

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Berpikir merupakan proses di mana otak mengabstraksi dan menafsirkan informasi yang masuk melalui pancaindra menuju otak sadar maupun bawah sadar yang nantinya akan menghasilkan makna dan konsep. Berpikir merupakan aktivitas paling dasar guna pengembangan diri manusia (Hidayat et al., 2016). Berpikir menjadi salah satu hal penting untuk manusia karena dengan berpikir, manusia dapat memecahkan permasalahan yang ada di dalam kehidupan. Dengan berpikir, manusia dapat menilai mana yang dapat diterima dan tidak bisa diterima oleh akal. Aspek khusus yang kemudian menjadi hal penting di dalam berpikir adalah berpikir secara matematis (Subanji, 2017). Berpikir matematis adalah aktivitas otak dan mental dalam bermatematika (Abdullah, 2016).

Matematika adalah mata pelajaran penting yang pasti ditemui sedari dasar (SD) sampai pada jenjang yang lebih tinggi (Perguruan Tinggi). Matematika merupakan dasar dari perkembangan teknologi modern yang berperan penting dalam perkembangan manusia (Ma'rufi et al., 2018). Tidak sedikit siswa memandang matematika sebagai momok bagi mereka, karena matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami. Mengajarkan pelajaran matematika di sekolah menjadi penting karena sering kali kita menghadapi masalah yang harus dipecahkan dalam kehidupan kita sehari-hari. Perlu diajarkannya matematika kepada siswa menurut Cockroft adalah karena semua disiplin ilmu memerlukan kemampuan matematika yang baik (Kusmanto & Marliyana, 2014).

Dalam praktiknya, banyak siswa yang tidak memahami tujuan dari materi yang mereka pelajari karena kemampuan matematis yang mereka terima hanya sebatas dari guru saja. Apabila di dalam prosesnya siswa hanya sebatas menerima dan memenuhi tuntutan, maka mereka tidak akan memahami pengetahuan yang diperolehnya (Alan & Afriansyah, 2017). Padahal, di dalam matematika, antara pokok bahasan satu dengan lain selalu berkaitan. Agar matematika dapat dikuasai dengan baik oleh siswa, perlu adanya pemahaman konsep matematis agar nantinya siswa mampu dalam menerapkan permasalahan matematika yang telah dijelaskan di sekolah ke dalam kehidupan mereka sehari - hari. Pemahaman konsep adalah

bagian penting dari setiap kegiatan belajar - mengajar. Pemahaman konsep erat kaitannya dengan pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah (Souwakil, 2022). Selain itu, pemahaman matematika berfungsi juga untuk pemahaman matematis lain, misalnya kemampuan dalam berpikir kreatif dan kritis, komunikatif, dan representatif (Utami et al., 2021).

Pasalnya, di dalam pembelajaran di kelas, guru tidak melakukan pengaitan kemampuan yang telah dimiliki siswa. Siswa hanya diminta untuk menghafal rumus matematika dan mengerjakan soal tanpa diberikannya penguatan terlebih dahulu berupa pemahaman konsep. Sehingga, siswa hanya memiliki sedikit kesempatan dalam mengkonstruksi sendiri konsep matematika yang mereka miliki (Ahmad, 2017)

Proses pengkonstruksian konsep matematis adalah salah satu aktivitas mental di mana siswa mengakumulasikan pengetahuan yang mereka miliki dengan cara mengamati dan mengolah sendiri informasi yang mereka terima (Rahman, 2013). Di samping itu, pemberian pengayaan berupa pemahaman konsep akan menjadikan siswa lebih inovatif dalam membangun pengetahuannya sendiri (Sumarsih, 2008) .

