

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Berpikir Kritis Matematis

1. Pengertian Berpikir Kritis Matematis

Informasi terkait berpikir kritis pertama kali adalah menurut ajaran *Socrates* yang dicatat oleh Plato pada peradaban barat (sekitar 450 SM). Berdasarkan ajaran *Socrates*, aspek dalam berpikir kritis meliputi mencari bukti, memeriksa argumen dengan hati-hati, menganalisis konsep dasar, dan memeriksa makna dari apa yang dilakukan (Visser & Visser, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Khairida dkk., 2020) mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis ditekankan pada perlunya untuk bernalar, merencanakan strategi, membandingkan dengan teori terdahulu, mengkonstruksi gagasan, dan menarik sebuah kesimpulan.

Ennis mendefinisikan berpikir kritis merupakan berpikir reflektif yang memiliki fokus pada apa yang harus diyakini atau dilakukan. Penekanan berpikir kritis adalah pada wajar saja, refleksi, dan proses pembuatan keputusan (Ennis, 1996). Menurut Fahrudin Faiz berpikir kritis adalah aktivitas intelektual yang dikerjakan untuk mengukur keabsahan dari sebuah pernyataan. Evaluasi biasanya diakhiri dengan kesimpulan untuk menerima, menolak, atau mempertanyakan keakuratan pernyataan yang bersangkutan (Faiz, 2012). Menurut In Hi Abdullah berpikir kritis dapat diartikan sebagai aktivitas intelektual dalam melakukan proses matematika (Abdullah, 2016). Menurut (Ennis, 1993) berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang berfokus pada keputusan yang diambil dalam melakukan sesuatu. Berdasarkan pengertian-pengertian yang telah dipaparkan, dapat dijelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis adalah suatu aktivitas dalam pembelajaran matematika untuk memecahkan suatu permasalahan atau menilai suatu kebenaran pernyataan.

Dalam berpikir kritis tidak hanya memilih, mengkritik, atau mengembangkan tes saja, melainkan harus memiliki gagasan tentang

tujuanyang akan diuji. Berikut adalah tujuan berpikir kritis menurut (Ennis, 1993) sebagai berikut:

- a. Mendiagnosis tingkat berpikir kritis siswa. Dimana ketika mendiagnosis tingkat berpikir kritis siswa, akan mengetahui kekuatan dan kelemahan yang dimiliki oleh siswa.
- b. Memberikan *feedback* tentang kecakapan berpikir kritis yang dimiliki siswa
- c. Merangsang siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik. Tes berpikir kritis dapat memotivasi siswa untuk mempelajari materi, sehingga pada ujian akan mendapatkan hasil yang baik
- d. Memberikan informasi kepada guru tentang keberhasilan dalam membimbing siswa untuk berpikir kritis
- e. Melakukan observasi tentang masalah pembelajaran berpikir kritis. Dalam berpikir kritis dibutuhkan suatu penilaian, sehingga dapat dilakukan perbandingan antara penelitian satu dan penelitian yang lain.
- f. Memberikan bantuan untuk membuat keputusan dalam mengikuti program pendidikan.
- g. Memberikan informasi untuk sekolah dengan membuat mereka bertanggung jawab atas hasil tes siswa.

Berpikir kritis menggunakan standar intelektual yang terdiri dari kejelasan, ketepatan, relevansi, logika, luasnya, presisi, makna, kelengkapan, keadilan, kedalaman untuk memastikan kualitas dan membimbing peserta didik untuk bernalar dengan lebih baik (R. Paul & Linda, 1999). Penerapan standar intelektual dapat menggunakan elemen-elemen penalaran yang terdiri dari tujuan, pertanyaan, sudut pandang, informasi, kesimpulan, konsep, implikasi, asumsi (R. W. Paul & Elder, 2002). Elemen-elemen penalaran ini digunakan untuk mengembangkan sifat-sifat intelektual yang terdiri dari kerendahan hati intelektual, otonomi intelektual, integritas intelektual, keberanian

intelektual, ketekunan intelektual, keyakinan dalam alasan, empati intelektual, dan kewajaran (R. Paul & Linda, 1999).

