan bagaimana akan menyalesaikan soal.

Sebagaimana halnya pengajaran matematika pada umumnya, dalam pembelajaran soal cerita siswa sering berhadapan dengan masalah. Masalah tersebut bisa muncul dalam kegiatan belajar mengajar tanpa disadari dan sebaliknya bisa juga sengaja dimunculkan oleh guru karena tuntutan strategi belajar mengajar yang dipergunakan.

2.1.4.2 Strategi Penyelesaian Soal Matematika Dalam Soal Cerita

Untuk dapat menyelesaikan soal cerita dengan benar, setiap siswa harus memperhatikan tahap-tahap penyelesaian soal cerita tersebut, yaitu :

(1) Mendata hal-hal yang diketahui berdasarkan keterangan yang termuat dalam soal, dan mencermati apa yang ditanyakan, termasuk satuan-satuan yang ditanyakan.

(2) Menyelesaikan permasalahan berdasarkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

Hal yang sama juga dikemukakan dalam buku pendidikan matematika III tentang langkah-langkah untuk menyelesaikan soal cerita :

(1) Temukan apa yang dicari dan ditanyakan dari soal tersebut.

(2) Cari informasi atau keterangan yang esensial.

(3) Pilih operasi hitung yang sesuai.

(4) Tulis kalimat matematikamya.

(5) Nyatakan jawaban itu dalam bahasa Indonesia.

berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa soal cerita merupakan suatu bentuk masalah yang memiliki prosedur yang terpola. Kalimat-kalimat matematika tersebut ditata dalam urutan logis sebagai bentuk penyesuaian masalah yang sangat penting untuk dipatuhi, apabila meninggalkan atau melompati salah satu saja akan berakibat fatal terhadap hasil belajarnya. Untuk memudahkan dalam suatu permasalahan, maka langkah pertama yang harus kita lakukan adalah menyederhanakan dahulu setiap permasalahan. Kemudian dengan soal-soal yang menggunakan bahasa sehari-hari terlebih dahulu harus mengetahui apa yang diketahui, apa yang ditanyakan dan operasi hitung apa yang digunakan.

2.1.5 Tinjauan Materi Fungsi Persamaan Dan Pertidaksamaan Kuadrat

Menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk SMA, salah satu materi yang diajarkan pada siswa kelas X semester 1 adalah Fungsi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan materi Fungsi Persamaan dan Pertidaksamaan Kuadrat dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum memecahkan masalah soal matematika pada materi fungsi persamaan dan pertidaksamaan kuadrat hendaknya siswa terlebih dahulu memahami permasalahan yang ada pada soal, menganalisis soal dengan menggunakan kemampuan penalaran dan mengaitkan dengan konsep yang sesuai.

2.1.5.1 Relasi dan Fungsi

Sebelum mempelajari relasi dan fungsi, maka harus mengetahui dahulu pengertian dari pasangan terurut dan produk cartesius.

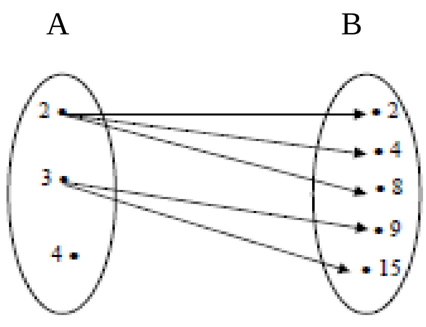
a. Definisi

Pasangan terurut adalah Pasangan bilangan (x, y) dengan x sebagai urutan pertama dan y sebagai urutan kedua.

Jika A dan B adalah dua himpunan yang tidak kosong, maka produk Cartesius himpunan A dan B adalah himpunan semua pasangan terurut (x, y) dengan $x \in A$ dan $y \in B$, ditulis $A \times B = \{(x, y) I\ x \in A$ dan $y \in B\}$. Misalnya $A \times B$ merupakan produk cartesius himpunan A dan B, maka relasi R dari A ke B adalah sembarang himpunan bagian dari produk cartesius $A \times B$.