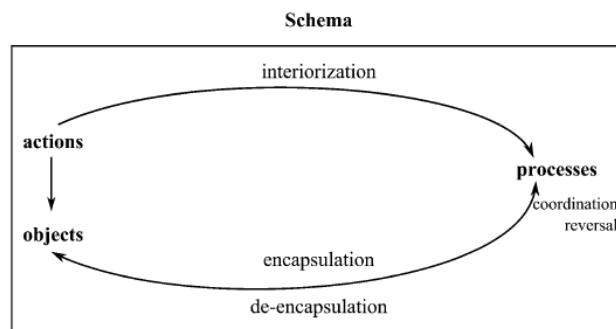
Di dalam matematika, terdapat salah satu materi baru yang tentunya memerlukan pemahaman konsep dasar karena materi ini belum pernah diajarkan secara detail pada jenjang sebelumnya. Materi tersebut dinamai Trigonometri. Trigonometri merupakan salah satu pelajaran abstrak, yang baru dikenalkan di kelas X SMA (Siswanah, 2013). Sedangkan menurut Piaget pada jurnal yang ditulis oleh Aziz (2023), anak – anak usia kelas X berada pada tahap operasional formal di mana perkembangan kognitif anak usia kelas X, sangat memungkinkan mereka untuk berpikir abstrak dengan memanipulasi ide – ide yang ada di kepalanya. Untuk mendorong mereka agar mampu berpikir matematis abstrak dan agar pelajaran abstrak mudah dipahami, maka diperlukan sebuah media pembelajaran sebagai alat untuk memanipulasi ide – ide yang ada di kepalanya (Subjeknah, 2013). Sehingga, dengan diberikannya bantuan berupa media manipulatif trigonometri, diharapkan dapat memfasilitasi pemahaman siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis abstrak mereka. Di mana dalam hal ini, siswa akan memiliki pengalaman langsung (melihat dan merasakan), sehingga menurut Surur (2021), hal ini akan memudahkan mereka dalam memahami materi Trigonometri dengan

baik. Selain itu, dengan digunakannya media manipulatif, diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam pembelajaran sehingga dapat merangsang siswa untuk berpikir secara kritis dan kreatif (Asnawati, K. Y. Margiati, 2020).

Trigonometri merupakan salah satu materi matematika yang sulit untuk dipahami karena adanya istilah – istilah baru seperti *sin*, *cos*, dan *tan* (Siswanah, 2013). Oleh karena itu, Pemahaman dasar Trigonometri sangatlah penting diberikan guna menguasai materi selanjutnya (Fatimah et al., 2017) seperti limit fungsi trigonometri, integral, dan turunan. Sehingga, siswa harus mampu dalam memahami dan mengembangkan pengetahuan Trigonometrinya sendiri secara mandiri agar mampu dalam menguasai materi – materi selanjutnya.

Agar didapatkan gambaran konsep trigonometri yang tepat, maka diperlukan sebuah kerangka teori berpikir yang tepat juga. Teori APOS merupakan salah satu teori tepat, yang dapat menguraikan konsep trigonometri (Puspitasari et al., 2021). Teori APOS adalah teori yang meninjau bagaimana setiap perseorangan mempelajari konsep dalam matematika. Teori APOS memiliki empat fase yang harus dilalui dalam membangun konsep bermatematika. Fase – fase tersebut adalah fase aksi, proses, objek, dan skema (Mulyono, 2011). Menurut buku yang dibuat oleh Arnon et al., (2014), Aksi terjadi ketika subjek mulai memasangkan suatu objek non-matematis dalam membentuk mental konstruktivisnya dengan bantuan stimulus eksternal, selanjutnya, pada tahap proses, seseorang yang telah menerima input dari rangsangan eksternal, kemudian mulai bisa mengabstraksi atau sudah memiliki gambaran singkat mengenai konsep baru yang telah ia terima dari dalam pikirannya sendiri. Sedangkan pada tahap Objek, subjek mampu dalam mengabstraksi sebuah proses yang mana berarti subjek mampu dalam menentukan suatu pola keseluruhan proses secara prosedural. Apabila dalam tahap ini subjek tidak mampu dalam mengabstraksi suatu proses, maka subjek harus Kembali ke dalam tahap sebelumnya. Dan proses terakhir adalah skema, skema merupakan gabungan dari ketiga proses sebelumnya.

Gambar 1. 1 Struktur Mental Berpikir dalam Pengkonstruksian Pengetahuan Matematika



(Sumber : (Arnon et al., 2014))

Teori APOS sendiri cocok digunakan untuk mengolah informasi dalam menyelesaikan permasalahan Trigonometri karena teori ini mampu menginterpretasikan secara detail pemahaman matematis siswa. Teori APOS dapat memberikan gambaran pemahaman siswa pada tahap tertentu (Abdurrahman, 2010).