2. Indikator Berpikir Kritis Matematis

Berdasarkan beberapa pengertian diatas, dapat diperoleh indikator kemampuan berpikir kritis yang dirumuskan dalam aktivitas kritis sebagai berikut (Faiz, 2012):

- a. Memilih jawaban yang jelas untuk setiap pertanyaan,
- b. Mencari argumen,
- c. Berupaya mencari informasi yang benar,
- d. Menggunakan sumber yang kredibel untuk dirujuk, dan mengamati keseluruhan situasi dan kondisi.
- e. Tetap relevan dengan ide utama
- f. Mencari alternatif,
- g. Menanggapi secara terbuka,
- h. Berpikir dan bertindak,
- i. Ketika ada cukup bukti untuk melakukan sesuatu mengambil sikap,
- j. Mencari klarifikasi bila memungkinkan,
- k. Memperhatikan dan berpikir dan bertindak secara sistematis tentang sebagian atau seluruh masalah

Kemampuan berpikir kritis dapat diukur melalui beberapa indikator. Menurut (Ennis, 1989, 1993) indikator berpikir kritis adalah sebagai berikut:

1. Focus

Sangat penting untuk mengetahui latar belakang dari suatu materi pembelajaran. Guru berasumsi bahwa kemampuan berpikir kritis yang siswa miliki tidak mengarah pada kehidupan sehari-hari (kecuali siswa yang berbakat). Hal ini dikarenakan siswa dalam memahami materi tidak disertai dengan informasi yang jelas. Sehingga dengan informasi yang lengkap siswa mampu memahami permasalahan dari soal yang telah diberikan dan mengidentifikasi untuk menilai kemungkinan jawaban.

2. *Reason*

Reason (alasan) dapat membedakan apa yang harus dipercaya. Argumen yang memiliki kualitas yang baik, jika memberikan suatu alasan yang baik yang disertai dengan bukti yang jelas.

3. *Inference*

Memberikan argumen dalam matematika adalah jenis logis dari sebuah argumen dimana bentuknya menjadi inferensi penjelasan yang baik. Sehingga siswa dalam pembelajaran matematika mampu memberikan kesimpulan dengan cermat dan memberikan reason atau alasan yang tepat untuk mendukung sebuah kesimpulan.

4. *Situation*

Situasi yang realistis dari keefektifan pendekatan yang digunakan terhadap kemampuan berpikir kritis dari suatu permasalahan. sehingga siswa memanfaatkan seluruh informasi yang realistis dan sesuai dengan permasalahan.

5. *Clarity*

Berpikir kritis yang baik memiliki kejelasan dalam menyatakan suatu pertanyaan. Clarity dapat menentukan pemecahan masalah berdasarkan waktu dan kondisi yang dialami. Dalam menyelesaikan suatu permasalahan, harus mengetahui kejelasan dari masalah. Untuk mendapatkan kejelasan tersebut, yang harus dilakukan adalah menafsirkan dan memetakan suatu argumen sehingga alasan lebih diekspresikan. Masalah yang disengaja atau tidak disengaja saat membuat jawaban yang praktis sesuai dengan apa yang orang lain inginkan. Hal ini dapat menuntut suatu kejelasan dari masalah tersebut. Salah satu cara dalam menyelesaikan ketidakjelasan suatu masalah adalah dengan mengenalkan kualifikasi yang mengklarifikasikan mana yang harus disertakan dan mana yang harus dikecualikan.

6. *Overview*

Meneliti dan mengecek kembali jawaban dalam menyelesaikan masalah secara keseluruhan mulai dari awal hingga akhir.

Berikut tabel indikator kemampuan berpikir kritis matematis (Nufus & Kusaeri, 2020):

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No.	Indikator Kemampuan berpikir kritis	Penjelasan
1	<i>Focus</i>	Siswa mampu memahami permasalahan dari soal yang telah diberikan dan mengidentifikasi untuk menilai kemungkinan jawaban
2	<i>Reason</i>	Siswa mampu memberikan suatu alasan yang baik yang disertai dengan bukti yang jelas
3	<i>Inference</i>	Siswa mampu memberikan kesimpulan dengan cermat dan memberikan reason atau alasan yang tepat untuk mendukung sebuah kesimpulan.
4	<i>Situation</i>	Siswa mampu memanfaatkan seluruh informasi yang realistis dan sesuai dengan permasalahan
5	<i>Clarity</i>	Siswa mampu memberikan penjelasan dari kesimpulan yang telah diambil, mampu menjelaskan istilah asing yang terdapat pada soal
6	<i>Overview</i>	Siswa mengecek kembali secara keseluruhan mulai dari awal sampai akhir

