

Pembuktian Teorema Van Aubel

Saufi Zikri

Program Studi S1 Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pahlawan Tuanku
Tambusai, Jl. Tuanku Tambusai No. 23 Bangkinang Kota, Kab. Kampar, Provinsi Riau
saufizikri1@gmail.com

Abstract

In learning mathematics, geometry is divided into two parts, namely plane geometry and space geometry. The main focus in plane geometry lies on points, lines, planes, and angles. In plane geometry, Van Aubel's theorem explains the relationship between the squares built on each side of the quadrilateral. Van Aubel's theorem was first put forward by Henri Van Aubel in 1878. Van Aubel's theorem is constructed from an arbitrary quadrilateral, then a square is built on each side of an arbitrary quadrilateral, the points of intersection of the diagonals of the squares on each opposite side are connected so that two lines are the same length and intersect perpendicularly. In general, Van Aubel's theorem is constructed from any plane convex quadrilateral.

Keywords: Mathematics, Plane Geometry, Van Aubel's Theorem

Abstrak

Dalam pembelajaran matematika, geometri terbagi menjadi dua bagian yaitu geometri bidang dan geometri ruang. Fokus utama dalam geometri bidang terletak pada titik, garis, bidang, dan sudut. Pada geometri bidang, teorema Van Aubel menjelaskan keterkaitan antara persegi yang dibangun pada setiap sisi segiempat. Teorema Van Aubel dikemukakan pertama kali oleh Henri Van Aubel pada tahun 1878. Teorema Van Aubel dibangun dari segiempat sebarang, kemudian dibangun persegi pada setiap sisi segiempat sebarang, titik-titik potong diagonal persegi di setiap sisi yang berlawanan dihubungkan sehingga terbentuk dua garis yang sama panjang dan berpotongan tegak lurus. Secara umum teorema Van Aubel dibangun dari sebarang bidang datar segiempat konveks.

Kata kunci: Matematika, Geometri bidang, Teorema Van Aubel

Copyright (c) 2024 Saufi Zikri

✉Corresponding author: Saufi Zikri

Email Address: saufizikri1@gmail.com (Jl. Tuanku Tambusai No. 23 Bangkot, Kab. Kampar, Riau)

Received 07 January 2024, Accepted 13 January 2024, Published 20 January 2024

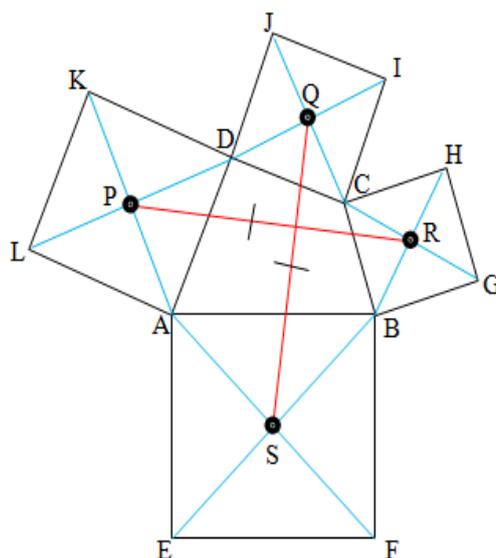
PENDAHULUAN

Geometri merupakan cabang matematika yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang memahami sifat-sifat dan keterkaitan antara unsur geometri dan dapat menjadi solusi pemecahan masalah yang baik (Safrina et al., 2014). Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang mengkaji secara mendalam konsep-konsep aksioma dasar, definisi, dan dalil atau teorema yang berhubungan dengan garis, sudut, lingkaran, ketegaklurusan dan kesejajaran dalam bidang, kekongruenan segitiga, kesebangunan segitiga, dan tempat kedudukan pada bidang dan ruang. (Fitri & Yudhi, 2021)

Dalam pembelajaran matematika, geometri terbagi menjadi dua bagian; geometri bidang dan geometri ruang. Geometri bidang membahas titik, garis, bidang, dan sudut. Sedangkan geometri ruang berfokus pada bangun yang dibatasi oleh beberapa bidang, contohnya pada balok, kubus, limas, prisma, dan sebagainya. (Fitri & Yudhi, 2021). Pada geometri bidang, teorema Van Aubel menjelaskan hubungan antara bujur sangkar yang dibangun pada sisi segiempat. Teorema Van Aubel pada

umumnya dibangun dari sebarang bidang datar segiempat konveks. (Manalu et al., 2022)

Teorema Van Aubel pertama kali dikemukakan oleh Henri Van Aubel pada tahun 1878 . Teorema Van Aubel dikonstruksi dari segiempat sebarang, kemudian pada setiap sisi segiempat sebarang dibangun persegi, titik-titik potong diagonal dari persegi yang berlawanan dihubungkan sehingga terbentuk dua garis yang sama panjang dan berpotongan tegak lurus (Gambar 1). Pembuktian teorema Van Aubel dapat menjadi pengayaan untuk mempelajari materi trigonometri di sekolah menengah atas serta melatih sejauh mana siswa bisa memanfaatkan pengetahuan yang diperolehnya pada materi lain seperti persegi dan kesebangunan. (Maywidia et al., 2018)



Gambar 1. Ilustrasi Teorema Van Aubel pada Segiempat

METODE

Secara umum tulisan ini memuat latar belakang penulisan. Terdapat gambaran umum dari latar belakang tentang permasalahan yang dibahas. Kemudian disajikan teori-teori yang membantu penulisan dalam menyelesaikan masalah yang dipaparkan sebelumnya, sehingga pada pembahasan selanjutnya merupakan pembahasan keseluruhan tulisan ini yang memberikan penjelasan tentang pembuktian teorema Van Aubel. Semua penulisan sudah didasari pada artikel maupun jurnal yang berkaitan dengan materi penulisan.