Untuk memaksimalkan pengkonstruksian konsep trigonometri siswa, maka guru dapat memadukannya dengan sebuah media pembelajaran. Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Aulia et al., (2021) tingkat minat belajar dengan menggunakan media manipulatif trigonometri adalah 77,6% yang mana menunjukkan bahwa proses pengkonstruksian yang baik sangatlah dibutuhkan sejalan dengan minat belajar yang tinggi.

Dengan diketahuinya hasil tingkat belajar menurut jurnal tersebut dan dengan diketahuinya salah satu syarat tahap APOS yang memerlukan stimulus eksternal, sehingga peneliti memutuskan untuk menggunakan sebuah media pembelajaran juga di dalam penelitian ini. Salah satu media pembelajaran yang peneliti pakai di dalam penelitian ini adalah media Ropintri (Roda Pintar Trigonometri) dengan merujuk dari jurnal yang ditulis oleh Zulbryanti et al., (2022). Ropintri (Roda Pintar Trigonometri) adalah suatu alat bantu pembelajaran untuk mencari nilai sudut istimewa pada materi Trigonometri. Ropintri terbuat dari kertas karton berisikan mengenai sudut istimewa trigonometri. Kertas karton kemudian dilapisi dengan kertas lipat dengan empat warna berbeda. Perbedaan warna ini ditujukan untuk membedakan daerah kuadran satu, kuadran dua, kuadran tiga, dan kuadran empat sehingga nantinya diharapkan perbedaan warna – warna ini dapat membantu siswa

dalam membedakan letak kuadran pada sudut istimewa trigonometri dan memudahkan siswa dalam mengkonstruksi konsep trigonometrinya sendiri.

Dalam mengukur besaran pada sudut istimewa trigonometri, dibagi menjadi empat bagian, masing-masing bagian ini dinamakan kuadran. Dasar dalam mengukur besaran sudut pada roda ini diibaratkan seperti sebuah lingkaran yang dibagi menjadi empat bagian. Bagian pertama dinamakan kuadran I, bagian kedua dinamakan kuadran II, bagian ketiga dinamakan kuadran III, dan bagian keempat dinamakan kuadran IV. Sudut di dalam kuadran I terdiri dari sudut berderajat nol sampai sembilan puluh, sudut di dalam kuadran II terdiri dari sudut berderajat sembilan puluh sampai seratus delapan puluh, begitu seterusnya sampai kuadran empat. Masing – masing kuadran diberi warna berbeda untuk memudahkan siswa dalam membedakan letak kuadran dalam menggunakan roda pintar sebagai media pembelajarannya.

Cara penggunaan dari roda pintar ini cukup sederhana, yaitu dengan menarik jarum derajat sesuai dengan besar derajat yang ditanyakan. Kemudian untuk penentuan nilai positif atau negatif dari suatu besaran yang ditanyakan, keterangan positif atau negatifnya sudah tertera di ropintri. Sehingga, siswa hanya perlu memahami konsep dasarnya saja dengan cara mengkonstruksi pengetahuan yang sudah mereka dapatkan.

Dengan adanya bantuan media pembelajaran berupa Ropintri (Roda Pintar Trigonometri) ini, nantinya akan memudahkan siswa mendalami dan menangkap materi yang diberikan. Selain itu, siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman mereka sendiri dengan alat bantu visual.

Dengan menggabungkan teori APOS dan penggunaan media manipulatif, siswa dapat terlibat secara aktif dalam memproses informasi melalui manipulasi objek atau media yang digunakan. Siswa dapat melakukan eksperimen, menjelajahi konsep, dan membuat hubungan antara informasi yang diberikan dengan pengetahuan yang sudah dimiliki. Siswa juga dapat melihat dan merasakan hasil dari manipulasi yang dilakukan, sehingga siswa dapat lebih memahami konsep dan mengingatnya dengan lebih baik.

Keuntungan dari penggabungan teori APOS berbantuan media manipulatif adalah siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang dimilikinya. Selain

itu, penggabungan ini dapat menarik keaktifan siswa dalam bertanya dan menyampaikan ide/ pendapat (Sumarmo & Kunci, n.d.). Teori APOS sendiri dapat menuntun siswa dalam mempelajari materi sesuai dengan langkah yang harus diambil. Sedangkan penggunaan media manipulatif akan membantu siswa menekan rasa bosan dalam belajar dan juga dapat membantu menumbuhkan rasa semangat dalam memahami konsep matematis (Syamsurizal, 2017).