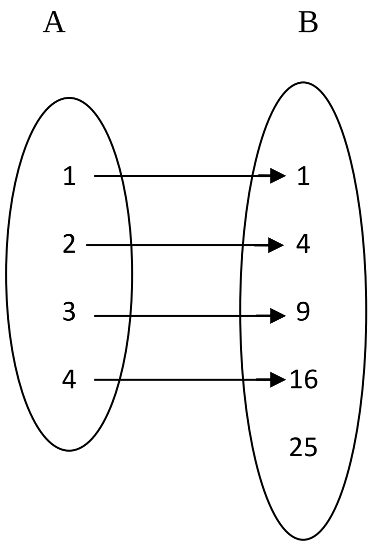
Relasi dari himpunan A ke himpunan B disebut fungsi atau pemetaan, jika setiap unsur (anggota) dalam himpunan A berpasangan tepat hanya dengan sebuah unsur (anggota) dalam himpunan B. maka fungsi f dapat dilambangkan $f : A \rightarrow B$

Contoh relasi :



Relasi R yang memasangkan anggota himpunan A ke anggota B di tulis $R: A \rightarrow B$

Contoh fungsi



A sebagai daerah asal (domain)
$A = \{1, 2, 3, 4\}$
B sebagai daerah kawan
$B = \{1, 4, 9, 16, 25\}$
Dan $\{1, 4, 9, 16\}$ sebagai range (daerah hasil)

b. Jenis fungsi

Terdapat beberapa jenis fungsi aljabar sederhana, yaitu :

(1) Fungsi Konstan

Fungsi f merupakan fungsi konstan jika untuk setiap x bilangan real dan k suatu konstanta, berlaku $f(x) = k$. Fungsi konstan $f(x) = k$, apabila digambarkan pada bidang cartesius, grafik fungsi $f(x)$ merupakan garis lurus yang sejajar dengan dengan sumbu X dan memotong sumbu Y di titik ($0, k$). Persamaaan garis lurus tersebut adalah $y = k$.

(2) Fungsi Linier

Fungsi f merupakan fungsi linier jika untuk setiap $x \in R$ berlaku $f(x) = ax + b$ dengan $a, b \in R$ dan $a \neq 0$.

(3) Fungsi Identitas

Fungsi f merupakan fungsi identitas jika untuk setiap $x \in D_f$ berlaku $f(x) = x$. fungsi identitas dinotasikan dengan I.

2.1.5.2 Fungsi Kuadrat dan Grafik

a. Menggambar Grafik Fungsi Kuadrat

Bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan $a, b, c \in R$ dan $a \neq 0$. Untuk membuat sketsa grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ secara umum dapat ditempuh langkah-langkah sebagai berikut.

(1) Titik Potong Grafik dengan Sumbu Koordinat

- Titik Potong dengan Sumbu *x*

  Titik Potong dengan Sumbu *x* diperoleh jika $y = f(x) = 0$. Dengan demikian, didapatkan $ax^2 + bx + c = 0$. Absis titik potong dengan sumbu *x* diperoleh dari akar-akar persamaan kuadrat tersebut. Banyaknya titik potong dengan sumbu *x* tergantung pada nilai diskriminannya, yaitu $D = b^2 - 4ac$.

  ✓ Jika $D > 0$, maka grafik memotong sumbu *x* di dua titik yang berbeda.

  ✓ Jika $D = 0$, maka grafik menyinggung sumbu *x*

  ✓ Jika $D < 0$, maka grafik tidak memotong atau menyinggung sumbu *x* .

- Titik Potong dengan Sumbu *y*

  Titik potong dengan Sumbu *y* diperoleh jika $x = 0$. Dengan demikian, didapatkan $y = a(0)^2 + b(0) + c = c$. jadi, titik potong grafik $f(x) = ax^2 + bx + c$ dengan Sumbu *y* adalah (*0*, *c*) dan posisi titik potongnya dengan Sumbu *y* secara otomatis bergantung pada nilai c.

  ✓ Jika $c > 0$, maka grafik memotong sumbu *y* positif

  ✓ Jika $c = 0$, maka grafik melalui titik pusat (0, 0)

  ✓ Jika $c < 0$, maka grafik memotong sumbu *y* negatif.

