

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Objek Matematika

Salah satu hakekat matematika adalah memiliki objek kajian yang abstrak. Objek-objek dasar dalam mempelajari matematika meliputi fakta, konsep, operasi dan prinsip. Adapun penjelasan tentang objek matematika menurut Soedjadi (2000:13) sebagai berikut:

- (1) Fakta berupa konvensi-konvensi yang diungkap dengan simbol-simbol tertentu. Contohnya Simbol bilangan “3” secara umum sudah dipahami sebagai bilangan “tiga”. Jika disajikan angka “3” orang sudah dengan sendirinya dapat disimbolkan dengan “3”.
- (2) Konsep adalah idea abstrak yang dapat digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasi sekumpulan objek. Contohnya “segitiga” adalah nama suatu konsep abstrak. Dengan konsep itu sekumpulan objek dapat digolongkan sebagai contoh segitiga ataukah bukan contoh.
- (3) Operasi adalah pengerjaan hitung, pengerjaan aljabar dan pengerjaan matematika lain. Sebagai contoh misalnya “penjumlahan”, “perkalian”, “gabungan”, “irisan”.
- (4) Prinsip adalah objek matematika yang kompleks. Prinsip adalah hubungan antara berbagai objek dasar matematika. Prinsip berupa “aksioma”, “teorema”, “sifat” dan sebagainya.

2.1.2 Pemecahan Masalah Kriteria Polya

Menurut Polya (1973:5-19) pemecahan masalah dapat diselesaikan melalui 4 tahap yaitu sebagai berikut:

- (1) *Understanding the problem: first of all, the verbal statement of the problem must be understood. The teacher can check this, up to a certain extent; he ask the student to repeat the statement, and the student should be able to state the problem fluently. The student should also be able to point out principal parts of the problem, the know, the data, the condition. Hence the teacher can seldom afford to miss the*

question: what is the unknow? What are the data? What is the condition?

- (2) Devising a plan: we have a plan when we know, or know at least in outline, which calculations, computations we have to perform in order to obtain the unknow. The way from understanding the problem to conceive the idea of a plan. This idea may emerge gradually. Or, after apparently unsuccessful trials and period of hisitstion, it may occur suddenly, in a flash, as a "bright idea." The best that the teacher can do for the student is to procure for him, by unobtrusive help, a bright idea. The question and suggestions we are going to duscuss tend to provoke such an idea.*
- (3) Carrying out the plan: to devise a plan, to conceive the idea of the solution is not easy. It takes so much to succeed; formerly acquired knowledge, good mental habits, concentration upon the purpose, and one more thing: good look. To carry out thr plan is much easier; what we need is mainly patience.*
- (4) Looking back: even fairly good student, when they have obtained the solution of the problem and written down neatly the argument, shut their books and looking for something else. Doing so, they miss an important and instructive phase of the work. By looking back at the completed solution, by reconsidering and reexamining the result and the path that led to it, they could consolidate their knowledge and develop their ability to solve problems.*

Menurut Aqilah (2012:16-17) maksud tentang kriteria Polya dalam menyelesaikan soal di atas antara lain :

- (1) Pemahaman pada masalah (Identifikasi dari tujuan): Tahap pertama adalah membaca soal dan yakin bahwa peserta didik memahami maksud dari soal tersebut secara benar. Untuk membantu peserta didik dalam memahami soal bisa dengan beberapa pertanyaan seperti : apa yang tidak diketahui, kuantitas apa yang diberikan pada soal serta bagaimana kondisinya.
- (2) Membuat Rencana Pemecahan Masalah: Rencana pemecahan masalah dilakukan dengan mencari hubungan antara informasi yang diberikan dengan yang tidak diketahui, serta menghubungkannya. Jika tidak ditemukan hubungan secara langsung, gagasan berikut ini mungkin dapat membantu dalam menyelesaikan masalah, antara lain : Membuat sub masalah, Mencoba untuk mengenali sesuatu yang sudah dikenali, Mencoba untuk mengenali polanya, Menggunakan Analogi. Memasukkan sesuatu yang baru, Membuat Kasus, Memulai dari akhir (Megasumsikan Jawaban)
- (3) Melaksanakan Rencana: Dalam melaksanakan rencana yang tertuang pada tahap kedua, peserta didik harus memeriksa tiap tahap dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa tiap tahap sudah benar.