Pemaduan teori APOS dan media pembelajaran ini pernah dilakukan oleh (Syamsurizal, 2017) pada materi fungsi kuadrat kelas X. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa baik siswa maupun guru sangat berharap adanya kehadiran media manipulatif pada setiap pembelajaran. Hal ini dikarenakan penggabungan dari teori APOS dan media manipulatif terbukti dapat meningkatkan keefektifan siswa dalam belajar.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan oleh peneliti saat melaksanakan program magang 2 di SMK Al-Huda kota Kediri, secara umum hasil pekerjaan mereka dalam memecahkan beberapa soal dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

Gambar 1. 2 Hasil Observasi Magang 2

Siswa 1

$$\begin{aligned}
 & \text{S. } \sin 210^\circ \cos 150^\circ - \sin 240^\circ \cos 300^\circ = \\
 & \cdot \sin 210^\circ = \frac{1}{2} \quad \cdot \cos 150^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \quad \cdot \sin 240^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \quad \cdot \cos 300^\circ = \frac{1}{2} \\
 & \cdot \cos 150^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3} \quad \cdot \cos 300^\circ = \frac{1}{2} \\
 & \left(\frac{1}{2} \cdot -\frac{1}{2}\sqrt{3} \right) - \left(-\frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} \right) \\
 & = \left(-\frac{1}{4}\sqrt{3} \right) - \left(-\frac{1}{4}\sqrt{3} \right) \\
 & = 0
 \end{aligned}$$

Sumber : (pada saat pelaksanaan magang 2)

Gambar 1. 3 Hasil Observasi Magang 2 Siswa 2

$$5. \sin 210^\circ \cos 150^\circ - \sin 240^\circ \cos 300^\circ =$$

$$\bullet \sin 210^\circ = \sin (270^\circ - 60^\circ)$$

$$= \cos 60^\circ$$

$$= -\frac{1}{2}$$

$$\bullet \cos 150^\circ = \cos (180^\circ - 30^\circ)$$

$$= -\cos 30^\circ$$

$$= -\frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$= -\frac{1}{2} \cdot (-\frac{1}{2} \sqrt{3}) = \frac{1}{4} \sqrt{3}$$

$$\bullet \sin 240^\circ = \sin (270^\circ - 30^\circ)$$

$$= \cos 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$\bullet \cos 300^\circ = \cos (360^\circ - 60^\circ)$$

$$= \cos 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{\sqrt{3}}{4} = -\frac{2\sqrt{3}}{4} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

Sumber : (pada saat pelaksanaan magang 2)

Gambar 2 menjelaskan bahwa siswa 1 tidak memahami konsep aturan sinus pada segitiga terutama pada konsep sinus pada kuadran tiga. Dan Gambar 3 menjelaskan bahwa siswa 2 dapat memahami konsep sinus terutama pada konsep sinus pada kuadran tiga dengan baik dan teliti. Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan wawancara singkat dengan guru Matematika di SMK Al – Huda kota Kediri untuk mengetahui kemampuan siswanya secara garis besar.

“ ... ya Namanya anak SMK ya mbak, berbeda kemampuannya dengan anak SMA. Kalau kita guru SMK mengajar anak SMK matematika itu ya garis besarnya saja. Seumpama materinya Trigonometri, ya sudah dikasi garis besarnya saja. Karena jam mata Pelajaran Matematika yang singkat dan sedikit dalam seminggu. Mungkin itulah kenapa saat dikasi soal latihan banyak yang kurang teliti atau beberapa malah tidak ada yang paham. Dari kami guru ya sudah berusaha sebisa kami saja. Tidak yang ngoyo seperti ngajar anak SMA. Dari sekolah ya memang sudah diwajibkan mbak penggunaan media manipulatif itu. Tapi karena jam pembelajarannya yang sedikit, yasudah diberi tapi secara singkat dan garis besarnya saja. “ (FF, Guru Matematika SMK Al Huda kota Kediri)

