

ALAT PERAGA IRISAN KERUCUT

Eyus Sudihartini¹ dan Tia Purniati²

^{1,2}Universitas Pendidikan Indonesia
email : ¹eyuss84@upi.edu, ²tpurniati@upi.edu

Absrak. Salah satu konsep yang dipelajari dalam Geometri Analitik adalah irisan kerucut. Irisan kerucut merupakan konsep yang abstrak dan baru bagi mahasiswa calon guru matematika, karena di sekolah konsep tersebut tidak dipelajari. Berdasarkan hasil wawancara, mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep irisan kerucut. Sehingga diperlukan suatu alat peraga yang dapat membantu dalam memahami konsep irisan kerucut. Alat peraga dalam pendidikan matematika merupakan alat yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi pembelajaran agar mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar. Sebelumnya penulis telah membuat alat peraga pada konsep irisan kerucut yang didesain berdasarkan teorema. Pada makalah ini akan dijelaskan mengenai alat peraga irisan kerucut yang didesain menurut definisinya.

Kata kunci : *Irisan Kerucut, Alat Peraga.*

1. PENDAHULUAN

Geometri merupakan bagian dari matematika yang disampaikan di sekolah mulai jenjang Sekolah Dasar sampai jenjang Sekolah Menengah Atas. Ansyar (Sutrisno, 2002) mengemukakan bahwa geometri perlu dipelajari di sekolah karena geometri mencakup latihan berpikir logis, sistematis, menghidupkan kreativitas, serta dapat mengembangkan kemampuan berinovasi. Selain itu, Bobango (Abdussakir, 2002) mengemukakan bahwa tujuan mempelajari geometri adalah agar siswa mempunyai rasa percaya diri tentang kemampuannya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi, dan bernalar secara matematika.

Peran geometri dalam matematika penting. Oleh karena itu menurut Purniati & Sudihartini (2015) mahasiswa Pendidikan Matematika sebagai calon guru harus memiliki pemahaman yang baik tentang geometri agar kelak mampu menjadi guru yang profesional. Namun kenyataannya menurut Sudihartini & Mulyana (2014) banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam belajar geometri yang ditunjukkan dengan hasil tes level berpikir geometri pada awal perkuliahan geometri transformasi. Hasilnya menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa belum mencapai level 3, sedangkan level 5 merupakan yang tertinggi.

Untuk memudahkan mahasiswa dalam mempelajari geometri salah satunya diperlukan alat peraga. Darhim (2009) mengemukakan bahwa konsep-konsep dalam matematika itu abstrak, sedangkan kita menyadari bahwa pada umumnya siswa berpikir dari hal-hal yang konkret menuju hal-hal yang abstrak, sehingga agar siswa mampu berpikir abstrak tentang matematika adalah dengan menggunakan media.

Alat peraga merupakan bagian dari media. Selain itu dengan menggunakan alat peraga dalam perkuliahan diharapkan menjadi contoh kedepannya ketika mahasiswa mengajar di sekolah. Hamidjojo (Rohayati, 2013) menyatakan bahwa melalui alat peraga pencapaian suatu kegiatan belajar mengajar dapat dioptimalkan. Sehingga berdasarkan uraian tersebut terlihat pentingnya penggunaan alat peraga dalam pembelajaran geometri yang abstrak.

Menurut teori Piaget dinyatakan bahwa mahasiswa berada pada tahap abstrak. Namun menurut Purniati & Sudihartinih (2015) bahwa kenyataannya beberapa mahasiswa masih memerlukan alat peraga untuk memahami materi tertentu dalam geometri. Sehingga dilakukan penelitian oleh Purniati & Sudihartinih (2015) mengenai alat peraga irisan kerucut dalam perkuliahan geometri analitik dan telah menghasilkan alat peraga yang didesain berdasarkan teorema ellips, teorema hiperbola, definisi parabola dan definisi lingkaran.

Adapun permasalahan dalam kajian ini adalah bagaimana alat peraga yang didesain berdasarkan definisi irisan kerucut yang dapat digunakan dalam perkuliahan geometri analitik. Melalui kajian ini, diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif penggunaan alat peraga dalam perkuliahan Geometri Analitik pada konsep irisan kerucut.

