



Efektivitas Penggunaan Alat Peraga “PAPI GO!” Pada Mata Pelajaran Matematika SMK Pokok Bahasan Trigonometri

Devika Amelia Nurjanah¹, Tina Sulistianingsih², Syafira Rizqi Pratiwi³, Fradinda Amelia Hapipah⁴, Casilta Widianti⁵, Muhammad Giri Tarmizi⁶

¹⁻⁶Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indraprasta PGRI

Email: fradindaamelia@gmail.com, casiltaw@gmail.com

Korespondensi penulis: casiltaw@gmail.com

Abstract: Mathematics is a branch of science that is very useful in social life. Trigonometry is a branch of mathematics that studies relationships including lengths and angles in triangles. Trigonometry is a branch of mathematics that will only be taught to high school/vocational school level students, so for students trigonometry is a new and abstract subject so it is difficult to understand. This research aims to enable students to overcome difficulties and obstacles to student learning in learning trigonometry using this teaching aid. This research method uses the library research method. The use of teaching aids in mathematics learning is very important and much needed for vocational high school students. PAPI GO! learning media can be a support or support in mathematics learning which can increase students' learning motivation in trigonometry material.

Keywords: Mathematics, Trigonometry, Learning Media

Abstrak: Matematika adalah salah satu cabang ilmu yang sangat berguna dalam kehidupan bermasyarakat. Trigonometri adalah sebuah cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan yang meliputi panjang dan sudut dalam segitiga. Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang baru akan diajarkan pada siswa tingkat SMA/SMK sederajat, maka bagi siswa trigonometri adalah pelajaran yang baru dan abstrak sehingga sulit untuk dimengerti. Penelitian ini bertujuan agar siswa dapat mengatasi kesulitan dan hambatan belajar siswa dalam melakukan pembelajaran trigonometri dengan menggunakan alat peraga ini. Metode penelitian ini menggunakan metode library research. Penggunaan alat peraga pada pembelajaran matematika sangat penting dan sangat dibutuhkan bagi anak Sekolah menengah Kejuruan. Media pembelajaran PAPI GO! dapat menjadi salah satu pendukung atau penunjang dalam pembelajaran matematika yang mana mampu meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi trigonometri.

Kata kunci: Matematika, Trigonometri, Media Pembelajaran

LATAR BELAKANG

Matematika adalah salah satu cabang ilmu yang sangat berguna dalam kehidupan bermasyarakat. Matematika banyak digunakan karena sifat ilmunya yang fleksibel namun dapat dipertanggungjawabkan akurasinya dalam segi analisis. James dan James (1976) menyebutkan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi kedalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis dan geometri. Sementara itu Johnson dan Rising (1972) mengatakan bahwa matematika adalah pola berfikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, representasinya dengan simbol yang padat, lebih berupa bahasa simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenal bunyi. Berdasarkan definisi matematika diatas, dapat disimpulkan bahwa

Received November 20, 2023; Accepted Desember 20, 2023; Published Februari 29, 2024

* Casilta Widianti, casiltaw@gmail.com

matematika merupakan pelajaran yang wajib dipelajari oleh semua jenjang pendidikan karena matematika sangat berguna dalam kehidupan manusia.

Matematika sudah diperkenalkan dan diajarkan dari sejak jenjang pendidikan dasar hingga jenjang pendidikan tinggi. Sifatnya yang fleksibel namun abstrak membuat matematika sangat sulit untuk dipelajari dan dimengerti oleh siswa. Banyak siswa yang menganggap matematika adalah mata pelajaran yang harus dihindari karena sulit dan nantinya tidak akan berguna dalam kehidupan profesional. Seperti yang terjadi pada SMK Global Surya Mandiri banyak siswa yang menolak untuk belajar matematika dan beranggapan bahwa matematika tidak akan terlalu digunakan dalam dunia kerja. Mereka beranggapan bahwa matematika hanya cukup untuk perhitungan dasar saja dan tidak harus terlalu memperdalam materinya karena orientasi mereka setelah selesai sekolah adalah berkerja dan bukan untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Stigma inilah yang menjadi salah satu faktor mengapa pelajaran matematika banyak tidak disukai oleh siswa SMK.