HASIL DAN DISKUSI

Teorema Van Aubel

Bunyi dari teorema Van Aubel adalah sebagai berikut. "Diberikan segiempat sembarang ABCD, lalu pada setiap sisi segiempat sembarang dibangun persegi. Jika titik-titik potong diagonal persegi yang berlawanan tersebut dihubungkan, maka terdapat dua garis yang sama panjang dan berpotongan tegak lurus."

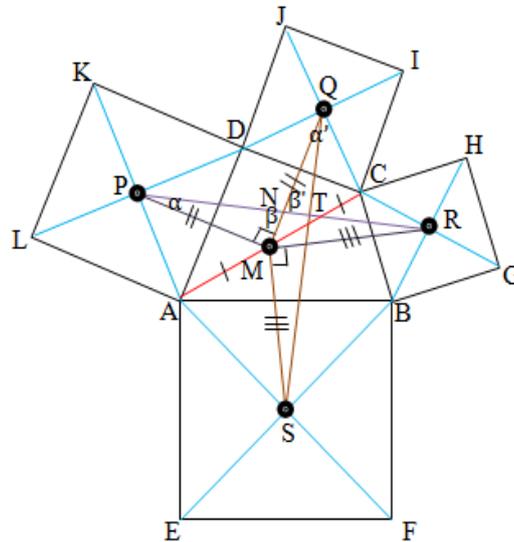
Bukti :

Diberikan :

1. Sebuah segiempat sembarang ABCD.
2. Empat buah persegi pada setiap sisi segiempat sembarang masing-masing dengan titik potong P, Q, R dan S.

Untuk membuktikan :

Titik-titik potong dari diagonal persegi yaitu titik P, Q, R, dan S yang dihubungkan, akan membentuk dua garis yang sama panjang dan tegak lurus.



Gambar 2. Ilustrasi Pembuktian Teorema Van Aubel

Akan ditunjukkan : $\overline{PR} = \overline{QS}$ dan $\overline{PR} \perp \overline{QS}$

- Untuk $\triangle PMR$,
 $\angle PMR = \angle PMQ + \angle RMQ$
 $= 90^\circ + \angle RMQ$
- Untuk $\triangle QMS$
 $\angle QMS = \angle SMR + \angle RMQ$
 $= 90^\circ + \angle RMQ$
 Jadi $\angle PMR = \angle QMS$,
 Sehingga $\triangle PMR \cong \triangle QMS$
 Karena $\triangle PMR \cong \triangle QMS$, maka $\overline{PR} = \overline{QS}$. (Terbukti)
- Misalkan $\angle MNP = \beta$ dan $\angle MPN = \alpha$
 $\angle PMQ = \angle PMN = 90^\circ$
 $\angle PMN = 180^\circ - (\alpha + \beta)$
 $90^\circ = 180^\circ - (\alpha + \beta)$
 $(\alpha + \beta) = 180^\circ - 90^\circ$
 $(\alpha + \beta) = 90^\circ$
- Misalkan $\angle TNQ = \beta'$

$$\angle TNQ = \angle MNP$$

$$\beta' = \beta$$

$$\angle NTQ = 180^\circ - (\alpha' + \beta')$$

$$= 180^\circ - 90^\circ$$

$$= 90^\circ$$

Karena $\angle NTQ$ merupakan sudut 90° maka $\overline{PR} \perp \overline{QS}$. (Terbukti)

KESIMPULAN

Teorema Van Aubel dapat dibuktikan dengan menunjukkan titik-titik potong diagonal pada persegi dimasing-masing sisi segiempat sembarang yang dihubungkan akan membentuk dua garis sama panjang dan berpotongan tegak lurus. Dari pembuktian yang telah ditunjukkan pada tulisan ini diperoleh hasil bahwa panjang garis PR dan QS adalah sama dan tegak lurus serta sudut yang dibentuk oleh perpotongan garis PR dan QS adalah 90° .

Artikel ini masih belum sempurna dalam penulisan, sehingga diharapkan segala saran atau kritik yang membangun untuk digunakan penulisan berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah terlibat dalam mendukung penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Fitri, Y., & Yudhi, P. (2021). Journal of Science and Technology: Editorial. *Journal of Science and Technology*, 1(1), 105–114.
- Manalu, M., Mashadi, & Gemawati, S. (2022). Pengembangan Teorema Van Aubel pada Segiempat Saling Silang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 850–860.
- Maywidia, W., Mashadi, & Gemawati, S. (2018). Bentuk Lain Teorema Van Aubel Pada Segitiga. *KARISMATIKA: Kumpulan Artikel Ilmiah, Informatika, Statistik, Matematika Dan Aplikasi*, 4(3), 10–25. <https://doi.org/10.24114/jmk.v4i3.11953>
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1), 9–20.