2. PEMBAHASAN

2.1 Irisan Kerucut

Salah satu konsep yang dipelajari dalam mata kuliah geometri analitik adalah irisan kerucut. Adapun konsep dalam irisan kerucut adalah lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola. Definisi irisan kerucut adalah tempat kedudukan titik-titik sehingga perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap. Titik tertentu disebut fokus. Garis tertentu disebut direktris. Sedangkan perbandingan tetap disebut eksentrisitas dinotasikan dengan e . jika $e = 1$ maka irisan kerucutnya adalah parabola. Jika $e < 1$ maka irisan kerucutnya adalah ellips. Jika $e > 1$ maka irisan kerucutnya adalah hiperbola. Lingkaran adalah ellips khusus dengan $e = 0$.

2.2 Alat Peraga

Alat peraga (*manipulative materials*) matematika didefinisikan sebagai suatu alat yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi pengajaran yang telah dituangkan dalam GBPP bidang studi matematika dan bertujuan untuk mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar (Rohayati, 2013). Sehingga alat peraga dapat dikatakan sebagai alat yang dapat mempermudah dalam menyampaikan konsep matematika.

Adapun alasan digunakannya alat peraga matematika dikarenakan (a) objek matematika abstrak sehingga perlu peragaan, (b) sifat materi matematika tidak mudah dipahami, (c) hirarkhi matematika ketat-kaku, (d) aplikasi matematika kurang nyata, (e) belajar matematika perlu fokus, cepat lelah, dan merasa bosan, (f) citra pembelajaran matematika kurang baik, (g) banyak siswa yang merasa takut, tegang, bosan dan mengatakan banyak PR, (h) kemampuan kognitif siswa masih konkrit, dan (h) motivasi belajar siswa tidak tinggi (Rohayati, 2013). Sehingga keuntungan menggunakan alat peraga adalah mengkonkretkan konsep melalui peragaan, memudahkan pemahaman, mengkoneksikan konsep matematika, terlihat adanya hubungan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari, pemusatan perhatian, menjaga minat, menyajikan variasi, menciptakan suasana belajar yang kondusif, memperbaiki citra matematika, membantu daya pikir siswa dan meningkatkan motivasi siswa.

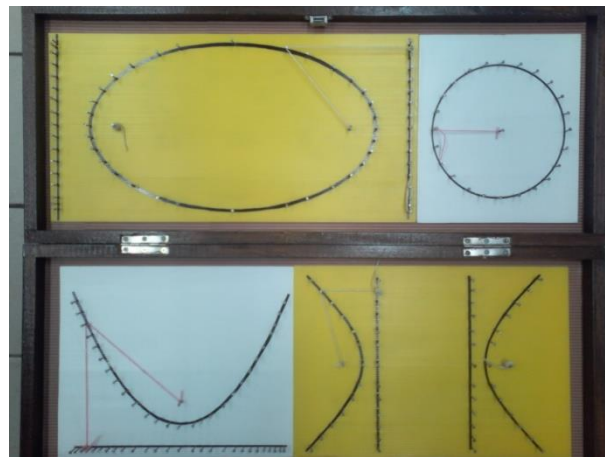
Alat peraga yang baik harus memenuhi beberapa kriteria, diantaranya: dapat menjelaskan aturan, dapat meragakan konsep, memudahkan pemahaman, menarik, tahan lama, multi fungsi (dapat dipakai untuk menjelaskan berbagai konsep), ukurannya sesuai dengan ukuran siswa, murah dan mudah dibuat, dan mudah digunakan (Darhim, 2009).

2.3 Alat Peraga Irisan Kerucut

Alat peraga pada irisan kerucut didesain berdasarkan kesulitan yang dialami mahasiswa semester dua pada mata kuliah Geometri Analitik dalam mempelajari konsep irisan kerucut. Peneliti bersama mahasiswa semester lima pada mata kuliah Media Pembelajaran merancang dan membuat alat peraga pada konsep irisan kerucut.