Pada pendidikan tingkat menengah, matematika memiliki materi pokok pembahasan yang cukup banyak salah satunya trigonometri. Trigonometri adalah sebuah cabang ilmu matematika yang mempelajari hubungan yang meliputi panjang dan sudut dalam segitiga. Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang baru akan diajarkan pada siswa tingkat SMA/SMK sederajat, maka bagi siswa trigonometri adalah pelajaran yang baru dan abstrak sehingga sulit untuk dimengerti. Fakta di lapangan menyebutkan bahwa siswa yang sedang belajar trigonometri pada saat ini adalah siswa yang merupakan "lulusan corona" sehingga menyebabkan semakin sulitnya materi trigonometri untuk dipahami oleh mereka.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti ini diberi judul "**Efektifitas Penggunaan Alat Peraga PAPI GO! pada Mata Pelajaran Matematika di SMK Global Surya Mandiri dengan Bahasan Trigonometri**". Dengan demikian peneliti mengharapkan kesulitan dan hambatan belajar siswa dalam melakukan pembelajaran trigonometri dapat teratasi oleh alat peraga ini.

KAJIAN TEORI

Matematika

Kata matematika berasal dari perkataan Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti

ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalarnya). Matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran (Russeffendi, 1988:148).

Matematika secara umum didefinisikan sebagai bidang ilmu yang mempelajari pola dari struktur, perubahan dan ruang. Maka secara informal dapat juga di sebut sebagai ilmu bilangan dan angka. Dalam pandangan formalis, matematika adalah penelaahan struktur abstrak yang didefinisikan secara aksioma dengan menggunakan logika simbolik dan notasi. Adapun pandangan lain bahwa matematika adalah ilmu dasar yang mendasari ilmu pengetahuan lain.

Berdasarkan Elea Tinggi dalam Suherman (2001) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Hal ini dimaksudkan bukan berarti ilmu lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi dalam matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil observasi atau eksperimen disamping penalaran. Menurut James dan James dalam Suherman (2001) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri. Namun ada pula kelompok lain yang beranggapan bahwa matematika adalah ilmu yang dikembangkan untuk matematika itu sendiri. Ilmu adalah untuk ilmu, dan matematika adalah ilmu yang dikembangkan untuk kepentingan sendiri. Matematika adalah ilmu tentang struktur yang bersifat deduktif atau aksiomatik, akurat, abstrak, dan ketat.

Menurut Marsigit, matematika adalah himpunan dari nilai kebenaran, dalam bentuk suatu pernyataan yang dilengkapi dengan bukti. Sedangkan, Erman Suherman, dkk, mengatakan bahwa “matematika adalah ilmu yang abstrak dan deduktif.” Dalam rumusan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan mengacu pada tujuan pendidikan umum pendidikan pada tujuan pendidikan menengah adalah meletakkan dasar kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah suatu ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan penalaran yang logik dalam pernyataan yang dilengkapi bukti dan melalui kegiatan penelusuran yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan sebagai kegiatan pemecahan masalah dan alat komunikasi, pengetahuan tentang

bilangan dan kalkulasi serta hubungan di antara hal-hal tersebut dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan lambang-lambang atau simbol.

Trigonometri

Trigonometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *trigonon* = "tiga sudut" dan *metron* = "mengukur". Trigonometri berasal dari bahasa Yunani yang berarti pengukuran segitiga. Trigonometri merupakan bagian dari matematika yang mempelajari hubungan antara sisi-sisi dan sudut-sudut pada suatu segitiga (Marwanta, 2009:144). Menurut Rusgianto H.S. (2012: 1) sudut adalah suatu bangun yang dibentuk oleh suatu titik tertentu dan dua sinar yang berimpit titik pangkalnya pada titik tersebut. Ukuran suatu sudut dihitung berdasarkan besarnya rotasi yang memisahkan dua sinar tersebut. Satuan sudut dalam matematika yang sering digunakan adalah derajat dan radian. Ukuran satu derajat diperoleh dengan membagi sudut satu lingkaran penuh menjadi 360 bagian, sedangkan satu radian didefinisikan sebagai sudut pusat suatu lingkaran dimana panjang busur yang dihadapi sudut tersebut sama dengan jari-jari lingkarannya dan diperoleh sudut satu lingkaran penuh besarnya adalah 2π rad.