(4) Melihat kembali: Mengoreksi kembali hasil dari pekerjaan yang sudah dikerjakan (memvalidasi jawaban).

Pemecahan masalah dengan menggunakan Kriteria Polya pada penelitian

ini terdiri dari empat tahap, yaitu sebagai berikut :

(1) *Understanding the problem* (Memahami masalah)

Memahami masalah yang dimaksud adalah pertama siswa diharapkan membaca soal guna memahami masalah. Untuk membantu siswa dalam memahami soal bisa dengan beberapa pertanyaan berikut: apa yang tidak diketahui, kuantitas apa yang diberikan pada soal dan bagaimana kondisinya.

(2) *Devising a plan* (Menyusun Rencana)

Tahap kedua, siswa harus dapat memikirkan tahap-tahap apa saja yang penting dan saling menunjang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. Sebelum itu, siswa telah dibekali tentang pengetahuan-pengetahuan yang bersangkutan dengan masalah yang dihadapi.

(3) *Carrying out the plan* (Melaksanakan Rencana)

Tahap melaksanakan rencana ini siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep dan rumus atau persamaan yang sesuai. Siswa juga harus memeriksa setiap tahap dalam rencana dan menuliskannya secara detail untuk memastikan bahwa setiap tahap itu sudah benar dan berhubungan dengan konsep yang terkait.

(4) *Looking back* (Memeriksa kembali)

Hasil penyelesaian soal perlu diperiksa kembali untuk memastikan apakah penyelesaian tersebut sesuai dengan yang diinginkan dalam soal atau tidak. Apabila hasil yang didapat tidak sesuai dengan yang diminta, maka perlu dilakukan pemeriksaan kembali atas setiap tahap yang telah dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan masalah.

Untuk memudahkan dalam memecahkan suatu permasalahan sebaiknya menggunakan tahap-tahap Polya. Karena metode ini sangat sistematis guna menemukan solusi atas problem yang dihadapi (Aqiilah, 2012:8).

2.1.3 Jenis-jenis Kesalahan

Jenis kesalahan dalam penelitian ini ditinjau dari objek matematika, yaitu sebagai berikut:

(1) Kesalahan Fakta

Indikator dalam kesalahan fakta yaitu :

- (a) Salah menggunakan fakta dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal
- (b) Salah menggunakan fakta dalam membuat model matematika.
- (c) Salah menggunakan fakta dalam menyelesaikan soal.

(2) Kesalahan Konsep

Indikator dalam kesalahan konsep yaitu:

- (a) Salah dalam menerapkan konsep yang terkait dalam soal
- (b) Salah dalam mengklasifikasi contoh

(3) Kesalahan Operasi

Indikator dalam kesalahan operasi adalah:

- (a) Salah menggunakan operasi yang dibutuhkan.
- (b) Tidak cermat dalam perhitungan.

(4) Kesalahan Prinsip

Indikator dalam kesalahan prinsip adalah:

- (a) Salah menerapkan rumus kosinus, sinus dan luas segitiga.

(b) Salah dalam penarikan kesimpulan dalam menentukan jawaban akhir.

2.1.4 Analisis Kesalahan Menyelesaikan Soal Matematika

Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012:733) mengartikan analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab, musabab, perkaranya dan sebagainya). Sedangkan kesalahan adalah kekeliruan.(KBBI, 2012:44).

Jadi analisis kesalahan dalam penelitian ini diartikan sebagai penyelidikan terhadap suatu kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri, agar guru dan peneliti mengetahui kesulitan yang dihadapi oleh siswa dan dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa di setiap butir soal.