Berdasarkan indikator menurut Ennis diatas, maka seseorang dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis jika mampu mengidentifikasi masalah, mermberikan alasan logis, menarik kesimpulan beserta penjelasan kesimpulan, dan mengecek kembali keseluruhan

jawaban. Seseorang juga dapat dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis jika hanya memenuhi beberapa indikator saja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Nufus & Kusaeri (2020) bahwa siswa yang memenuhi satu sampai tiga indikator berpikir kritis termasuk ke dalam tingkat berpikir kritis LCT 1 (*Level Critical Thinking 1*). Sedangkan siswa yang memenuhi empat atau lima indikator berpikir kritis termasuk ke dalam tingkat berpikir kritis 2 LCT 2 (*Level Critical Thinking 2*).

B. Gaya Kognitif

1 Pengertian Gaya Kognitif

Gaya kognitif merupakan ciri khas seseorang dalam menerima, menganalisis dan menanggapi perilaku kognitif tertentu. Gaya kognitif merupakan salah satu persepsi baru dalam penelitian psikologi. Persepsi ini dikembangkan dalam penelitian bagaimana individu memperoleh dan mengatur informasi. Sebagai seorang guru harus memahami terdapat hubungan antara kreativitas yang dihasilkan oleh setiap gaya kognitif tersebut. Karakteristik gaya kognitif (Monica dkk., 2017) sebagai berikut:

a. Techniques for moving toward goals,

Gaya kognitif dapat dikatakan suatu teknik untuk mencapai sebuah tujuan. Bukan sekedar pencapaian tujuan saja, sehingga gaya kognitif berbeda dengan isi pelajaran.

b. Pervasive dimension,

Gaya kognitif memiliki dimensi yang luas yang dapat dilihat dalam persepsi, intelektual, kepribadian, dan sosialnya.

c. Stability,

Gaya kognitif dapat dikatakan stabil dari waktu ke waktu, sehingga pendidikan dengan gaya kognitif memiliki validitas jangka panjang, namun hal ini tidak menutup kemungkinan bahwa pendidikan dengan gaya kognitif tersebut tidak benar-benar berubah.

d. Bipolarity,

Gaya kognitif yang memiliki kualitas yang bersifat adaptif dalam keadaan tertentu atau memiliki nilai adaptif dalam konteks yang berbeda, sehingga bipolarity dapat membedakan gaya kognitif melalui kecerdasan dan kemampuan yang lain.

Setiap orang mempunyai cara sendiri memberikan prioritas khusus dalam memproses dan menyusun informasi sebagai respon terhadap rangsangan lingkungan. Woolfok menjelaskan bahwa semua individu memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan cepat maupun lambat. Ada perbedaan individu dalam gaya kognitif seseorang dalam hal perhatian, menerima informasi, mengingat atau berpikir. Gaya kognitif adalah pola yang dibentuk oleh cara kita dalam memproses informasi dengan stabil dan belum tentu tidak dapat berubah (Hoy, 1980). Menurut Riding and Rayner, gaya kognitif yaitu pendekatan yang lebih disukai individu secara konsisten untuk mengatur dan menggambarkan informasi. Gaya kognitif (Riding & Rayner, 1998). gaya kognitif merupakan aspek psikologis sebagai kepribadian seseorang yang merespon informasi yang didapatkan (Darmono, 2012). Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa gaya kognitif adalah aspek psikologi sebagai kepribadian individu dalam mengorganisasi, merespon dan menggambarkan informasi.

Menurut Nasution gaya kognitif dibagi menjadi empat jenis, yaitu gaya kognitif *field dependent-field independent*, gaya kognitif reflektif-impulsif, gaya kognitif preseptif-reseptif, dan gaya kognitif sistematis-intuitif

a. *field dependent-field independent*

Orang yang *field dependent* sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Sedangkan orang yang *field independent* tidak dipengaruhi oleh lingkungan (Nasution, 2006).

b. Impulsif – reflektif.