Trigonometri merupakan ilmu matematika yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Dengan aplikasi trigonometri kita bisa mengukur jarak suatu bintang di langit tanpa kita harus mengukurnya menggunakan alat ukur nyata. Dengan aplikasi trigonometri juga ketinggian suatu tebing dapat diukur tanpa harus memanjatnya. Bahkan lebar suatu sungai dapat diukur dengan aplikasi trigonometri, oleh karena itu trigonometri sangat penting untuk dipelajari.

Trigonometri juga identik dengan fungsi trigonometri yang meliputi sinus (sin), cosinus (cos), tangen (tan), cosecan (cosec), secan (sec), dan cotangen (cotan) yang semuanya itu merupakan cara untuk menentukan suatu sisi sebuah segitiga dan sudut yang terbentuk dari dua buah sisi dalam sebuah segitiga.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa trigonometri adalah cabang ilmu dalam Matematika yang mempelajari hubungan antara sisi dan sudut pada segitiga serta fungsi dasar yang muncul dari relasi tersebut.. Hubungan itu biasanya dinyatakan sebagai perbandingan sinus, cosinus, dan tangen.

Pembelajaran Matematika

Menurut Winkel (Sobry, 2013: 31), pembelajaran adalah suatu tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian eksternal yang berpengaruh terhadap interaksi yang terjadi. Pembelajaran lebih menekankan cara-cara untuk mencapai tujuan dan berkaitan dengan bagaimana cara mengorganisasikan materi pelajaran, menyampaikan materi pelajaran dan mengelola pembelajaran.

Menurut Erman Suherman dkk (2003: 57) belajar matematika bagi para siswa merupakan pembentukan pola pikir dalam pemahaman suatu pengertian maupun dalam penalaran suatu hubungan di antara pengertian-pengertian itu. Tujuan umum pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah memberikan penekanan pada keterampilan dalam penerapan matematika, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam membantu mempelajari ilmu pengetahuan lainnya

Dalam pembelajaran matematika, guru harus mengarahkan kegiatan pembelajaran matematika siswa agar mencapai tujuan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Perlu pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan materi untuk mencapai prestasi pembelajaran yang diinginkan. Pemilihan media pembelajaran didasarkan pada analisis kondisi dan materi pembelajaran. Kemudian untuk mengetahui sejauh mana perkembangan siswa, dibutuhkan adanya evaluasi atau penilaian prestasi belajar. Penilaian dilakukan selama proses pembelajaran maupun akhir pembelajaran baik dengan tes maupun non tes.

Jadi pembelajaran matematika merupakan upaya untuk membelajarkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis.

Psikologis Perkembangan Siswa Menengah Kejuruan

Psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan merupakan aspek penting yang perlu dipahami dalam konteks pendidikan. Berbeda dengan siswa di tingkat pendidikan lain, siswa menengah kejuruan memiliki karakteristik dan kebutuhan psikologis yang khas. Beberapa faktor yang memengaruhi psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan antara lain adalah lingkungan belajar, pola asuh, minat, motivasi, serta kematangan karir.

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan adalah dampak lingkungan belajar terhadap psikologis siswa. Sebagian besar siswa menengah kejuruan menghabiskan waktu belajar mereka di sekolah dan tempat magang. Oleh karena itu, lingkungan belajar yang kondusif akan berdampak positif terhadap psikologis siswa, seperti rasa percaya diri, motivasi, dan kematangan karir.

Pola asuh juga memegang peranan penting dalam psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan. Pola asuh yang baik akan membantu siswa mengembangkan rasa tanggung jawab, kemandirian, dan kematangan emosional. Sebaliknya, pola asuh yang kurang baik dapat berdampak negatif terhadap psikologis siswa, seperti rendahnya motivasi dan kemandirian.

Minat dan motivasi juga merupakan faktor penting dalam psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan. Siswa yang memiliki minat dan motivasi yang tinggi cenderung

lebih berprestasi dan memiliki kematangan karir yang baik. Oleh karena itu, penting bagi guru dan orang tua untuk membantu siswa menemukan minat dan motivasi dalam bidang kejuruan yang diminati.