Kesalahan-kesalahan dalam menyelesaikan soal matematika dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kesulitan belajar matematika, salah satu cara guru untuk memperbaiki kesalahan dan mengatasi kesulitan belajar yaitu dengan menganalisa kesalahan yang dilakukan siswa. Melakukan analisa pembelajaran dilakukan secara bertahap, sesuai tahap menyelesaikan permasalahan menurut kriteria Polya. Berikut kesalahan-kesalahan yang sering dilakukan siswa dalam memecahkan permasalahan:

(1) Memahami masalah

Siswa harus membaca soal dengan cermat untuk menangkap setiap kalimat. Selanjutnya siswa diharuskan menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal. Jenis kesalahan yang sering ditemui dalam memahami masalah adalah sebagai berikut:

- (a) Kesalahan Fakta: Siswa tidak menuliskan satuan, salah menggunakan fakta dalam menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.
- (b) Kesalahan Konsep: Siswa salah menerapkan konsep.
- (c) Kesalahan Operasi: Siswa salah menggunakan operasi yang dibutuhkan.
- (d) Kesalahan Prinsip: Siswa salah dalam menggunakan konsep-konsep dasar matematika

(2) Menyusun rencana

Setelah melaksanakan memahami masalah, siswa diharapkan menyusun rencana sebelum menyelesaikan masalah. Jenis kesalahan yang sering ditemui dalam menyusun rencana adalah sebagai berikut:

- (a) Kesalahan Fakta: Siswa tidak menuliskan satuan, salah menggunakan fakta dalam membuat model matematika.
- (b) Kesalahan Konsep: Siswa salah menerapkan konsep.
- (c) Kesalahan Operasi: Siswa salah menggunakan operasi yang dibutuhkan.
- (d) Kesalahan Prinsip: Siswa salah dalam menerapkan konsep dasar yang pernah ada.

(3) Melaksanakan Rencana

Melaksanakan rencana harus dilakukan dengan teliti, agar tidak terjadi kesalahan setiap tahapnya karena sebagian siswa dalam menyelesaikan masalah tidak sesuai dengan rencana. Sehingga terjadi kesalahan dalam menyelesaikan soal. Kesalahan yang sering ditemui dalam melaksanakan rencana sebagai berikut:

- (a) Kesalahan Fakta: Siswa salah menggunakan fakta dalam menyelesaikan soal.
- (b) Kesalahan Konsep: Siswa salah menerapkan konsep, salah dalam mengklasifikasi contoh.

- (c) Kesalahan Operasi Siswa salah menggunakan operasi yang dibutuhkan, salah menentukan hasil operasi.
- (d) Kesalahan Prinsip: Siswa salah dalam menerapkan konsep dasar yang pernah ada.

(4) Memeriksa kembali

Tahap terakhir adalah memeriksa kembali. Siswa diharuskan memeriksa kembali pekerjaannya dimulai dari tahap awal hingga tahap akhir. Pada kenyataannya, siswa jarang sekali memeriksa kembali pekerjaannya, karena mereka merasa yakin bahwa hasil pekerjaannya telah benar. Siswa juga jarang sekali menuliskan kesimpulan dari hasil yang dipeoleh. Kesalahan dalam memeriksa kembali yaitu

- (a) Kesalahan Fakta: Siswa salah menggunakan fakta dalam menarik kesimpulan.
- (b) Kesalahan Konsep: Siswa salah menerapkan konsep, salah dalam mengklasifikasi contoh.
- (c) Kesalahan Operasi Siswa salah menggunakan operasi yang dibutuhkan, salah menentukan hasil operasi.
- (d) Kesalahan Prinsip: Siswa salah dalam menarik kesimpulan.

2.1.3 Faktor Penyebab Siswa Melakukan Kesalahan

Siswa tidak selamanya benar dalam menyelesaikan soal matematika selalu terdapat suatu kesalahan. Terjadinya kesalahan pasti ada hambatan (kesulitan) yang dialami oleh siswa. Hambatan-hambatan itu bisa dari siswa itu sendiri, lingkungan, sarana dan prasarana belajar dalam pembelajarannya. Faktor-faktor

tersebut harus diperhatikan jika tidak justru akan menimbulkan masalah dalam proses pembelajaran.