Alat peraga dirancang berdasarkan definisi lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola. Sebelum didesain, terlebih dahulu digambar sketsa lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola pada komputer dengan bantuan software geogebra. Kemudian sketsa gambar tersebut dicetak dan dipindahkan ke papan kayu. Tancapkan paku-paku kecil pada sketsa tersebut (pada lingkaran, titik pusat lingkaran, parabola, fokus parabola, direktris parabola, ellips, fokus ellips, direktris ellips, hiperbola, fokus hiperbola, dan direktris hiperbola). Lengkapi dengan benang yang panjangnya disesuaikan dengan definisi masing-masing untuk dililitkan pada paku-paku tersebut.

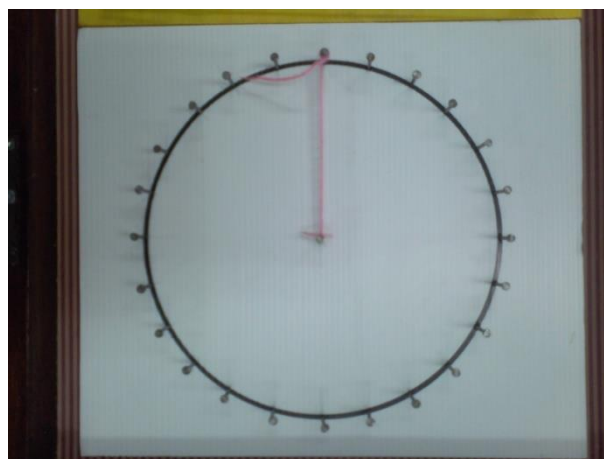
Alat peraga dibuat dengan ukuran yang tidak terlalu besar, sehingga mudah untuk dibawa. Alat peraga tersebut dapat dilihat dalam gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alat Peraga Irisan Kerucut

Pada alat peraga ini terdapat gambar lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola. Alat peraga ini dapat digunakan untuk menjelaskan definisi lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola. Berikut cara penggunaan alat peraga tersebut:

- 1) Lingkaran merupakan tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu. Jarak yang sama disebut jari-jari sedangkan titik tertentu disebut titik pusat. Berdasarkan definisi tersebut, lilitkan salah satu ujung benang pada titik pusat. Kemudian ujung benang yang lain lilitkan pada paku yang terdapat pada lingkaran. Ulangi dengan cara yang sama tetapi melalui paku yang lain pada lingkaran. Peragaan ini menunjukkan bahwa jarak dari titik-titik tersebut pada titik pusat adalah sama. Peragaan tersebut ditunjukkan pada gambar 2.

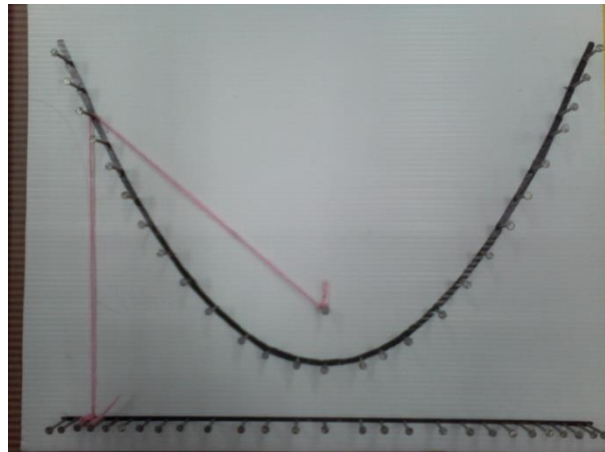


Gambar 2. Lingkaran

- 2) Parabola merupakan tempat kedudukan titik-titik sehingga perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap atau eksentrisitas $e = 1$. Dengan kata lain definisi parabola adalah tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu dan suatu garis tertentu. Titik tertentu disebut fokus dan garis tertentu disebut direktris.

Berdasarkan definisi tersebut, lilitkan salah satu ujung benang pada fokus. Kemudian lilitkan kembali pada paku yang terdapat pada parabola. Selanjutnya lilitkan kembali secara tegak lurus pada paku yang terdapat pada direktris. Ulangi dengan cara yang sama tetapi melalui paku yang lain pada parabola dan direktris. Peragaan ini menunjukkan bahwa jarak dari titik-titik tersebut pada fokus dan direktris adalah tetap.