Kematangan karir juga merupakan aspek penting dalam psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan. Siswa menengah kejuruan perlu memiliki kematangan karir yang baik agar mampu mengambil keputusan yang tepat terkait karir di masa depan. Kematangan karir yang baik juga akan membantu siswa merencanakan masa depannya dengan baik.

Dalam konteks pendidikan kejuruan, pemahaman terhadap psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan sangat penting. Guru dan orang tua perlu memahami karakteristik dan kebutuhan psikologis siswa menengah kejuruan agar dapat memberikan dukungan dan bimbingan yang tepat. Dengan pemahaman yang baik terhadap psikologis perkembangan siswa menengah kejuruan, diharapkan siswa dapat mengembangkan potensinya secara optimal dan siap menghadapi dunia kerja di masa depan.

Teori - Teori Belajar Matematika

Teori belajar matematika merupakan teori yang menjelaskan bagaimana seseorang mempelajari dan mengembangkan konsep matematika. Beberapa teori belajar matematika yang umum digunakan meliputi Teori Belajar Bruner, Teori Belajar Dienes, Teori Belajar Gagne, Teori Belajar Van Hiele, dan Teori Belajar Brownell.

a. Teori Belajar Bruner

- 1) Menekankan pada peran aktifitas siswa dalam pembelajaran matematika.
- 2) Melibatkan pengalaman lakang dan pengalaman sosial dalam pembelajaran matematika.

b. Teori Belajar Dienes

- 1) Menekankan pada peran berkelanjutan dalam pembelajaran matematika.
- 2) Melibatkan seri-seri kegiatan belajar yang berkaitan dengan konsep matematika yang meningkatkan dari konkret ke simbolik

c. Teori Belajar Gagne

- 1) Menekankan pada peran tahap belajar yang terdiri dari empat elemen: aksi, proses, objek, dan skema
- 2) Melibatkan pengalaman lakang, pengalaman sosial, dan pengalaman pengetahuan dalam pembelajaran matematika.

d. Teori Belajar Van Hiele

- 1) Menekankan pada peran pengetahuan prioritas dalam pembelajaran matematika.

- 2) Melibatkan pengalaman lakang, pengalaman sosial, dan pengalaman pengetahuan dalam pembelajaran matematika.

e. Teori Belajar Brownell

- 1) Menekankan pada peran mengajarkan dalam pembelajaran matematika.
- 2) Melibatkan pengalaman lakang, pengalaman sosial, dan pengalaman pengetahuan dalam pembelajaran matematika.

Teori belajar matematika ini digunakan untuk memahami cara siswa belajar dan mengembangkan konsep matematika, serta untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif. Model pembelajaran matematika yang berorientasi pada kondisi untuk belajar bermakna tersebut berdasarkan pada teori belajar matematika yang demikian

Salah satu contoh model pembelajaran matematika yang berdasarkan teori belajar adalah Model Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS). Model ini cocok digunakan dalam pembelajaran matematika untuk mencapai tujuan pembelajaran, karena memungkinkan siswa untuk berpikir, berkolaborasi, dan mengatasi masalah matematika secara sistematis

Dalam pendidikan matematika, pemahaman teori belajar matematika sangat penting untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang efektif dan menjaga motivasi siswa dalam belajar matematika. Dengan memahami dan menerapkan teori belajar matematika dalam proses pembelajaran, guru dan orang tua dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan matematika dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Alat Peraga

Alat peraga matematika papan pintar trigonometri adalah alat yang digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya dalam konteks pembelajaran trigonometri. Alat ini membantu siswa memahami konsep trigonometri secara lebih efektif dan memudahkan dalam menghitung nilai-nilai trigonometri.

Salah satu contoh alat peraga matematika papan pintar trigonometri adalah Papan Pintar Trigonometri (PAPI GO!). PAPI GO! terdiri dari sebuah papan berbentuk lingkaran dengan diameter tertentu, yang dibagi menjadi beberapa bagian yang mewakili sudut-sudut tertentu. Pada papan tersebut terdapat tanda-tanda yang menunjukkan nilai sinus, kosinus, dan tangen dari sudut-sudut tersebut. Dengan menggunakan PAPI GO!, siswa dapat dengan mudah menghitung nilai-nilai trigonometri dari sudut-sudut tertentu.