Orang yang impulsif membuat keputusan dengan cepat tanpa terlalu memikirkannya. Orang refleksif, di sisi lain, mempertimbangkan semua pilihan sebelum membuat keputusan dalam situasi di mana tidak ada solusi yang mudah.

c. Perseptual - reseptif.

Orang-orang sensitif yang mengumpulkan informasi mencoba mengatur apa yang mereka terima, memilah informasi yang masuk, dan melihat hubungan di antara mereka. Orang yang reseptif melihat detail informasi dan tidak mencoba untuk membulatkannya.

d. Sistematis – Intuitif.

Seseorang yang secara sistematis berusaha untuk memperhatikan susunan masalah, dan orang yang secara sistematis menggunakan data atau informasi dalam memecahkan masalah. Orang yang intuitif memberikan respon yang spesifik dengan cepat tanpa menggunakan informasi yang sistematis (Nasution, 2006)

2 Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif

Menurut Gerung seseorang yang memiliki gaya kognitif sistematis, maka mereka akan melihat struktur dari suatu permasalahan terlebih dahulu kemudian menyelesaikan dengan sistematis menggunakan informasi untuk memecahkan persoalan tersebut. Sedangkan untuk seseorang yang memiliki gaya kognitif intuitif, maka mereka lebih cenderung dalam memecahkan masalah menggunakan “*trial and error*” atau berpindah-pindah dari cara penyelesaian satu dengan cara penyelesaian yang lain (tidak sistematis) (Gerung, 2012). Martin menjelaskan bahwa (a) seseorang yang mempunyai gaya kognitif sistematis adalah orang yang step by step dalam memecahkan suatu permasalahan, mencari pendekatan dan membuat strategi dalam memecahkan masalah tersebut, sedangkan (b) seseorang yang mempunyai gaya kognitif

intuitif adalah orang yang dalam memecahkan masalah menggunakan strategi yang tidak terduga berdasarkan pengalaman, serta mengeksplorasi alternatif penyelesaian dengan cepat (Martin, 1998).

Berdasarkan uraian diatas tentang gaya kognitif sistematis dan intuitif, dapat diketahui karakteristik seseorang jika mempunyai gaya kognitif sistematis-intuitif (Martin, 1998) sebagai berikut:

a. Gaya kognitif sistematis

- 1) Berpikir secara konvergen, sangat terstruktur, logis, rasional, dan linier
- 2) Menggunakan pendekatan step by step
- 3) Konkret pada fakta, informasi atau data dan angka
- 4) Menangani permasalahan dengan memecahnya menjadi beberapa komponen yang lebih kecil
- 5) Menghabiskan lebih banyak waktu untuk detail
- 6) Sering memeriksa kembali alternatif jawaban sebelum melanjutkan ke langkah selanjutnya.

b. Gaya kognitif intuitif

- 1) Berpikir secara divergen, global, abstrak, visual, dan spontan
- 2) Berkonsentrasi pada ide, perasaan, dan fokus pada proses
- 3) Menggunakan strategi berdasarkan pengalaman
- 4) Mendefinisikan ulang masalah dengan melihat gambaran dari keseluruhan masalah.

Untuk mengukur seseorang memiliki gaya kognitif sistematis dan intuitif dapat menggunakan tes *The Cognitive Style Inventory* (CSI) yang dikembangkan oleh Lorna P. Martin. Untuk mengukur gaya kognitif sistematis-intuitif siswa diminta untuk mengevaluasi pernyataan kemudian memberi tanggapan terhadap pernyataan terhadap lembar penelitian, yang dapat menghasilkan

skor. Dimana skor ini untuk menentukan siswa tersebut mempunyai gaya kognitif sistematis atau gaya kognitif intuitif (Martin, 1998).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa gaya kognitif sistematis dan gaya kognitif intuitif dapat dibedakan berdasarkan cara atau strategi yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan. Untuk mengetahui gaya kognitif sistematis intuitif yang dimiliki oleh seseorang dapat diukur menggunakan tes CSI.