Peragaan tersebut ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Parabola

- 3) Ellips adalah kedudukan titik-titik sehingga perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap yaitu kurang dari satu atau eksentrisitas $e < 1$. Titik tertentu disebut fokus dan garis tertentu disebut direktris.

Berdasarkan definisi tersebut, lilitkan salah satu ujung benang pada fokus. Kemudian lilitkan pada paku yang terdapat pada elips. Selanjutnya lilitkan secara tegak lurus pada paku yang terdapat pada direktris. Ulangi dengan cara yang sama tetapi melalui paku yang lain pada elips dan direktris. Hitung perbandingan antara jarak dari paku pada elips ke fokus dan jarak dari paku pada elips ke direktris. Peragaan ini menunjukkan bahwa perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap yaitu kurang dari satu.

Peragaan tersebut ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Ellips

- 4) Hiperbola adalah tempat kedudukan titik-titik sehingga perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap yaitu lebih dari satu atau eksentrisitas $e > 1$. Titik tertentu disebut fokus dan garis tertentu disebut direktris. Berdasarkan definisi tersebut, lilitkan salah satu ujung benang pada fokus. Kemudian lilitkan pada paku yang terdapat pada hiperbola. Selanjutnya lilitkan secara tegak lurus pada paku yang terdapat pada direktris. Ulangi dengan cara yang sama tetapi melalui paku yang lain pada hiperbola dan direktris. Hitung perbandingan antara jarak dari paku pada hiperbola ke fokus dan jarak dari paku pada hiperbola ke direktris. Peragaan ini menunjukkan bahwa perbandingan antara jarak titik itu terhadap titik tertentu dan titik itu terhadap garis tertentu adalah tetap yaitu lebih dari satu. Peragaan tersebut ditunjukkan oleh gambar 5.



Gambar 5. Hiperbola

3. KESIMPULAN

Irisan kerucut merupakan konsep yang abstrak yang terdapat dalam Geometri Analitik. Alat peraga yang digunakan dalam perkuliahan Geometri Analitik pada konsep irisan kerucut dirancang sesuai dengan definisi lingkaran, parabola, ellips, dan hiperbola. Alat peraga yang didesain menurut definisi irisan kerucut dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam membantu mahasiswa memahami konsep irisan kerucut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdussakir. (2002). *Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Berbantuan Komputer*. Prosiding Konferensi Nasional Matematika. Malang: Universitas Negeri Malang.
- [2] Darhim (2009). *Workshop Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [3] Purniati, T. dan Sudihartinih, E. (2015). *Visual Aids in Analytical Geometry Course in Conic Concept*. Proceedings International Seminar on Mathematics, Science and Computer Science Education ISBN 9876029554922.
- [4] Rohayati, A. (2013). *Media Pembelajaran Matematika*. Makalah yang Disampaikan pada Pelatihan Alat Peraga Matematika. Tidak dipublikasikan.
- [5] Sobari, A. (2011). *Pengaruh penggunaan Alat peraga Dakon terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa*. Tersedia: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/3043/1/AHMAD%20SOBARI-FITK.pdf>.
- [6] Sudihartinih, E. dan Mulyana, E. (2014). *Perkuliahan Geometri Transformasi dengan Pendekatan Konstruktivisme untuk Meningkatkan Level Berpikir Geometri van Hiele*. Jurnal

Pendidikan Matematika Sigma Didatika Volume 3, Nomor 1, Juli 2014, hlm. 12-16 ISSN: 2252-7435.

- [7] Sumiaty. (2009). Penggunaan Alat Peraga Tiga Dimensi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan Geometri Bangun Ruang. Portal Jurnal UPI vol 4 no 1 tahun 2009. <http://jurnal.upi.edu/penelitian-pendidikan/view/723/penggunaan-alat-peraga-tiga-dimensi-dalam-meningkatkan-hasil-belajar-matematika-pokok-bahasan-geometri-bangun-ruang-%28penelitian-tidak-kelas-yang-dilakukan-pada-kelas-iv-sekolah-dasar-negeri02-nagrikaler-purwakarta-tahun-ajaran-2006/2007%29.html>
- [8] Sutrisno, J. (2002). *Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Geometri melalui Model Pembelajaran Investigasi Kelompok*. Tesis PPS UPI Bandung. Tidak dipublikasikan.