(2) Sumbu Simetri

Sumbu simetri dari parabola $f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah $x = -\frac{b}{2a}$.

(3) Nilai Maksimum atau Minimum Fungsi

Fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$ mempunyai nilai minimum jika $a > 0$ dan mempunyai nilai maksimum jika $a < 0$. Nilai maksimum atau minimum $f(x)$ ditentukan oleh rumus $y = -\frac{D}{4a}$

(4) Koordinat Titik Puncak

Koordinat titik puncak parabola yang ditentukan oleh fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah $P\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right)$

b. Membentuk Fungsi Kuadrat

Membentuk fungsi kuadrat pada sketsa grafik fungsi kuadrat sering kali mempunyai cirri-ciri tertentu. Cirri-ciri itu diantaranya adalah sebagai berikut :

(1) Menyusun Fungsi Kuadrat jika Grafiknya Memotong Sumbu *X* di $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$, serta Melalui Sebuah Titik Tertentu.

Jika suatu grafik memotong sumbu *X* di titik $(x_1, 0)$ dan $(x_2, 0)$, maka x_1 dan x_2 disebut pembuat nol fungsi. Dengan demikian, fungsi kuadrat tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\boxed{y = a(x - x_1)(x - x_2)}$$

Nilai *a* dapat ditentukan dengan mensubsitusikan nilai *x* dan *y* dari satu titik lain yang diketahui ke dalam persamaan di atas.

(2) Menyusun Fungsi Kuadrat jika Grafiknya Memiliki titik puncak (x_p, y_p) dan Melalui Sebuah Titik Tertentu.

Jika grafik fungsi kuadrat melalui titik puncak (x_p, y_p), maka rumus fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai berikut

$$\boxed{y = a(x - x_p)^2 + y_p}$$

Nilai a dapat ditentukan dengan mensubstitusikan nilai x dan y dari titik lain yang dilalui grafik ke dalam rumus tersebut

(3) Menyusun Fungsi Kuadrat jika Grafiknya Memiliki Tiga Buah Titik (x_1, y_1), (x_2, y_2)dan (x_3, y_3).

Rumus fungsi kuadratnya dapat dinyatakan sebagai berikut

$$\boxed{f(x) = ax^2 + bx + c}$$

Nilai a, b, dan c dapat diperoleh dengan mensubstitusikan nilai x dan y dari ketiga titik tersebut ke rumus di atas sedemikian sehingga diperoleh tiga buah persamaan dengan tiga variable dan melakukan operasi substitusi dan eliminasi pada persamaan-persamaaan tersebut.

(4) Menyusun Fungsi Kuadrat jika Sketsa Grafiknya Diketahui.

Untuk menyusun fungsi kuadrat dari sebuah grafik yang diketahui, caranya adalah dengan menerjemahkan data yang dapat dibaca dari tampilan grafik.

2.1.5.3 Persamaan Kuadrat

a. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Bentuk umum persamaan kuadrat dalam variable x dapat dinyatakan dengan $ax^2 + bx + c = 0$, dengan $a \neq 0$ dan a, b dan $c \in R$. a disebut koofisien x^2, b disebut koofisien x, dan c disebut konstanta.

Contoh :

(1) $2x^2 + 8x + 6 = 0$, maka $a = 2$, $b = 8$, dan $c = 6$

(2) $3x^2 + x - 10 = 0$, maka $a = 3$, $b = 1$, dan $c = -10$

b. Menyelesaikan Persamaan Kuadrat

Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat dapat digunakan tiga cara sebagai berikut :

(1) Memfaktorkan

- Memfaktorkan bentuk $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a = 1$

  Untuk memfaktorkan bentuk $ax^2 + bx + c$, diperlukan nilai *m* dan *n* yang memenuhi $m + n = b$ dan $mn = c$. secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

  $$ax^2 + bx + c = (x + m)(x + n)$$

  Dengan $m + n = b$ dan $mn = c$.

- Menggunakan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan

  Untuk memfaktorkan bentuk $ax^2 + bx + c$, diperlukan nilai *m* dan *n* yang memenuhi $m + n = b$ dan $mn = ac$. secara umum dapat dituliskan sebagai berikut.

  $$ax^2 + bx + c = \frac{1}{a}(ax + m)(ax + n)$$

  Dengan $m + n = b$ dan $mn = ac$.

(2) Melengkapkan bentuk kuadrat

Penyelesaian dengan melengkapkan kuadrat dilakukan dengan cara mengubah bentuk kuadrat dilakukan dengan cara mengubah bentuk $ax^2 + bx + c = 0$ ke bentuk $(x + p)^2 = q$. Hal yang mendasari penggunaan cara ini adalah dengan mengubah ruas kiri persamaan, $ax^2 + bx + c$, menjadi bentuk kuadrat sempurna.

(3) Menggunakan rumus fungsi kuadrat (ABC)

Jika x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$, dengan $a \neq 0$. Maka nilai x_1 dan x_2 dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$\boxed{x_{1.2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}}$$

c. Jenis-Jenis Akar Persamaan Kuadrat

Pada rumus abc yaitu $x_{1.2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$. Besaran $b^2 - 4ac$ juga disebut juga diskriminan yang diberi symbol D, yaitu $D = b^2 - 4ac$. Maka jenis-jenis akar persamaan kuadrat dibedakan menjadi 3, yaitu :

(1) Jika $D > 0$, maka persamaan kuadrat mempunyai dua akar nyata (real) yang berlainan.

- Untuk nilai $D = b^2 - 4ac$ berbentuk kuadrat sempurna ($= k^2$ dengan $k \in$ rasional), maka kedua akar persamaan kuadrat tersebut rasional.
- Untuk nilai $D = b^2 - 4ac$ berbentuk kuadrat sempurna, maka kedua akar persamaan kuadrat tersebut irrasional.

(2) Jika $D = 0$, maka persamaan kuadrat mempunyai dua akar nyata (real) yang sama .

(3) Jika $D < 0$, maka persamaan kuadrat tidak mempunyai akar nyata (real) atau akar-akarnya merupakan bilangan imajiner.

d. Rumus Jumlah Dan Hasil Kali Akar Persamaan Kuadrat

Jika x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$, maka diperoleh rumus jumlah dan hasil kali akar-akarnya sebagai berikut.

$$\boxed{x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \;;\; x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}}$$

e. Menyusun Persamaan Kuadrat

(1) Menyusun persamaan kuadrat yang akar-akarnya diketahui

Ada 2 cara dalam menyusun persamaan kuadrat baru, yaitu :

- Perkalian faktor

  Jika x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat, maka rumus persamaan kuadrat tersebut adalah $(x - x_1)(x - x_2) = 0$

- Menggunakan jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan.

  Jika x_1 dan x_2 adalah akar-akar persamaan kuadrat, maka rumus persamaan kuadrat tersebut adalah$x^2 - (x_1 + x_2)x + (x_1 x_2) = 0$

(2) Menyusun persamaan kuadrat yang akar-akarnya mempunyai hubungan dengan akar-akar persamaan kuadrat lainnya.

Jika suatu persamaan kuadrat akar-akarnya mempunyai hubungan dengan akar-akar persamaan kuadrat lainnya, maka persamaan kuadrat tersebut dapat ditentukan dengan menggunakan rumus jumlah dan hasil kali akar-akarnya.

Jika α dan β merupakan akar-akar persamaan kuadrat baru yang di cari, maka untuk menyusun persamaan kuadrat dengan rumus jumlah dan hasil kali akar-akarnya digunakan rumus sebagai berikut.

$$x^2 - (\alpha + \beta)x + (\alpha\beta) = 0$$

2.1.5.4 Pertidaksamaan Kuadrat

a. Pengertian Pertidaksamaan Kuadrat

Pertidaksamaan kuadrat didefinisikan sebagai pertidaksamaan yang memuat variabel dengan pangkat tertinggi 2 (dua). Bentuk umum pertidaksamaan kuadrat adalah sebagai berikut.

$$\left.\begin{array}{l} ax^2 + bx + c < 0 \\ ax^2 + bx + c > 0 \\ ax^2 + bx + c \leq 0 \\ ax^2 + bx + c \geq 0 \end{array}\right\} dengan\ a, b\ dan\ c \in R\ dan\ a \neq 0$$

b. Menyelesaikan Pertidaksamaan Kuadrat

Langkah-langkah menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat

(1) Ubah pertidaksamaan kuadrat ke dalam bentuk baku atau bentuk persamaan kuadrat yang berpadanan, yaitu dengan mengubah ruas kanan menjadi sama dengan nol.