Selain PAPI GO!, terdapat juga alat peraga matematika roda pintar trigonometri. Alat ini terdiri dari sebuah roda yang dapat diputar dan memiliki tanda-tanda yang menunjukkan nilai-nilai trigonometri dari sudut-sudut tertentu. Dengan memutar roda, siswa dapat dengan mudah menghitung nilai-nilai trigonometri dari sudut-sudut tertentu.

Manfaat dari penggunaan alat peraga matematika papan pintar trigonometri adalah membantu siswa memahami konsep trigonometri secara lebih efektif dan memudahkan dalam menghitung nilai-nilai trigonometri. Selain itu, alat peraga ini juga dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika dan membuat pembelajaran matematika menjadi lebih menyenangkan.

Penggunaan alat peraga matematika trigonometri dalam pembelajaran matematika sangat dianjurkan, karena alat peraga ini membantu siswa memahami konsep trigonometri secara lebih nyata dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendalam. Dengan memanfaatkan alat peraga matematika trigonometri, diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan matematika dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

Dalam konteks pembelajaran matematika, penggunaan alat peraga matematika merupakan salah satu strategi pembelajaran yang efektif. Alat peraga ini membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih nyata melalui representasi visual dan interaktif, serta memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendalam. Oleh karena itu, guru perlu memanfaatkan alat peraga matematika dalam pembelajaran matematika untuk membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih nyata dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih mendalam.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan metode library research yaitu dengan menggali proses pembelajaran matematika pada tingkat sekolah berdasarkan teori-teori, kemudian membandingkannya dengan praktek pengajaran maupun dengan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di depan telah di jelaskan tentang psikologi perkembangan siswa SMK, teori-teori belajar, alat peraga dan juga trigonometri, sekarang yang akan dibahas yaitu mengajarkan trigonometri pada siswa kelas XI SMK dengan menggunakan alat peraga "PAPI GO!".

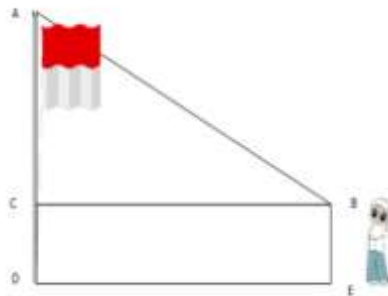
1. Membahas pengalaman anak tentang trigonometri

Trigonometri diberikan di sekolah menengah karena trigonometri merupakan ilmu yang sangat penting dan erat kaitannya dalam kehidupan siswa. Aplikasi trigonometri dalam kehidupan mencakup segala bidang, diantaranya adalah kimia, fisika, astronomi, geografi, teori musik, elektronik, ekonomi, teknik, medis, dan lain sebagainya. Selain itu diharapkan dengan materi trigonometri di tingkat SMA mampu memberikan bekal

pengetahuan yang cukup bagi siswa ketika melanjutkan pendidikan ke tingkat yang lebih tinggi (Putri, Alissa Rahmani : 2016)

Menurut Lia (2022), hal pertama yang dilaksanakan dalam pembelajaran trigonometri adalah mengorientasikan peserta didik pada masalah aktual dan autentik. Peserta didik memperhatikan dan menelaah beberapa peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang disajikan lewat tayangan video. Contoh bahan pengamatan :

Pernahkah kalian mengukur panjang tiang bendera di halaman sekolah. Sekarang coba perhatikan gambar disamping seorang siswa melakukan pengukuran tinggi tiang bendera. Mereka menggunakan tongkat dan penggaris meteran. Awalnya mereka mengukur panjang tongkat dengan penggaris meteran. Kemudian mereka membandingkan bayangan tongkat dan bayangan tiang bendera sehingga tinggi tiang bendera dapat diperkirakan dengan tepat. Mereka dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan menggunakan perbandingan. Dengan memperhatikan beberapa peristiwa-peristiwa tersebut peserta didik diharapkan dapat memprediksi apa yang terjadi, menyusun masalah dan memecahkannya, serta mengembangkannya.