Secara garis besar, faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar dikelompokkan menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal (Irham, Wiyani, 264:2013). Kedua faktor tersebut saling mempengaruhi dalam proses pembelajaran individu. faktor internal (faktor dalam diri siswa itu sendiri) meliputi faktor fisiologis seperti kondisi siswa yang sedang sakit dan faktor psikologis. Sedangkan faktor eksternal (faktor dari luar siswa) meliputi faktor-faktor non sosial seperti media belajar yang kurang baik dan faktor-faktor sosial seperti faktor keluarga, teman, serta sekolah.

Menurut Supriyati (dalam Sechran 2012:12),

Faktor penyebab kesalahan adalah suatu yang menyebabkan terjadinya kesalahan, sesuatu yang dimaksud disini antara lain: lupa, ceroboh, kurang pengayaan mengerjakan soal, lemah konsep, tidak memiliki kemampuan kognitif yang cukup dalam memahami prinsip dalam materi.

Pada umumnya, siswa yang memiliki permasalahan belajar atau hambatan dalam belajar sering kali ditunjukkan oleh rendahnya prestasi belajar. Terdapat banyak faktor yang dapat menyebabkan siswa melakukan kesalahan baik yang berasal dari dalam maupun dari luar diri siswa. Faktor-faktor ini harus diketahui dan diantisipasi agar kesalahan siswa dapat diminimalkan.

2.1.4 Tinjauan Materi Trigonometri

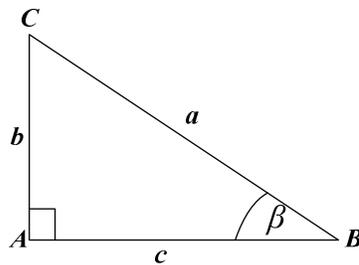
Menurut Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan untuk SMA, salah satu materi yang diajarkan pada siswa kelas X semester 2 adalah trigonometri. Kariadinata (2012:14) mengungkapkan:

Trigonometri tidak terlepas dari konsep segitiga. Kata trigonometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu trigono artinya “tiga sudut” dan metro artinya “mengukur”. Jadi trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometrik, seperti sinus, cosinus dan tangen.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan perbandingan trigonometri. Sebelum menyelesaikan permasalahan perbandingan trigonometri hendaknya siswa terlebih dahulu memahami permasalahan tersebut dan mengaitkan dengan konsep yang sesuai. Konsep yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan rumus sinus, rumus cosinus dan luas segitiga.

2.1.4.1 Definisi Sinus, Cosinus, dan Tangen

Perhatikan segitiga ABC berikut:



Gambar 2.1. Segitiga ABC

Sudut A merupakan sudut siku-siku yang besarnya 90° , sisi BC atau sisi a merupakan sisi yang berada di hadapan sudut A atau biasa disebut sisi miring (*hypotenusa*). Sisi AC atau sisi b merupakan sisi tegak yang berada di hadapan sudut B . Sisi AB atau sisi c merupakan sisi alas yang berada di hadapan sudut C . dan β sebagai sudut yang diapit oleh sisi alas dan sisi miring. Selanjutnya dapat dilakukan perbandingan antara sisi-sisi pada segitiga siku-siku. Perbandingan trigonometri tersebut diberi nama sinus, cosinus, tangen, secan, cosecan dan cotangen. Namun pada penelitian ini akan dibahas hanya sin, cosinus dan tangen. Penjelasan tentang definisi sinus, cosinus dan tangen sebagai berikut:

(1) Sinus

Perbandingan trigonometri pada suatu sudut, dalam Gambar 2.1. sinus didefinisikan sebagai berikut:

$$\sin \beta = \frac{b}{a}$$

Sisi b merupakan sisi tegak dan sisi a merupakan sisi miring. Maka definisi sinus adalah perbandingan sisi tegak dengan sisi miring pada segitiga siku-siku. Definisi tersebut dituliskan sebagai berikut:

$$\sin \beta = \frac{\text{panjang sisi tegak}}{\text{panjang sisi miring}}$$

(2) Cosinus

Perbandingan trigonometri pada suatu sudut, dalam Gambar 2.1. cosinus didefinisikan sebagai berikut:

$$\cos \beta = \frac{c}{a}$$

Sisi c merupakan sisi alas dan sisi a merupakan sisi miring. Maka definisi cosinus adalah perbandingan sisi alas dengan sisi miring pada segitiga siku-siku. Definisi tersebut dituliskan sebagai berikut:

$$\text{cosinus } \beta = \frac{\text{panjang sisi alas}}{\text{panjang sisi miring}}$$