C. *Problem With Contradictory Information*

Problem With Contradictory Information (PWCI) adalah masalah dengan informasi yang saling bertentangan atau masalah matematika. Soal atau pertanyaan seperti ini disebabkan oleh penanya yang lalai, salah penulisan, atau sebenarnya salah perhitungan. Masalah seperti ini dapat dilihat sebagai masalah dengan asumsi yang salah. Siswa cenderung langsung memikirkan teknik matematika yang akan membantu mereka memecahkan masalah matematika kapan pun mereka disajikan. Mereka menganggap pertanyaan itu baik dalam arti semua informasinya benar dan tidak bertentangan. Diasumsikan bahwa penulis pertanyaan telah memverifikasi keakuratan semua informasi yang terkandung dalam pertanyaan. Informasi yang bertentangan pada pertanyaan dapat menyebabkan kesimpulan yang salah diambil atau solusi untuk masalah.

Pada dasarnya, penggunaan PWCI dimaksudkan untuk mencegah siswa menjadi pembelajar yang hanya mengerjakan matematika. PWCI dirancang untuk membuat siswa sadar bahwa mereka harus terlebih dahulu menilai relevansi pertanyaan. PWCI bertujuan untuk membuat siswa berpikir terlebih dahulu. PWCI dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis seperti pencarian kebenaran, analisis, dan keterbukaan pikiran. Untuk alasan ini, ketika mengajukan pertanyaan tipe PWCI kepada siswa, guru harus menggunakan kegiatan yang dirancang dengan tepat.

Indikator *Problem With Contradictory Information* (Kurniati dkk., 2019) sebagai berikut:

- 1 Melakukan proses pengecekan kebenaran informasi dalam pertanyaan sebelum menyelesaikan soal
- 2 Menyatakan/ menuliskan bahwa pertanyaan yang diberikan mengandung informasi yang kontradiktif
- 3 Menuliskan alasan dan bukti untuk mendukung pernyataan yang benar
- 4 Menuliskan fakta, konsep, prinsip, dan operasi matematika digunakan dalam proses pemecahan masalah
- 5 Menggunakan semua informasi yang benar dan himpunan universal yang diberikan dalam masalah dalam proses pemecahan masalah
- 6 Menuliskan proses penyelesaian soal secara sistematis berdasarkan semesta pembicaraan yang telah ditentukan.

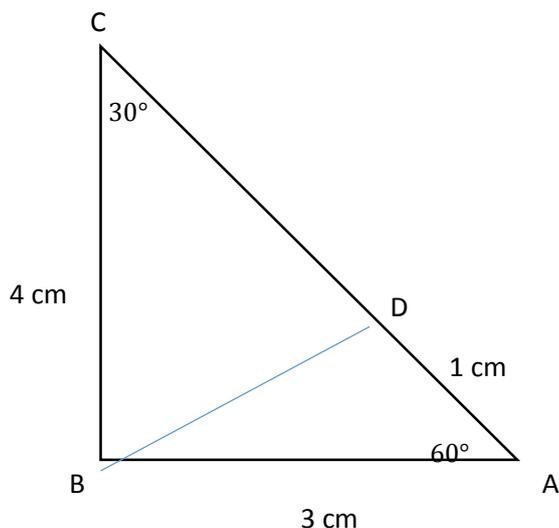
Contoh *problem with contradictory information* (PWCI) (Kurniati dkk., 2019)

Soal:

Suatu segitiga ABC , dengan $m\angle B = 90^\circ, m\angle C = 30^\circ, AB = 3\text{ cm}$, dan $BC = 4\text{ cm}$. Dirarik garis BD sedemikian sehingga diperoleh $AD = 1\text{ cm}$, selidiki apakah luasnya dapat ditentukan oleh segitiga BCD . Jika iya, berapakah luas segitiga BCD ?

Penyelesaian:

Diketahui:



Segitiga ABC

$$\angle B = 90^\circ$$

$$\angle C = 30^\circ$$

$$AB = 3 \text{ cm}$$

$$BC = 4 \text{ cm}$$

$$AD = 1 \text{ cm}$$

Ditanya: selidiki apakah luasnya dapat ditentukan oleh segitiga BCD . Jika iya, berapakah luas segitiga BCD ?

Dijawab:

Berdasarkan soal diatas dapat diperoleh:

1. $\angle C$ merupakan informasi yang kontradiksi

Se gitiga ABC dengan siku-siku di B, panjang $AB = 3 \text{ cm}$ dan $BC = 4 \text{ cm}$. Berdasarkan teorema phytagoras diperoleh panjang:

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

$$AC = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$AC = \sqrt{25}$$

$$AC = 5 \text{ cm}$$

Hal ini kontradiksi dengan informasi $\sin C$ adalah $\sin 30^\circ$, harusnya

$$\sin C = \frac{AB}{AC}$$

$$\sin C = \frac{3}{4}$$

$$\sin 30^\circ \neq \frac{3}{4}$$

$$\frac{1}{2} \neq \frac{3}{4}$$

2. AB merupakan informasi yang kontradiksi

Se gitiga ABC dengan siku-siku di B, panjang $AB = 3 \text{ cm}$ dan $BC = 4 \text{ cm}$

$$\tan C = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{AB}{4}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{AB}{4}$$

$$3AB = 4\sqrt{3}$$

$$AB = \frac{4}{3}\sqrt{3} \text{ cm}$$

Hal ini kontradiksi dengan informasi AB yang sebenarnya, yaitu $AB = 3 \text{ cm}$

3. BC merupakan informasi yang kontradiksi

Se gitiga ABC dengan siku-siku di B, panjang $AB = 3 \text{ cm}$ dan $BC = 4 \text{ cm}$

$$\tan C = \frac{AB}{BC}$$

$$\tan 30^\circ = \frac{3}{BC}$$

$$\frac{1}{3}\sqrt{3} = \frac{3}{BC}$$

$$BC\sqrt{3} = 9$$

$$BC = \frac{9}{\sqrt{3}} \text{ cm}$$

$$BC = 3\sqrt{3} \text{ cm}$$

Hal ini kontradiksi dengan informasi BC yang sebenarnya, yaitu $BC = 4 \text{ cm}$

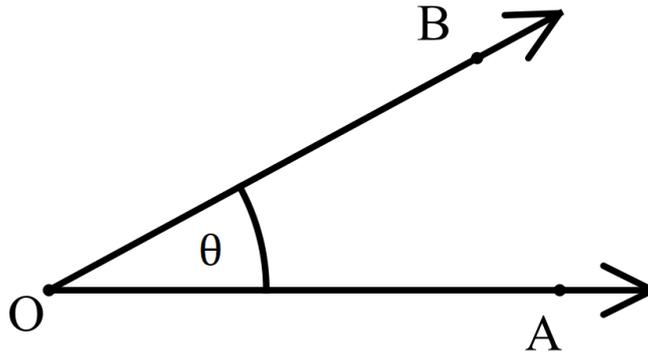
D. Materi Trigonometri

Materi fungsi kuadrat diambil dari buku mata kuliah trigonometri yang dibimbing oleh Muhammad Khoiril Akhyar, M. Pd. yaitu sebagai berikut

Pengukuran sudut dan perbandingan trigonometri

1. Pengukuran sudut dalam derajat

Sebuah sudut terdiri atas dua sinar garis yang bertemu di satu titik yang disebut titik sudut. Sudut pada Gambar di bawah ini dapat disebut dengan



Gambar 2. 1 Sudut AOB

- a. $\angle ABC$ (sudut ABC)
- b. $\angle B$ (sudut B)
- c. θ (theta)

Ukuran sudut yang digunakan adalah “derajat” yang dinotasikan dengan $^{\circ}$. Sedaangkan 1 (satu) derajat didefinisikan sebagai besar sudut dalam sebuah lingkaran yang disapu oleh jari-jari lingkaran sejauh $\frac{1}{360}$ putaran. Definisi ini jika ditulis ke dalam persamaan menjadi:

$$1^{\circ} = \frac{1}{360} \text{ putaran}$$

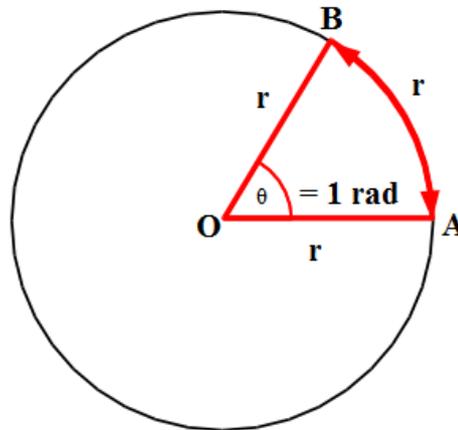
Setiap ukurn sudut dapat diubah ke dalam bentuk desimal atau ke dalam bentuk menit (yang dinotasikan dengan $'$) dan detik (yang dinotasikan dengan $''$) 1 menit didefinisikan sebagai $\frac{1}{60}$ derajat, sedangkan 1 detik didefinisikan $\frac{1}{60}$ menit, sehingga persamaannya menjadi:

- | | |
|----------------------------------|---|
| a. 1 derajat = 60 menit | atau $1^{\circ} = 60'$ |
| 1 menit = $\frac{1}{60}$ derajat | atau $1' = \left(\frac{1}{60}\right)^{\circ}$ |
| b. 1 menit = 60 detik | atau $1' = 60''$ |
| 1 detik = $\frac{1}{60}$ menit | atau $1'' = \left(\frac{1}{60}\right)'$ |

2. Ukuran sudut dalam radian

Ukuran sudut yang lazim digunakan selain derajat adalah “radian” (disingkat: rad) 1 radian didefinisikan sebagai ukuran sudut di dalam sebuah lingkaran yang diapit oleh dua jari-jari dan panjang busur

lingkaran yang sama dengan panjang jari-jari tersebut. Perhatikan gambar lingkaran berikut:



Gambar 2. 2 Lingkaran

Pada gambar di atas , busur $AB = r$

Hubungan radian dengan derajat dapat kita tentukan dengan memperhatikan busur lingkaran pada gambar di atas.

$$\frac{\text{panjang busur } AB}{\text{keliling lingkaran}} = \frac{\angle BOA}{\text{sudut satu putaran}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{r}{2\pi r} = \frac{1 \text{ rad}}{360^\circ}$$

$$\Leftrightarrow 1 \text{ rad} \times 2\pi r = r \times 360^\circ$$

$$\Leftrightarrow 1 \text{ rad} = \frac{r \times 360^\circ}{2\pi r}$$

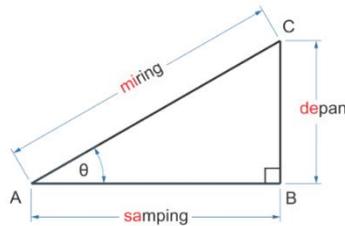
Sehingga diperoleh hubungan:

$$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \quad \text{atau} \quad \pi \text{ rad} = 180^\circ \quad \text{atau} \quad 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$$

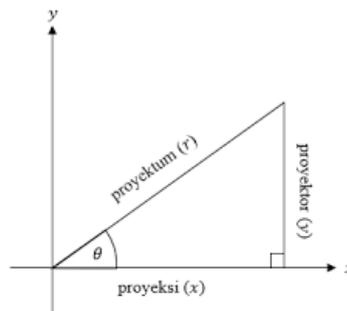
Jika nilai π diubah ke dalam bilangan pendekatan 3,142 maka hubungan di atas dapat ditulis:

$$1 \text{ rad} \cong \frac{180^\circ}{3,142} \cong 57,288^\circ \quad \text{atau} \quad 1^\circ \cong \frac{3,142}{180} \text{ rad} \cong 0,0175 \text{ rad}$$

3.



Gambar 2. 3 Segitiga Siku-Siku



Gambar 2. 4 Bidang Kartesius Segitiga Siku-Siku

Dari setiap segitiga siku-siku, jika $r =$ sisi miring (*proektum, hypotenuse*), $x =$ sisi alas (*proyeksi*), dan $y =$ sisi tegak (*proyektor*) dan θ disebut sebagai sudut yang diapit oleh sisi alas dan sisi miring, maka diperoleh definisi sebagai berikut:

- | | | | |
|----|--|------|-----------------------------|
| a. | $\sin \theta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$ | atau | $\sin \theta = \frac{y}{r}$ |
| b. | $\cos \theta = \frac{\text{samping}}{\text{miring}}$ | atau | $\cos \theta = \frac{x}{r}$ |
| c. | $\tan \theta = \frac{\text{depan}}{\text{samping}}$ | atau | $\tan \theta = \frac{y}{x}$ |
| d. | $\csc \theta = \frac{\text{miring}}{\text{depan}}$ | atau | $\csc \theta = \frac{r}{y}$ |
| e. | $\sec \theta = \frac{\text{miring}}{\text{samping}}$ | atau | $\sec \theta = \frac{r}{x}$ |
| f. | $\cot \theta = \frac{\text{samping}}{\text{depan}}$ | atau | $\cot \theta = \frac{x}{y}$ |

Dari keenam definisi fungsi trigonometri di atas, kita mendapatkan “hubungan rumus” yang disebut “rumus kebalikan” dan “rumus perbandingan”.