Dari sini dapat disimpulkan bahwasanya alasan mengapa siswa di SMK al – Huda kota Kediri beberapa masih kurang teliti dalam mengerjakan soal adalah karena jam

mata pelajaran Matematika yang singkat dan terbatas. Sehingga, keterbatasan inilah yang menyebabkan guru tidak bisa melaksanakan pembelajaran secara maksimal. Hal inilah juga yang akhirnya menyebabkan beberapa siswa mengalami kesalahan dalam konsep matematis di mana dalam hal ini adalah konsep dalam menentukan nilai sudut berelasi di dalam kuadran karena pada saat pembelajaran hanya diberi gambaran singkatnya saja. Deskripsi Kesalahan pada konstruksi konsep dikaitkan dengan teori konstruksi konsep. Walaupun sudah diberikan bantuan berupa media manipulatif, namun dalam praktiknya, beberapa siswa masih belum memahami sudut berelasi kuadran secara konseptual sehingga pada saat pemrosesan jawaban secara prosedural, mereka masih salah dalam memahami. Nantinya, dengan diberikan tambahan berupa teori APOS, diharapkan siswa mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuan trigonometri mereka baik secara konseptual maupun prosedural.

Berdasarkan penjelasan pada permasalahan di atas, peneliti menemukan bahwa sudah banyak dilakukannya eksplorasi lebih lanjut mengenai pengkonstruksian konsep matematis dan media pembelajaran. Salah satunya adalah penelitian yang ditulis oleh (Fatimah et al., 2017) yang membahas mengenai pembentukan konsep trigonometri dengan menggunakan Geogebra dan Lembar Kerja. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwasanya pengkonstruksian pengetahuan trigonometri siswa melalui bantuan Geogebra dan LKPD dapat dilakukan dengan baik secara mandiri oleh siswa itu sendiri. Selain itu, penelitian lain juga dilangsungkan oleh Azmi (2020) yang membahas mengenai Pembuatan Media Manipulatif pada pembentukan Konsep siswa yang diintegrasikan dengan teknologi. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwasanya Konstruksi Konsep Matematika dengan menggunakan media pembelajaran dilakukan dengan prinsip Konstruktivisme dengan melibatkan mahasiswa dalam mengembangkan pengetahuan bermatematika. Dijelaskan juga bahwasanya penggunaan media manipulatif mampu membantu mahasiswa dalam mengkonstruksi konsep matematika.

Kelebihan dari penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran visual yang bisa diotak – atik secara langsung, di mana pada salah satu penelitian terdahulu yang ditulis oleh Fatimah et al., (2017) menggunakan Geogebra pada materi

trigonometri. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memberikan deskripsi singkat pada proses pengkonstruksian konsep trigonometri siswa dengan menggunakan media manipulatif. Nantinya, akan disajikan data pencapaian kompetensi siswa (nilai siswa) yang akan diperoleh berdasarkan hasil belajar matematika siswa di kelas. Bisa berupa nilai tugas/ nilai ujian di kelas.

Diharapkan nantinya, dengan ditambahkannya media pembelajaran pada materi Trigonometri ini akan memudahkan siswa dalam mengkonstruksi konsep matematisnya sehingga siswa tidak akan mengalami kesalahan dalam memahami materi dasar Trigonometri. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengetahui proses konstruksi konsep trigonometri menggunakan teori APOS berbantuan media Ropintri.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas , maka yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan pengkonstruksian konsep dengan teori APOS pada materi Trigonometri pada siswa yang berkemampuan tinggi berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri ?
2. Bagaimana kemampuan pengkonstruksian konsep dengan teori APOS pada materi Trigonometri pada siswa yang berkemampuan sedang berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri ?
3. Bagaimana kemampuan pengkonstruksian konsep dengan teori APOS pada materi Trigonometri pada siswa yang berkemampuan rendah berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan fokus penelitian yang telah diuraikan di atas, maka tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendeskripsikan kemampuan pengkonstruksian konsep Trigonometri siswa berkemampuan tinggi berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri.