(3) Tangen

Perbandingan trigonometri pada suatu sudut, dalam Gambar 2.1. tangen didefinisikan sebagai berikut:

$$\tan \beta = \frac{b}{c}$$

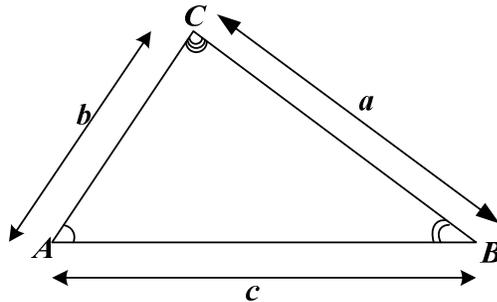
Sisi b merupakan sisi tegak dan sisi c merupakan sisi alas. Maka definisi tangen adalah perbandingan sisi tegak dengan sisi alas pada segitiga siku-siku.

Definisi tersebut dituliskan sebagai berikut:

$$\tan \beta = \frac{\text{panjang sisi tegak}}{\text{panjang sisi alas}}$$

2.1.4.2 Aturan Sinus

Misal pada sebarang $\triangle ABC$ sisi di depan $\angle A$ adalah a , sisi di depan $\angle B$ adalah b , dan sisi di depan $\angle C$ adalah c , seperti Gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Segitiga ABC

Berlaku rumus aturan sinus:

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Atau

$$\frac{BC}{\sin \angle BAC} = \frac{AC}{\sin \angle ABC} = \frac{AB}{\sin \angle ACB}$$

Bukti aturan sinus:

Perhatikan Gambar 2.3.

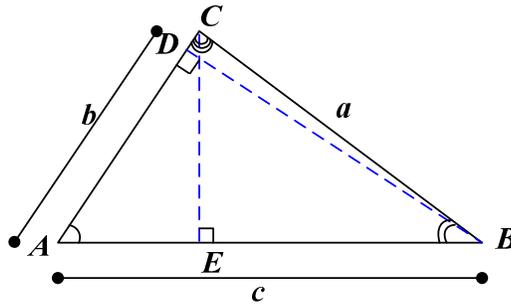
Dalam $\triangle AEC$, $\sin A = \frac{CE}{AC}$ atau $CE = b \sin A$ (1)

Dalam $\triangle BEC$, $\sin B = \frac{CE}{BC}$ atau $CE = a \sin B$ (2)

Dari (1) dan (2), $a \sin B = b \sin A$ (masing-masing ruas dibagi $\sin A$ dan $\sin B$)

$$\frac{a \sin B}{\sin A \sin B} = \frac{b \sin A}{\sin A \sin B},$$

maka $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$ (3)



Gambar 2.3 Segitiga ABC

Masih dalam Gambar 2.3 perhatikan $\triangle ADB$,

$\sin A = \frac{BD}{AB}$ atau $BD = c \sin A$ (4)

Dalam $\triangle CDB$, $\sin C = \frac{BD}{BC}$ atau $BD = a \sin C$ (5)

Dari (4) dan (5), $c \sin A = a \sin C$ (masing-masing ruas dibagi $\sin A$ dan $\sin C$)

$$\frac{c \sin A}{\sin A \sin C} = \frac{a \sin C}{\sin A \sin C},$$

maka $\frac{c}{\sin C} = \frac{a}{\sin A}$ (6)

Dari (3) dan (6) disimpulkan sebagai berikut

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

2.1.4.3 Aturan Cosinus

Misal pada sebarang $\triangle ABC$ (lihat Gambar 2.1). Sisi di depan $\angle A$ adalah a , sisi di depan $\angle B$ adalah b , dan sisi di depan $\angle C$ adalah c , berlaku rumus aturan cosinus:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Atau