(2) Tentukan nilai pembuat nol atau akar-akar persamaan kuadrat yang bersesuaian sebagai batas-batas penyelesaian.

(3) Lukislah nilai pembuat nol yang diperoleh pada garis bilangan.

(4) Substitusikan sembarang bilangan pada pertidaksamaan untuk menentukan tanda interval pada masing-masing bagian interval pada garis bilangan.

(5) Interval yang memiliki tanda yang sesuai dengan tanda pertidaksamaan merupakan himpunan penyelesaian yang di cari.

2.1.5.5 Aplikasi Persamaan, Fungsi, dan Pertidaksamaan Kuadrat

Konsep persamaan dan fungsi kuadrat seringkali dapat memecahkan berbagai permasalahan perhitungan matematis maupun permasalahan kehidupan sehari-hari baik di bidang ekonomi, sains, maupun bisnis. Kemampuan kita dalam menerjemahkan suatu kalimat verbal dalam sebuah bahasa matematika sangat diperlukan untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang ada.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini bukanlah penelitian awal, terbukti dengan telah adanya penelitian yang lain yang sejenis dengan penelitian ini. Dengan demikian penelitian ini bersifat meneruskan penelitian sebelumnya untuk bisa memberikan beberapa manfaat pada dunia pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Diantaranya penelitian itu adalah sebagai berikut:

(1) Hubungan Antara Kemampuan Penalaran dalam Matematika dengan Kemampuan Memecahkan Masalah dalam Matematika yang ditulis oleh Ika Ristanti tahun 2006. Pada penelitian ini kemampuan penalaran dalam matematika siswa SMA Muhammadiyah 2 kelas II IPA di Sidoarjo dalam menganalisis data dalam matematika termasuk cukup atau lebih dari cukup. Terliha

(2) Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Banguntapan Dalam Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistic Indonesia (PMRI) yang ditulis oleh Widayanti Nurma Sa’adah Tahun 2010. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI sudah sesuai dengan aspek kemampuan penalaran matematis. Terdapat peningkatan pembelajaran siswa yang dapat diuraikan pada penggunaan kontes nyata pada siklus I sebesar 66,67% meningkat sebesar 75,00% pada siklus II dengan kategori tinggi.

Letak perbedaan yang dilakukan penelitian ini adalah menggunakan pengelompokan tingkat kemampuan matematika siswa dengan meneliti kemampuan penalarannya menggunakan indikator penalaran menurut TIM PPPG Matematika.

2.3 Kerangka Berfikir

Salah satu usaha meningkatkan hasil belajar siswa dengan cara menerapkan konsep pada kehidupan nyata agar lebih menarik dalam pembelajarannya. Untuk mengetahui seberapa paham siswa terhadap materi yang diajarkan, siswa diberikan soal pemahaman matematika kemudian siswa diberikan soal tes berbentuk soal cerita uraian. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tes berbentuk soal cerita uraian berhubungan langsung dengan kemampuan penalaran siswa dalam memahami soal dengan baik sehingga mampu merubah soal dalam bentuk matematikanya dan menyelesaikan dengan penalaran yang bagus.

Untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam bernalar yang dilakukan siswa, diperlukan strategi menyelesaikan soal tersebut terutama dalam bentuk soal cerita. Sebelum menyelesaikan soal matematika tentang fungsi persamaan dan pertidaksamaan kuadrat, siswa diharapkan mampu menganalisis soal terlebih dahulu yang pastinya dengan menggunakan kemampuan penalaran siswa.