2. Untuk mendeskripsikan kemampuan pengkonstruksian konsep Trigonometri siswa berkemampuan sedang berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri.
3. Untuk mendeskripsikan kemampuan pengkonstruksian konsep Trigonometri siswa berkemampuan rendah berbantu media pembelajaran manipulatif Ropintri.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk semua pihak di dalam dunia Pendidikan. Adapun manfaat yang diharapkan antara lain :

1. Manfaat Teoritis

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam mendeskripsikan kemampuan pembentukan konsep matematis siswa berbantu media pembelajaran manipulatif khususnya pada materi Trigonometri.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Guru Matematika

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang mendukung proses pengkonstruksian konsep matematika sehingga guru dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan pembelajaran selanjutnya.

- b. Bagi siswa

Dengan digunakannya media manipulatif, diharapkan siswa dapat memahami konsep matematis yang abstrak sehingga tumbuh rasa semangat belajar.

- c. Bagi Peneliti

Peneliti mendapatkan jawaban atas persoalan yang ada dan dapat diperolehnya pengalaman yang nantinya membantu peneliti untuk menjadi calon pendidik di masa depan.

- d. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini dapat membantu peneliti lain dalam mengembangkan penelitian sejenis dengan lebih baik dan dapat dijadikan sebagai referensi.

E. Definisi Istilah

Definisi konsep penelitian harus dirumuskan untuk menghindari kesalahan dalam pengumpulan data. Di dalam penelitian yang peneliti lakukan, definisi konsepnya adalah sebagai berikut :

- a. Menurut George Polya, konstruksi konsep matematis adalah proses mental yang melibatkan pemahaman, penalaran, dan pemecahan masalah dalam konteks matematika. Polya menekankan pentingnya pemahaman konsep matematis sebelum melangkah ke tahap pemecahan masalah. Menurut David Ausubel, konstruksi konsep matematis melibatkan penerimaan informasi baru dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah ada dalam struktur kognitif individu. Ausubel menekankan pentingnya pengorganisasian pengetahuan yang bermakna dan terstruktur. Sedangkan konstruksi Konsep trigonometri sendiri adalah suatu Tindakan yang dilakukan siswa dalam membentuk konsep trigonometri dengan mengaitkan proses sebelumnya. Untuk mendeskripsikan bagaimana proses siswa dalam mengaitkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang lama, maka digunakanlah teori berpikir salah satunya adalah teori APOS. 1) Action : Siswa mampu mendefinisikan sudut istimewa di dalam Trigonometri, Siswa mampu memahami nilai kuadran setelah diberikan bantuan berupa media manipulatif Ropintri, dan Siswa mampu dalam menggunakan Ropintri dalam menentukan nilai positif/ negatif sudut istimewa dalam trigonometri. 2) Proses : Pada tahap ini, siswa menganggap bahwasanya konsep Trigonometrinya sudah berada di dalam ingatannya sehingga siswa tidak lagi membutuhkan stimulus eksternal. Hal ini tentunya diperoleh dari bantuan media manipulatif dalam membentuk konsep trigonometrinya. Dalam hal ini, siswa akan mudah dalam memahami sudut berelasi dan mengabstraksi Langkah – Langkah yang harus dilakukan dalam menyelesaikan lembar kerja dari dalam pikirannya sendiri. 3) Objek : Siswa mampu dalam menentukan nilai sudut berelasi beserta dengan langkah penyelesaiannya di dalam lembar kerja sesuai dengan konsep yang sudah di abstraksi secara procedural. 4) Skema : Siswa mampu dalam memberikan jawaban yang tepat, Siswa mampu dalam menjelaskan kembali langkah yang telah digunakan dalam mengkonstruksi pengetahuan trigonometrinya. Siswa

mampu dalam memberikan kesimpulan dari hasil konstruksi trigonometrinya sendiri.

Berdasarkan (Arnon et al., 2014) proses pengkonstruksian menggunakan teori APOS digambarkan sebagai berikut : 1) Analisis Teoritis mengenai pemahaman peneliti terkait konsep trigonometri, pengalaman dalam mengajarkan materi, dan pengetahuannya mengenai teori APOS itu sendiri. 2). Desain instrumen di mana peneliti mulai menyusun instrumen berdasarkan teori APOS (*Action, Process, Object, and Scheme*) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan terhadap proses pengkonstruksian konsep siswa dan yang ke- 3) adalah tahap analisis data di mana analisis kualitatif akan digunakan apabila seluruh data telah terkumpul. Analisis Kualitatif dilakukan untuk menunjukkan adanya proses pengkonstruksian konsep trigonometri siswa.