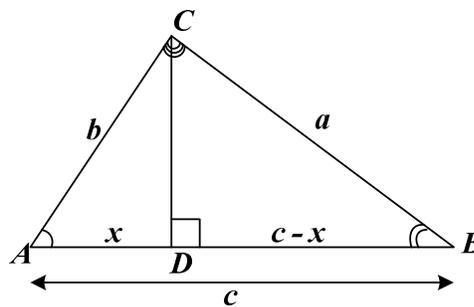
$$BC^2 = BA^2 + AC^2 - 2 \cdot BA \cdot AC \cos \angle BAC$$

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2 \cdot AB \cdot BC \cos \angle ABC$$

$$AB^2 = AC^2 + CB^2 - 2 \cdot AC \cdot CB \cos \angle ACB$$

Bukti aturan cosinus:

Perhatikan Gambar 2.4 di bawah ini, $\triangle ABC$ merupakan segitiga lancip dan $CD \perp AB$



Gambar 2.4 Segitiga Lancip ABC

Misalkan $AD = x$, maka $BD = (c - x)$

Pada $\triangle ADC$: $CD^2 = b^2 - x^2$ (1)

Pada $\triangle BDC$: $CD^2 = a^2 - (c - x)^2 = a^2 - c^2 + 2cx - x^2$ (2)

Dari (1) dan (2) :

$$b^2 - x^2 = a^2 - c^2 + 2cx - x^2$$

$$b^2 = a^2 - c^2 + 2cx \text{ atau}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2cx \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Dalam } \triangle ADC : \cos A = \frac{x}{b} \rightarrow x = b \cos A \dots\dots\dots (4)$$

Dari (3) dan (4) diperoleh:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

Jadi $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$, dengan cara yang sama diperoleh

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

2.1.4.4 Luas Segitiga

Misal pada sebarang $\triangle ABC$ (lihat gambar 2.1) sisi di depan $\angle A$ adalah sisi $BC = a$, sisi di depan $\angle B$ adalah sisi $AC = b$, dan sisi di depan $\angle C$ adalah sisi $AB = c$:

Jika Diketahui Sudut dan Dua Sisi yang Mengapit Sudut

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot BC \cdot \sin B \text{ atau Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot c \cdot a \cdot \sin B$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BC \cdot \sin C \text{ atau Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot b \cdot a \cdot \sin C$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot AC \cdot \sin A \text{ atau Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \cdot c \cdot b \cdot \sin A$$

Jika Diketahui Sisi dan Dua Sudut yang Mengapit Sisi

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot AB^2 \cdot \sin A \cdot \sin B}{\sin C} \text{ atau Luas } \triangle ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot c^2 \cdot \sin A \cdot \sin B}{\sin C}$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot AC^2 \cdot \sin A \cdot \sin C}{\sin B} \text{ atau Luas } \triangle ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot b^2 \cdot \sin A \cdot \sin C}{\sin B}$$

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot BC^2 \cdot \sin B \cdot \sin C}{\sin A} \text{ atau Luas } \Delta ABC = \frac{\frac{1}{2} \cdot a^2 \cdot \sin B \cdot \sin C}{\sin A}$$

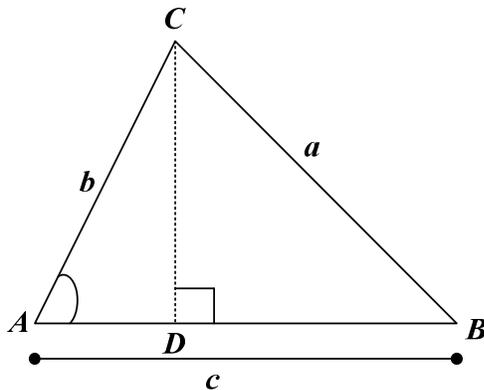
Jika Semua Sisinya Diketahui

$$\text{Luas } \Delta ABC = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Dengan $s = \frac{1}{2}$ keliling ΔABC atau $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$