Setelah mengorientasikan peserta didik pada masalah aktual dan autentik Guru memberikan penjelasan tentang rumus sinus dan cosinus jumlah dan selisih dua sudut.

a. Sudut dan pengukurannya

Dalam materi ini sudut merupakan materi prasyarat yang harus dikuasai siswa sebelum mempelajari materi trigonometri. Pada umumnya, ada dua ukuran yang digunakan untuk menentukan besar sudut yaitu derajat dan radian. Hubungan satuan derajat dengan satuan radian, bahwa satu putaran penuh sama dengan $2\pi \text{ rad}$.

b. Perbandingan trigonometri

1) Perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

a) Pengertian sinus (sin), cosinus (cos), dan tangen (tan)

$$\sin \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi miring}}$$

$$\cos \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{sisi depan}}{\text{sisi samping}}$$

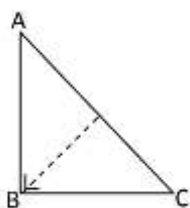
$$\csc \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi depan}}$$

$$\sec \theta = \frac{\text{sisi miring}}{\text{sisi samping}}$$

$$\cot \theta = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi depan}}$$

b) Nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa

Dengan menggunakan teorema pythagoras dan penggunaan sinus (sin), cosinus (cos), tangen (tan), cosecant (csc), secant (sec), dan cotangen (cot) siswa dapat menemukan nilai-nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.



Tabel 1 merupakan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa.

Tabel 1. Nilai Perbandingan Trigonometri untuk Sudut-Sudut Istimewa

α			
$\sin \alpha$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$
$\cos \alpha$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$
$\tan \alpha$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$
$\csc \alpha$	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$
$\sec \alpha$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2
$\cot \alpha$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$

2) Rumus perbandingan trigonometri

a) Perbandingan trigonometri di Kuadran I

$$\sin \theta = \cos 90^\circ - \theta$$

$$\cos \theta = \sin 90^\circ - \theta$$

$$\tan \theta = \cot 90^\circ - \theta$$

b) Perbandingan trigonometri di Kuadran II

$$\sin 180^\circ - \theta = \sin \theta$$

$$\cos 180^\circ - \theta = -\cos \theta$$

$$\tan 180^\circ - \theta = -\tan \theta$$

c) Perbandingan trigonometri di Kuadran III

$$\sin 180^\circ + \theta = -\sin \theta$$

$$\cos 180^\circ + \theta = -\cos \theta$$

$$\tan 180^\circ + \theta = \tan \theta$$

d) Perbandingan trigonometri di Kuadran IV

$$\sin 360^\circ - \theta = -\sin \theta$$

$$\cos 360^\circ - \theta = \cos \theta$$

$$\tan 360^\circ - \theta = -\tan \theta$$

Selanjutnya, peserta didik memahami dan mengkaji peristiwa-peristiwa yang disajikan kemudian merumuskan masalahnya melalui bimbingan, menyelesaikan masalah dan peserta didik termotivasi untuk berdiskusi dalam menggali informasi dari berbagai sumber termasuk dari penjelasan yang sudah di sampaikan guru.

2. Menjelaskan alat peraga “PAPI GO!”

Berdasarkan analisis kebutuhan peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika di SMK Global Surya Mandiri. Hasil wawancara peneliti mengungkapkan bahwa siswa kurang tertarik dengan matematika dan siswa kurang aktif dalam mata pelajaran, pembelajaran berpusat pada guru dan kurang optimal, dan siswa khususnya mengalami kesulitan dalam belajar matematika materi trigonometri. Berdasarkan analisis tersebut, diperlukan media pembelajaran matematika yang dapat diterapkan pada siswa kelas XI dan diharapkan siswa dapat meningkatkan semangat belajar dan pemahamannya pada materi trigonometri.

Media pembelajaran PAPI GO! dapat menjadi salah satu pendukung atau penunjang dalam pembelajaran matematika yang mana mampu meningkatkan motivasi belajar siswa pada materi trigonometri. PAPI GO! singkatan dari papan pintar trigonometri yang merupakan media pembelajaran matematika materi trigonometri yang berisi penentuan nilai sin cos tan sudut-sudut istimewa trigonometri. Selain itu, PAPI GO! juga memuat penjumlahan dua sudut sin dan cos sudut- sudut istimewa.