- b. Media Pembelajaran Ropintri (*Roda Pintar Trigonometri*) adalah suatu alat bantu pembelajaran untuk mencari nilai sudut istimewa pada materi Trigonometri. Ropintri terbuat dari kertas karton berisikan mengenai sudut istimewa trigonometri. Kertas karton kemudian dilapisi dengan kertas lipat dengan empat warna berbeda. Pembedaan warna ini ditujukan untuk membedakan daerah kuadran satu, kuadran dua, kuadran tiga, dan kuadran empat sehingga nantinya diharapkan pembedaan warna – warna ini dapat membantu siswa dalam membedakan letak kuadran pada sudut istimewa trigonometri dan memudahkan siswa dalam mengkonstruksi konsep trigonometrinya sendiri. Selain itu, warna – warna ini juga digunakan untuk menambah daya Tarik siswa dalam belajar trigonometri.

Kemudian, setelah kertas lipat dipasang, pada tengah roda dilubangi kemudian diberi pengait besi agar roda bisa diputar. Setelah semua proses selesai, kemudian roda diberi penanda *sin*, *cos*, *tan* dan juga dengan skala – skalanya untuk memperjelas siswa dalam menggunakan roda pintar trigonometri tersebut.

- c. Kemampuan Matematis siswa di dalam penelitian ini didapatkan dari hasil belajar sebelumnya. Peneliti kemudian membagi kemampuan matematis siswa menjadi tiga bagian, yaitu siswa dengan kemampuan tinggi, siswa dengan

kemampuan sedang, dan siswa dengan kemampuan rendah. Pembagian ini didapat dari hasil perhitungan dengan menggunakan menu sort yang tersedia pada word.

F. Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang menjelaskan mengenai pengkonstruksian konsep matematis siswa dengan menggunakan media manipulatif. Berikut beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan :

No.	Judul Penelitian dan Tahun	Nama Peneliti	Ringkasan Hasil Penelitian	Persamaan dengan Penelitian yang akan dilakukan	Perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan
1.	Konstruksi Pengetahuan Trigonometri Kelas X Melalui Geogebra dan LKPD (2017)	Ai Tusi Fatimah, Asep Amam, dan Adang Effendi	siswa penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak sepuluh orang di salah satu SMA di Kabupaten Ciamis. Pelaksanaan penelitian tersebut diawali dengan penyusunan LKPD yang kemudian dibantu oleh Geogebra. Pengkonstruksian	Penelitian sama – sama memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa pada materi trigonometri.	Pada penelitian tersebut proses pengkonstruksian dilakukan dengan bantuan LKPD dan Geogebra, sedangkan pada penelitian yang peneliti akan lakukan proses pengkonstruksiannya berbantu media manipulatif, Ropintri (roda pintar trigonometri)

			dilakukan secara mandiri oleh siswa. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan trigonometrinya.		
2.	Konstruksi Konsep Matematika melalui Pembuatan Media Manipulatif Terintegrasi Teknologi (2020)	Siti Khoirul Ummah dan Rizal Dian Azmi (2020)	Pada penelitian ini dijelaskan bahwa peneliti melakukan konstruksi konsep matematika melalui pembuatan media pembelajaran manipulatif terintegrasi teknologi. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa maha siswa telah	Penelitian sama – sama memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa dengan menggunakan media manipulatif.	Pada penelitian tersebut proses pengkonstruksian dilakukan dengan bantuan teknologi berupa gadget. Dan tidak jelaskan materi apa yang menjadi titik fokus penelitian. Sedangkan pada penelitian yang peneliti akan lakukan proses pengkonstruksiannya berbantu media manipulatif,

			memenuhi konsep konstruktivisme melalui keterlibatan maha siswa dalam mengelola pengetahuan mereka dalam bermatematika.		Ropintri (roda pintar trigonometri)
3.	Konstruksi Rumus Luas Lingkaran Berbasis Media Manipulatif dalam Setting Pembelajaran Kooperatif (2017)	Nia Wahyu Damayanti, Sizillia Noranda Mayangsari, dan Liza Tridiana Mahardika	Penelitian ini membahas mengenai proses pengkonstruksian rumus luas lingkaran dengan menggunakan <i>setting</i> pembelajaran kooperatif pada rumus luas lingkaran dengan menggunakan bantuan media manipulatif.	Penelitian sama – sama memfokuskan pada proses pengkonstruksian pengetahuan siswa dengan menggunakan media manipulatif.	Pada penelitian tersebut proses pengkonstruksiannya menggunakan bahan manipulatif berupa kertas manila dengan topik bahasan berupa luas lingkaran. Sedangkan pada penelitian yang akan diteliti media manipulatif yang digunakan adalah Ropintri (roda pintar trigonometri) dengan fokus bahasannya adalah bab trigonometri.