Rumus perbandingan:

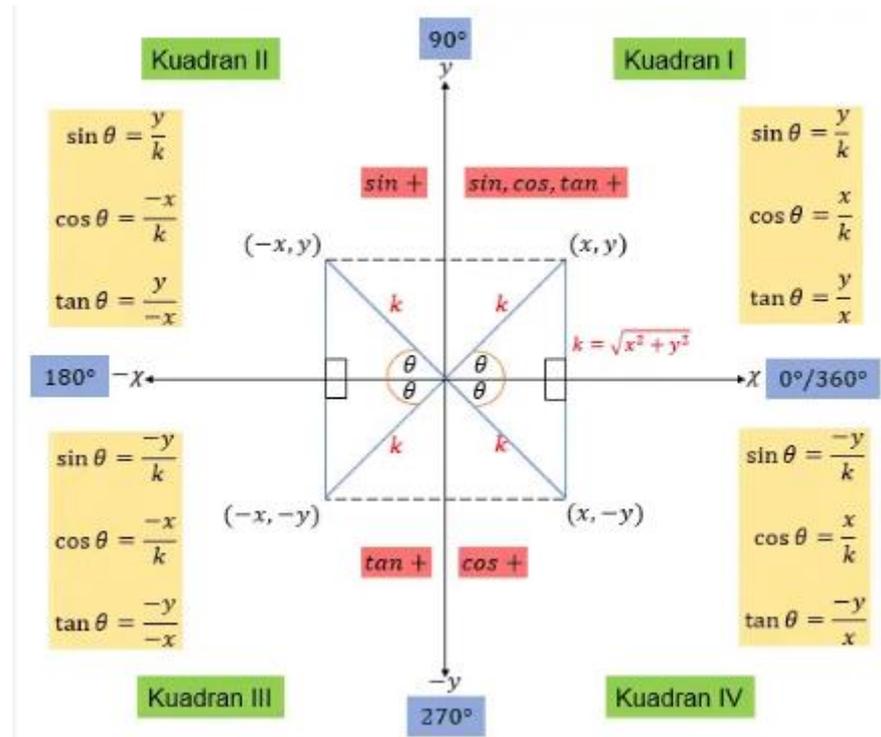
- | | |
|----|---|
| a. | $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ |
| b. | $\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta}$ |

Rumus kebalikan:

- | | |
|----|---------------------------------------|
| a. | $\sin \theta = \frac{1}{\csc \theta}$ |
| b. | $\cos \theta = \frac{1}{\sec \theta}$ |
| c. | $\tan \theta = \frac{1}{\cot \theta}$ |
| d. | $\csc \theta = \frac{1}{\sin \theta}$ |
| e. | $\sec \theta = \frac{1}{\cos \theta}$ |
| f. | $\cot \theta = \frac{1}{\tan \theta}$ |

4. Nilai fungsi trigonometri di berbagai kwadran

Sudut diperoleh dengan memutar garis pada sumbu X positif berlawanan arah jarum jam dengan titik O sebagai pusat putaran. Bidang koordinat terbagi menjadi empat kwadran. Besar sudut pada setiap kwadran disajikan sebagai berikut:



Gambar 2. 5 Bidang kartesius Fungsi Trigonometri

Dengan demikian, maka tanda fungsi trigonometri dapat diringkas dalam tabel di bawah ini

Tabel 2.2 Tanda Fungsi Trigonometri

α° di kwadran	$\sin \alpha^\circ$ $\csc \alpha^\circ$	$\cos \alpha^\circ$ $\sec \alpha^\circ$	$\tan \alpha^\circ$ $\cot \alpha^\circ$
I	Positif	Positif	Positif
II	Positif	Negatif	Negatif
III	Negatif	Negatif	Positif
IV	Negatif	Positif	Negatif