3. Menjelaskan cara menggunakan alat peraga "PAPI GO!"

a. Pembuktian Trigonometri

Dalam pembuktian trigonometri khususnya pada sudut khusus, terdapat dua cara penggunaan yaitu sebagai berikut:

1) Pembuktian sudut pada sin

Pembuktian sudut pada sin digunakan untuk membuktikan besar sudut sin dari $0^\circ - 360^\circ$ tanpa menggunakan hitungan atau melihat pada tabel perhitungan. Alat peraga "PAPI GO!" dapat menunjukkan besar sebuah sudut dengan menggunakan busur lingkaran, mistar, dan bandul. Langkah-langkah penggunaan alat peraga "PAPI GO!" dalam membuktikan besar sudut sin adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan lingkaran derajat yang bawah sebagai acuan besar sudut
- b) Sudut 0° diposisikan di bagian atas sehingga 360° berada di bawah
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $0^\circ - 90^\circ$
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $90^\circ - 180^\circ$
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $180^\circ - 270^\circ$
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $270^\circ - 360^\circ$
- c) Mistar putih yang memiliki bandul dapat digerakkan ke kanan sesuai dengan besar sudut sin yang akan dicari
- d) Bandul yang jatuh melewati mistar berwarna hitam, dapat menunjukkan besar sudut sin yang dicari
- e) Sehingga besar sudut sin dapat dibuktikan dengan menggunakan alat peraga "PAPI GO!"

2) Pembuktian sudut khusus pada cos

Pembuktian sudut pada cos digunakan untuk membuktikan besar sudut cos dari $0^\circ - 360^\circ$ tanpa menggunakan hitungan atau melihat pada tabel perhitungan. Alat peraga "PAPI GO!" dapat menunjukkan besar sebuah sudut dengan menggunakan busur lingkaran, mistar, dan bandul. Langkah-langkah penggunaan alat peraga "PAPI GO!" dalam membuktikan besar sudut cos adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan lingkaran derajat yang atas sebagai acuan besar sudut
- b) Sudut 0° diposisikan di bagian kanan sehingga 360° berada di sebelah kiri
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $0^\circ - 90^\circ$
 - Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $90^\circ - 180^\circ$

Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $180^\circ - 270^\circ$

Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $270^\circ - 360^\circ$

- c) Mistar putih yang memiliki bandul dapat digerakkan ke kiri sesuai dengan besar sudut cos yang akan dicari
- d) Bandul yang jatuh melewati mistar berwarna hitam, dapat menunjukkan besar sudut cos yang dicari
- e) Sehingga besar sudut cos dapat dibuktikan dengan menggunakan alat peraga “PAPI GO!”

b. Penjumlahan Trigonometri

Dalam penjumlahan trigonometri, terdapat dua cara penggunaan yaitu sebagai berikut:

1) Penjumlahan pada sin

Alat peraga “PAPI GO!” dapat digunakan untuk membuktikan hasil dari penjumlahan sudut sin tanpa menggunakan perhitungan rumus yang sudah ada. Langkah-langkah penggunaan alat peraga “PAPI GO!” dalam membuktikan hasil penjumlahan sudut sin adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan lingkaran derajat yang bawah sebagai acuan besar sudut
- b) Sudut 0° diposisikan di bagian atas sehingga 360° berada di bawah
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $0^\circ - 90^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $90^\circ - 180^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $180^\circ - 270^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $270^\circ - 360^\circ$
- c) Mistar berwarna emas dapat digerakkan ke kanan untuk menunjukkan sudut sin yang akan dijumlahkan. Misalkan, $\sin(30^\circ + 90^\circ)$ maka mistar berwarna emas menunjuk ke sudut 90° dan mistar putih bergerak sejauh 90° dari sudut 30° .
- d) Bandul yang ada di mistas putih akan jatuh melewati mistar berwarna hitam, sehingga hasil dari penjumlahan sin dapat dibuktikan.
- e) Sehingga hasil dari penjumlahan 2 sudut sin tersebut dapat dibuktikan dengan menggunakan alat peraga “PAPI GO!”

2) Penjumlahan pada cos

Alat peraga “PAPI GO!” dapat digunakan untuk membuktikan hasil dari penjumlahan sudut sin tanpa menggunakan perhitungan rumus yang sudah ada.

Langkah-langkah penggunaan alat peraga “PAPI GO!” dalam membuktikan hasil penjumlahan sudut sin adalah sebagai berikut:

- a) Menggunakan lingkaran derajat yang bawah sebagai acuan besar sudut
- b) Sudut 0° diposisikan di bagian kanan sehingga 360° berada di kiri
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $0^\circ - 90^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $90^\circ - 180^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $180^\circ - 270^\circ$
Kuadran I dapat ditunjukkan oleh sudut $270^\circ - 360^\circ$
- c) Mistar berwarna emas dapat digerakkan ke kiri untuk menunjukkan sudut cos yang akan dijumlahkan. Misalkan, $\cos(30^\circ + 90^\circ)$ maka mistar berwarna emas menunjuk ke sudut 30° dan mistar putih bergerak sejauh 90° dari sudut 30° .
- d) Bandul yang ada di mistar putih akan jatuh melewati mistar berwarna hitam, sehingga hasil dari penjumlahan cos dapat dibuktikan.
- e) Sehingga hasil dari penjumlahan 2 sudut cos tersebut dapat dibuktikan dengan menggunakan alat peraga “PAPI GO!”

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan alat peraga pada pembelajaran matematika sangat penting dan sangat dibutuhkan bagi anak Sekolah menengah Kejuruan. Karena mereka butuh sesuatu yang abstraks. Anak usia Sekolah Menengah Kejuruan lebih mudah memahami suatu yang abstrak, sehingga penggunaan alat peraga sangat efisien dan efektif dalam proses pembelajaran serta keberhasilan terhadap tujuan pembelajaran yang di inginkan. Dengan menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran pokok bahasan nilai, penjumlahan dan pengurangan trigonometri akan memperoleh hasil yang lebih baik daripada tidak menggunakan alat peraga. Penggunaan alat peraga pada pengajaran matematika pokok bahasan nilai, penjumlahan dan pengurangan adalah lebih efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat, rahmat dan karunia serta mukjizat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian dengan judul “Efektivitas Penggunaan Alat peraga (PAPI GO!) Pada Mata Pelajaran Matematika SMK Pokok Bahasan Trigonometri”.

Dengan selesainya laporan penelitian ini, bukanlah menjadi sebuah akhir, melainkan suatu awal yang baru untuk memulai pembelajaran yang baru.

Penulis menyadari betul bahwa ada orang-orang yang berjasa dibalik selesainya laporan penelitian ini.

Tidak ada persembahan terbaik yang dapat penulis berikan selain rasa ucapan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu penulis.

Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada Bu Nurma Tambunan M.Pd selaku dosen Mata kuliah Telaah Dan Desain Pembelajaran Matematika yang telah sabar, meluangkan waktu, merelakan tenaga dan pikiran serta turut memberi perhatian dalam memberikan pendampingan selama proses penulisan laporan penelitian ini.

Terimakasih juga kepada SMK Global Surya Mandiri atas diberikannya kesempatan untuk dapat melakukan penelitian di sana.

Segala kekurangan dan ketidaksempurnaan Laporan penelitian ini, penulis sangat mengharapkan masukan, kritikan, dan saran yang bersifat membangun kearah perbaikan dan penyempurnaan Laporan penelitian ini.

Cukup banyak kesulitan yang penulis alami dalam penyusunan makalah ini, tetapi kami bersyukur dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Amin.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadhilah, N. (2019). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Segi Enam Trigonometri (Setrig) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Tadris Matematika*, 1 (3), 140-141
- Hadi, I. (2014). Pengembangan Alat Peraga Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa. *Jurnal Sarwahita*, 11 (1), 33-34
- Hurfadhillah, S. (2021). Penggunaan Media dalam Pembelajaran Matematika dan Manfaatnya di Sekolah Dasar Swasta Plus Ar-Rahmaniyah. *Jurnal Edukasi dan Sains*, 3 (2), 290-291
- Nurhayati, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android pada Materi Segi Empat dan Segitiga Siswa Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 121-122
- Telaumbanua, Y. (2020). Efektifitas Penggunaan Alat Peraga pada Pembelajaran Matematika pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan. *Jurnal Dharmawangsa*, 14 (4), 710-717