4.	Analisis Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori APOS pada Materi Barisan Geometri di Kelas XI SMA Negeri 1 Godong	Ike Yuliana Windasari, Dina Prasetyowati, Ali Shodiqin	Penelitian ini memfokuskan pada pemahaman konsep siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah menggunakan teori APOS pada materi Geometri kelas XI.	Pada penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti sama – sama menggunakan teori APOS dengan siswa fokus siswa berkategori tinggi, sedang, dan rendah.	Pada penelitian tersebut, fokus penelitian ada pada analisis pemahaman konsep siswa pada materi barisan geometri, sedangkan pada penelitian yang peneliti akan lakukan akan berfokus pada pengkonstruksian konsep trigonometri siswa berbantu media manipulatif.
5.	Eksplorasi Konstruksi Pengetahuan Matematika siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta Menggunakan Teori Action,	Muh. Zuhair Zahid, Imam Sujadi, Dewi Retno Sari	Penelitian ini memfokuskan pada pembentukan konsep matematis siswa pada materi faktorisasi bentuk aljabar kelas VIII.	Penelitian ini sama – sama membahas mengenai pembentukan konsep siswa.	Pada penelitian ini, fokus penelitian ada pada bab faktorisasi bentuk aljabar. Sedangkan pada penelitian yang peneliti tulis berfokus pada konsep trigonometri berbantu media manipulatif.

	Process, Object, Scheme (APOS) pada materi pokok Faktorisasi bentuk Aljabar				
6.	Konstruksi Pengetahuan Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar (2016)	Muhammad Zuhair Zahid	Penelitian ini menjelaskan bahwasanya setiap individu memiliki gaya belajarnya masing – masing. Teori APOS dapat digunakan untuk mendeskripsikan kemampuan matematis seseorang.	Penelitian sama – sama memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa dengan menggunakan teori APOS.	Pada penelitian tersebut, penelitian konstruksi konsep ditinjau dari gaya belajar.
7.	Konstruksi Konsep Trigonometri Bagi siswa SMA	Tita Puspitasari, Syamsuri, Cecep Anwar	Penelitian ini membahas mengenai pengkonstruksian konsep trigonometri dengan	Penelitian sama – sama memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa dengan menggunakan teori APOS.	Pada penelitian ini tidak menggunakan media manipulatif sebagai bantuan dalam mengkonstruksi pengetahuan siswa.

	Berdasarkan Teori APOS (2021)	Hadi Firdos Santosa	menggunakan teori APOS.		
8.	The Construction Process of New Concept Based on APOS Theory : Male vs Female in Direct Proportion	Abdul Haris Rosyidi1, Kurrotul Hasanah	Penelitian ini membahas mengenai proses pengkonstruksian konsep berdasarkan gender laki – laki vs perempuan	Penelitian sama – sama memfokuskan pada pengkonstruksian pengetahuan siswa.	Penelitian ini memfokuskan pada proses konstruksi pada perbedaan gender.
9.	Ropintri : Media Pembelajaran Matematika materi Trigonometri untuk Meningkatkan Motivasi Belajar siswa	Avida Chilvy Zulbryanti, Dwi Avita Nurhidayah	Penelitian ini membahas mengenai pengembangan roda pintar dengan nilai kevalidan sebesar 90% yang mana berarti roda pintar ini sangat valid digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.	Persamaan yang terdapat di dalam jurnal ini dengan penelitian yang akan dilaksanakan adalah dengan sama – sama digunakannya roda pintar sebagai media manipulatif pembelajaran.	Pada jurnal tersebut, peneliti fokus pada pengembangan media manipulatif, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti akan fokus pada pengkonstruksian konsep.