Bukti rumus jika diketahui Sudut dan Dua Sisi yang Mengapit Sudut

Perhatikan Gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5. Segitiga ABC

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} AB \cdot CD \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Pada } \Delta ABC : CD = b \sin A \dots\dots\dots(2)$$

Dari (1) dan (2)

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} AB \cdot b \sin A = \frac{1}{2} c \cdot b \sin A$$

Dengan cara yang sama diperoleh

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} \cdot AB \cdot a \cdot \sin B \text{ atau Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} \cdot c \cdot a \cdot \sin B$$

$$\text{Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot a \cdot \sin C \text{ atau Luas } \Delta ABC = \frac{1}{2} \cdot b \cdot a \cdot \sin C$$

2.1.4.5 Jurusan Tiga Angka

Penerapan aturan sinus dan aturan cosinus dapat dijumpai dalam materi jurusan tiga angka (JTA). Pada JTA sudut 0° dimulai dari arah utara dan pergerakannya searah jarum jam.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

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

- (1) Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Keliling dan Luas Lingkaran Pada Siswa Kelas VIII-F MTs. Negeri Rungkut Surabaya yang ditulis Chalimatus Secran. Pada penelitian ini jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan konsep, prosedur, teknis dan acak. Dengan faktor penyebabnya adalah lupa, ceroboh, kurang ketelitian dan terburu-buru dalam menyelesaikan soal.
- (2) Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Pembuktian Identitas Trigonometri Kelas X.1 SMA Islam Sultan Agung 1 Semarang Tahun Pelajaran 2011/2012. Pada penelitian ini jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik adalah kesalahan pemahaman soal, kesalahan merencanakan, kesalahan dalam mengerjakan/melaksanakan rencana, serta tidak mengecek kembali pekerjaannya.

(3) Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel yang ditulis Aris Arya Wijaya. Pada penelitian ini jenis kesalahan yang dilakukan siswa adalah kesalahan konsep, prinsip dan operasi. Sedangkan letak kesalahannya adalah salah dalam memahami soal, salah dalam membuat model matematika, salah dalam menyelesaikan model matematika serta salah dalam menuliskan kesimpulan. Dengan faktor penyebabnya adalah tidak memahami materi dan lemah terhadap konsep yang pernah ada sebelumnya.

Letak perbedaan penelitian ini dengan tiga penelitian sebelumnya adalah kesalahan siswa dalam penelitian ini ditinjau dari letak dan jenis kesalahan. Letak kesalahan dalam penelitian ini menggunakan tahap-tahap pemecahan masalah kriteria Polya. Sedangkan jenis kesalahan dalam penelitian ini berkaitan dengan objek matematika.

2.3 Kerangka Berpikir

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 tes berbentuk subjektif. Karena kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tes berbentuk subjektif berhubungan langsung dengan prestasi belajar siswa. Jika hasil belajar masih rendah, menunjukkan bahwa siswa mengalami banyak kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal.

Untuk mengatasi kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa, diperlukan strategi pemecahan masalah/serangkaian tahap-tahap untuk menjawab soal-soal. Jika salah satu atau lebih tahap-tahap dalam menyelesaikan soal tidak dapat

diselesaikan dengan benar maka siswa tersebut melakukan kesalahan. Kemampuan setiap siswa berbeda-beda dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Untuk mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah terkait materi trigonometri dapat dianalisis dari kesalahan-kesalahan pada tiap-tiap tahap pekerjaan. Kesalahan-kesalahan siswa yang akan dianalisis dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri antara lain:

- (a) Letak kesalahan, dilihat dari tahap-tahap pemecahan masalah kriteria Polya.
- (b) Jenis Kesalahan yaitu meliputi kesalahan fakta, konsep, operasi dan prinsip.
- (c) Penyebab kesalahan yaitu sesuatu yang menyebabkan kesalahan itu terjadi, dilihat dari letak kesalahan dan jenis kesalahan.

Kesalahan yang dilakukan siswa dapat membantu guru pengajar untuk mengetahui apa yang dibutuhkan siswa untuk meningkat kemampuannya dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri.