

Analisis Kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua untuk Topik Graf Fungsi menggunakan Kaedah Praxeologi

Analysis of Form Two Mathematics Textbook Content for Functional Graph Topic using the Praxeology Method

Qamarina Dayana Shahrul¹, Nurihan Nasir^{2*}, Didi Suryadi³

Jabatan Matematik, Fakulti Sains dan Matematik,
Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: nurihan@fsmt.upsi.edu.my

Received: 27 May 2024; **Accepted:** 30 August 2024; **Published:** 04 September 2024

To cite this article (APA): Shahrul, Q. D., Nasir, N., & Suryadi, D. (2024). Analysis of Form Two Mathematics Textbook Content for Functional Graph Topic using the Praxeology Method. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 14(2), 99–122. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.2.9.2024>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.2.9.2024>

ABSTRAK

Penggunaan kaedah praxeology adalah amat penting dalam mengetahui penyampaian kandungan yang terdapat dalam buku teks. Walau bagaimanapun, masih kurang kajian mengenai analisis kandungan dalam topik Graf Fungsi Tingkatan Dua dengan menggunakan kaedah praxeology. Kajian ini bertujuan menganalisis kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua bagi topik Graf Fungsi berdasarkan kaedah praxeology. Pengumpulan data dibuat secara analisis kandungan dengan mengkategorikan set blok praxis (praktikal) yang terdiri daripada jenis tugas (T) dan teknik (τ) serta set blok logos (pengetahuan) yang terdiri daripada teknologi (θ) dan teori (Θ). Dapatan kajian menunjukkan terdapat 18 jenis tugas (T), 13 teknik (τ), 10 teknologi (θ) dan 8 teori (Θ) yang terdapat dalam topik tersebut. Kajian ini mendapati enam jenis tugas (T) yang tidak melengkap kategori dalam kaedah praxeology iaitu satu jenis tugas (T) tidak mempunyai teknik (τ), satu jenis tugas (T) tidak mempunyai teori (Θ) dan empat jenis tugas (T) tidak mempunyai ketiga-tiga kategori praxeologi iaitu teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ). Oleh hal demikian, berdasarkan kajian ini, apabila tugas tidak melengkap kategori praxeology, ia memberi kesan kepada pengetahuan yang diperolehi murid dalam menyelesaikan tugas yang terdapat dalam topik Graf Fungsi, di samping menghadapi keterbatasan ilmu yang menyeluruh. Penyelidikan ini dapat memberi panduan kepada institusi yang berkepentingan dalam merangka penambahbaikan kandungan yang terdapat dalam buku teks matematik bagi topik Graf Fungsi Tingkatan Dua untuk meningkatkan kefahaman murid mempelajari topik Graf Fungsi.

Kata kunci: set blok praxis (praktikal), set blok logos (pengetahuan), topik Graf Fungsi, kaedah praxeology

ABSTRACT

The use of the praxeology method is very important in knowing the delivery of the content contained in the textbook. However, there is still a lack of research on content analysis in Form Two Functional Graph Topic using the praxeology method. This study aims to analyze the Form Two Mathematics Textbook content for the topic of Functional Graph based on the praxeology method. Data collection was done by content analysis by categorizing the set of praxis (practical) blocks consisting of assignment types (T) and techniques (τ) as well as logos (knowledge) blocks consisting of technology (θ) and theory (Θ). The findings of the study show that there are 18 types of assignments (T), 13 techniques (τ), 10 technologies (θ), and eight theories (Θ) contained in the topic. This study found that six types of assignments (T) did not complete the categories in the praxeology method, one type of assignment (T) did not have technique (τ), one type of assignment (T) did not have theory (Θ) and four types of assignment (T) did not have all three categories of praxeology, namely technique (τ), technology (θ) and theory (Θ). Therefore, based on this study, if the assignment does not complete the praxeology category, it affects the knowledge gained by students in completing the assignment on the topic of Functional Graphs, in addition to facing the limitations of comprehensive knowledge. This research can guide interested institutions in formulating improvements to the content in the mathematics textbook for the topic of Form Two Functional Graph to improve students' understanding of the topic of Functional Graph. Keywords: praxis block set (practical), logos block set (knowledge), Functional Graph topic, praxeology method.

Keywords: *praxis block set (practical), logos block set (knowledge), Functional Graph topic, praxeology analysis method*

PENGENALAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) telah digubal pada tahun 2017 bagi mewujudkan kualiti kurikulum setaraf dengan standard antarabangsa. Matematik merupakan salah satu mata pelajaran yang mengikuti standard bagi KSSM. Dapat dilihat sejak di bangku sekolah, seawal usia kanak-kanak telah diterapkan ilmu berkaitan matematik. Matematik di sekolah merupakan salah satu subjek teras yang perlu dipelajari oleh murid. Matematik di sekolah menengah bertujuan mengembangkan pengetahuan dan kemahiran murid bagi membolehkan mereka menyelesaikan masalah dalam kehidupan seharian, menyambung pelajaran ke peringkat yang lebih tinggi dan seterusnya dapat berfungsi sebagai tenaga kerja yang berkesan (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2016). Pembelajaran matematik merupakan suatu pembelajaran yang penting sejak dahulu kala kerana ilmu matematik digunakan secara meluas dalam kehidupan seharian. Pembelajaran matematik yang dilaksanakan majoritinya berpandukan kepada buku teks sebagai asas bagi panduan dalam pembelajaran. Menurut Tay et al., (2022) terdapat pelbagai aspek baharu yang diterapkan dalam kurikulum matematik masa kini bagi siap siagakan murid dalam menghadapi cabaran global.

Dalam menerima kewujudan KSSM, buku teks telah dicipta sebagai panduan bagi mata pelajaran matematik. Buku teks yang diguna pakai kini merupakan suatu rujukan utama para guru dan murid dalam mengikuti pembelajaran yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Buku teks bukan sahaja diperlukan oleh murid, namun penggunaannya turut diperlukan oleh guru dalam merancang pengajaran dan sebagai panduan dalam pengajaran guru. Menurut Ridzuwan et al., (2024), keberkesanan buku teks adalah penting bagi generasi akan datang yang perlu menghadapi dunia yang semakin kompleks. Petersson et al., (2021) menyatakan bahawa majoriti guru menganggap buku teks adalah sumber utama sebagai rujukan bagi merancang pengajaran harian dan latihan yang perlu diberikan kepada murid sehinggakan satu tradisi muncul dalam tempoh yang agak lama sehingga ke hari ini mengenai perbandingan buku teks bagi mencapai kualiti dan kesesuaian bahan secara optimum. Dapat dilihat bahawa kualiti buku teks yang digunakan boleh mempengaruhi pengajaran guru dan pembelajaran murid. Tambahan pula, bahan yang terdapat dalam buku teks matematik dipersembahkan secara menyeluruh mengenai topik dan prosedur matematik. Namun, persoalannya adakah buku teks matematik yang digunakan memenuhi ilmu pengetahuan yang diperlukan oleh murid? Dalam membuat penilaian terhadap bahan yang terdapat dalam

buku teks, satu kaedah boleh digunakan sebagai panduan dalam menganalisis kandungan iaitu dengan menggunakan kaedah praxeology yang dipelopori oleh Yves Chevallard pada tahun 1980-an. Dengan penyelidikan yang dilakukan, penambahbaikan buku teks dapat dilakukan terhadap kandungan buku teks agar keperluan kognitif murid dapat dipenuhi dalam mempelajari topik Graf Fungsi.

Graf Fungsi merupakan satu topik yang terdapat dalam Buku Teks Matematik Tingkatan Dua dalam bidang pembelajaran algebra. Dalam kajian Lian (2019), konsep fungsi diuji bagi membuat penilaian kebolehan penyelesaian algebra terhadap murid. Dapatan kajian mendapati murid mampu memberi jawapan terhadap soalan namun murid tidak dapat membuat perkaitan antara maklumat-maklumat yang diberikan dalam tugas. Menurut Lian (2019) lagi, murid menghadapi masalah dalam membuat perkaitan maklumat yang diberikan dalam tugas terhadap kehidupan seharian. Abdullah et al., (2020) pula menyatakan bahawa murid menghadapi kesukaran dalam memahami topik Graf Fungsi apabila berhadapan dengan kaedah pembelajaran konvensional seperti bergantung pada guru dan buku teks semata-mata. Selain itu, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh murid dalam mempelajari topik Graf Fungsi iaitu murid tidak dapat mengaplikasikan konsep yang terdapat dalam graf fungsi untuk digunakan dalam kehidupan seharian, tidak mampu membuat hubungan di antara pemboleh ubah yang terdapat dalam graf fungsi dan tidak dapat melukis bentuk graf dengan baik (Abdullah et al., 2020) Begitu juga Ahmad Bakri et al., (2021) berpendapat bahawa murid mengalami kesukaran dalam melukis graf terutamanya dalam melukis lengkungan, titik minimum dan maksimum dan sebagainya. Oleh hal demikian, kaedah praxeology digunakan dalam kajian ini bagi menganalisis kandungan yang terdapat dalam topik Graf Fungsi bagi memahami penyampaian maklumat yang memenuhi keperluan kefahaman dan pembelajaran murid.

Praxeology merupakan suatu kaedah analisis kandungan yang sering digunakan sebagai panduan dalam membuat penilaian kandungan dalam buku teks. Praxeology merupakan sebahagian daripada *Anthropological Theory of the Didactic (ATD)*. Pada tahun 1980an, Yves Chevallard pernah mencadangkan suatu teori (Θ) yang menjelaskan mengenai pengetahuan atau objek matematik yang tersebar melalui hubungan manusia dalam sesebuah institusi (Putra & Witri, 2017). Dengan hal tersebut, Yves Chevallard telah menjadi pelopor bagi *Anthropological Theory of the Didactic (ATD)*. ATD merupakan suatu teori (Θ) yang menggunakan model epistemologi sebagai suatu pengetahuan matematik untuk memerhati aktiviti matematik bagi manusia. Menurut Hofer & Pintrich (1997) model epistemologi merupakan suatu bidang falsafah yang berkaitan dengan sifat dan justifikasi bagi pengetahuan manusia. Kaedah praxeology digunakan dalam menganalisis maklumat yang disampaikan dalam buku teks. Namun, masih kurang kajian yang menggunakan kaedah praxeology terhadap topik Graf Fungsi Tingkatan Dua. Oleh hal demikian, kajian telah dijalankan adalah untuk menganalisis kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua untuk Topik Graf Fungsi menggunakan kaedah praxeologi bagi mendapat maklumat yang disampaikan dalam topik Graf Fungsi dan mengenal pasti ralat, kekurangan yang wujud dalam topik ini.

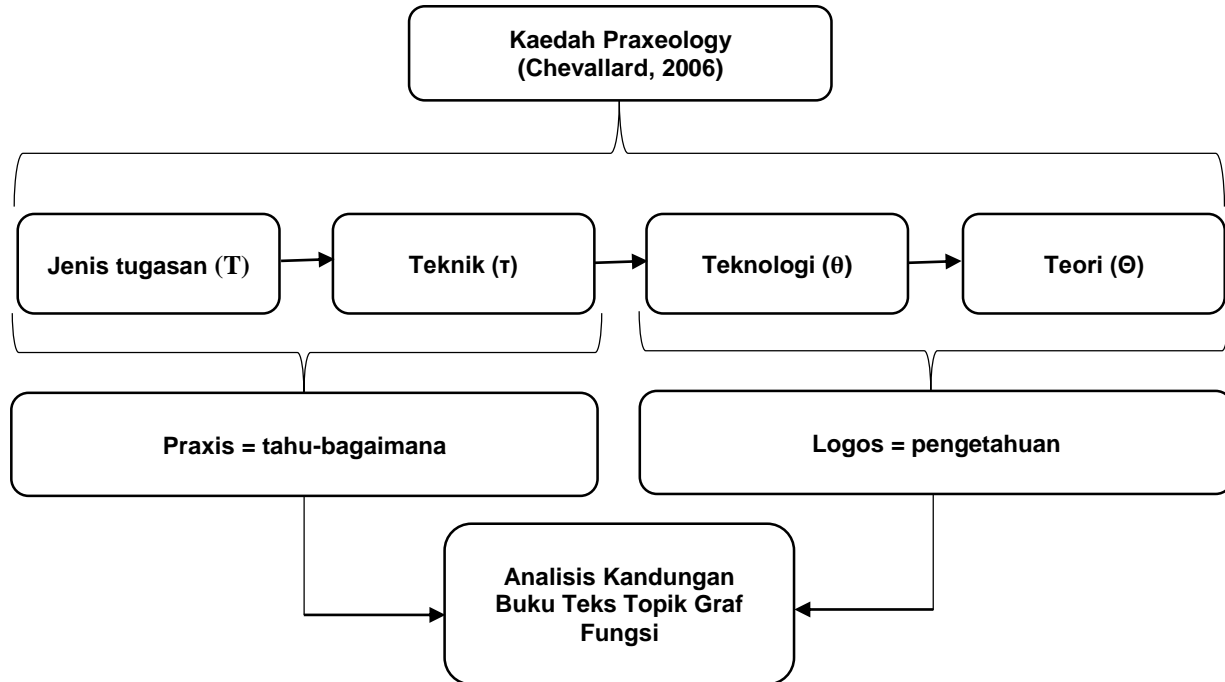
KERANGKA KONSEPTUAL KAJIAN

Salah satu rangka kerja yang terdapat dalam *Anthropological Theory of the Didactic (ATD)* adalah teori praxeologi. Teori tersebut boleh digunakan dalam mengkaji mengenai matematik dan pengetahuan didaktikal. Menurut Hasti Yuniarta et al., (2023), praxeology adalah suatu kajian tentang tindakan manusia terhadap suatu perkara dan tingkah lakunya. Ia bukan sahaja berkenaan tentang apa yang manusia lakukan dan bagaimana manusia melakukannya, namun ianya berkaitan dengan apa yang manusia fikirkan dan bagaimana manusia melakukan hal tersebut. Hujahnya lagi, berdasarkan tindakan manusia dalam praxeology, terdapat suatu hubungan di antara institusi seperti pihak yang berkepentingan dengan penulis buku teks matematik.

Praxeology merupakan suatu teori yang wujud daripada *Anthropological Theory of the Didactic (ATD)* iaitu berdasarkan dari gabungan perkara yang diketahui oleh guru berdasarkan jenis tugas (T) dan teknik (τ) yang dipanggil logos dan perkara yang dilakukan oleh guru mengikut teknologi (θ) dan teori (Θ) yang digelar sebagai praxis (Pansell, 2023). Beliau menyatakan bahawa perspektif praxeology merupakan suatu

kaedah untuk melihat pengetahuan yang dimiliki oleh guru dengan menganalisis suatu pengajaran dan pembelajaran matematik dengan lebih tepat. Oleh yang demikian, penyelidik menggunakan praxeology sebagai salah satu kaedah analisis kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua yang juga dinyatakan sebagai kaedah praxeology.

Rajah 1: Kerangka konsep kajian (Diadaptasi daripada Yunianta et al., 2023)



Penyelidik menggunakan kaedah praxeology yang dipelopori oleh Yves Chevallard untuk menganalisis buku teks bagi topik Graf Fungsi dengan mengkategorikan aspek jenis tugasan (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ). Jenis tugasan (T) dan teknik (τ) yang digunakan adalah terdiri daripada praxis = *know-how* atau dalam bahasa tahu-bagaimana yang menunjukkan bahagian teknik (τ) sebagai kaedah yang digunakan dalam menyelesaikan tugas, manakala teknologi (θ) dan teori (Θ) merupakan logos = *knowledge* atau dalam bahasanya ialah pengetahuan iaitu ilmu yang membentuk suatu teknik (τ) yang digunakan. Aspek jenis tugasan (T) dalam kajian ini merupakan tugas-tugas yang dikelompokkan mengikut standard pembelajaran (SP) bagi topik Graf Fungsi dalam Buku Teks Matematik Tingkatan Dua. Aspek teknik (τ) pula merujuk kepada kaedah pembelajaran yang murid boleh gunakan dalam menyelesaikan masalah dalam tugas, aspek teknologi (θ) pula menerangkan alasan, andaian atau idea bagi kaedah yang digunakan, ianya juga merujuk kepada suatu konsep, manakala bagi aspek teori (Θ) pula memperlihatkan suatu kefahaman dengan menerangkan konsep tersebut.

KAJIAN LITERATUR

Praxeology oleh Yves Chevallard (1980)

Praxeology terdiri daripada dua kategori iaitu logos dan praxis. Menurut HastiYunianta et al., (2023), praxis mempunyai bahagian praktikal dan penjelasan tersurat, manakala logos pula merupakan suatu teori (Θ) yang berkaitan dengan pemikiran manusia dan ianya adalah tersirat. Kenyataan ini disokong oleh Agustika Siagian & Herman (2023) yang menyatakan bahawa praxeology iaitu praxeo terdiri daripada dua bahagian iaitu praxis mewakili blok praktikal manakala logos mewakili blok teori. Praxeology terdiri daripada dua komponen iaitu blok praktikal atau pengetahuan yang terdiri daripada jenis tugas (T) dan teknik (τ). jenis tugas (T) merupakan soalan yang diberikan sebagai tugas murid dan murid memerlukan teknik (τ) untuk menyelesaikan soalan yang diberikan. Manakala logos atau blok pengetahuan yang berasal dari perkataan Greek terdiri daripada teknologi (θ) yang mewakili pemikiran manusia dan teori (Θ) berdasarkan konsep yang digunakan (Agustika Siagian & Herman, 2023). Dalam kajian ini, teknologi (θ) merujuk pemikiran penulis buku teks matematik dan teori (Θ) merujuk kepada penemuan ahli saintifik.

Praxeology terdiri daripada praxis (tahu-bagaimana) iaitu penjelasan kepada pengetahuan melalui suatu kaedah yang digunakan manakala blok (tahu-kenapa) iaitu alasan atau penjelasan bagi kaedah yang digunakan tersebut (Pansell, 2023). Secara ringkasnya bagi memahami blok praxis dan logos, ianya dirumuskan seperti dalam Jadual 1 di bawah.

Jadual 1: Pembangunan Kaedah Praxeologi untuk Buku Teks

Analisis Kandungan Buku Teks menggunakan Kaedah Praxeologi			
Blok Praxis		Blok Logos	
Jenis tugas (T)	Teknik (τ)	Teknologi (θ)	Teori (Θ)
Jenis tugas (T) murid diberikan dalam buku teks (masalah yang murid perlu selesaikan).	Cara untuk murid menyelesaikan jenis tugas (T) yang diberikan (penyelesaian masalah diberikan dalam buku teks).	Justifikasi terhadap cara-cara yang digunakan oleh murid dalam melengkapkan tugas dalam buku teks.	Boleh dipercayai dan munasabah asas/rujukan untuk justifikasi terhadap cara di mana murid menyelesaikan tugas dalam buku teks.

Sumber: HastiYunianta et al., (2023)

Secara ringkasnya ulasan mengenai blok praxis dan logos mudah difahami berdasarkan penerangan tersebut. Dengan itu, penyelidikan terhadap buku teks matematik berdasarkan bahan atau maklumat yang terkandung dalam buku teks matematik juga boleh dilaksanakan berpandukan petunjuk atau aturan yang dapat dilihat pada Jadual 2. Analisis kandungan dijalankan dengan mengikuti senarai kategori berdasarkan kaedah praxeology untuk dilaksanakan bagi topik Graf Fungsi dalam Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM (Baharam et.al, 2017).

Jadual 1: Garis Panduan Analisis Kandungan Buku Teks Murid dalam Kajian

No	Kategori Praxeologi	Petunjuk
1	Jenis tugas (T)	<ul style="list-style-type: none"> • Tugas ini dibentangkan secara matematik dan koheren serta boleh membangunkan kemahiran berfikir logik murid atau tertib logik. • Menggunakan gambar atau ilustrasi grafik lain disesuaikan dengan perkembangan kognitif murid atau dekat dengan persekitaran murid. • Tugas yang dibentangkan adalah tugas yang mengandungi masalah kontekstual, konkrit dan penggunaan khusus model. • Tugas yang dibentangkan mempunyai fungsi hubungan, di mana terdapat koheren antara tugas pertama dan tugas kedua dan seterusnya.
2	Teknik (τ)	Murid mempunyai ruang atau peluang untuk aktif terlibat (situasi tindakan) dalam proses memahami bahan, di mana mereka cuba menyelesaikannya masalah dengan mencari jalan sendiri. Iaitu, terdapat satu peluang untuk menentukan kaedah yang dikehendaki oleh murid (situasi rumusan).
3	Teknologi (θ)	Murid mempunyai ruang atau peluang untuk melaksanakan proses pengesahan, justifikasi tugas dan teknik (τ) (situasi pengesahan).
4	Teori (Θ)	Murid mempunyai ruang atau peluang untuk melaksanakan situasi kehidupan seharian, hal ini penting kerana ia menyokong murid dalam mengaplikasikan kesimpulan (teori) diperoleh dalam situasi pengesahan kepada konteks dan masalah yang berbeza daripada sebelum ini. Contohnya, penyelesaian masalah yang diberi kepada murid dalam konteks yang berbeza. Oleh itu, teori yang disampaikan mestilah jelas dan nyata.

Sumber: Azzahra et al., (2022)

Oleh hal demikian, dapat dilihat bahawa kaedah praxeology boleh digunakan sebagai panduan dalam menganalisis kandungan topik Graf Fungsi dalam buku teks matematik. Dengan mengikuti panduan tersebut, penyelidik dapat melihat idea atau perkara yang disampaikan oleh penulis buku teks dalam penyediaan bahan kandungan buku teks sebagai panduan dalam proses pengajaran dan pembelajaran oleh guru bersama murid-murid. Dengan penyelidikan tersebut, dapat dikenalpasti kekurangan yang terdapat dalam jenis tugas (T) yang disediakan dalam buku teks yang memberi kelemahan pada kandungan topik Graf Fungsi. Hal ini dapat memberi satu alternatif dengan menambah baik kandungan buku teks tersebut agar murid memperoleh pengetahuan yang optimum dan memudahkan guru dalam menyampaikan pengajaran dalam bilik darjah.

Topik Graf Fungsi

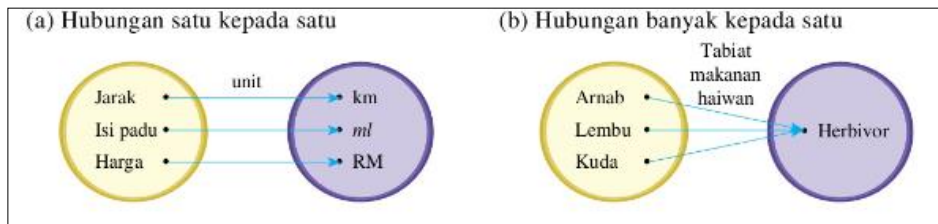
Graf Fungsi merupakan topik yang boleh dipelajari melalui Buku Teks Matematik Tingkatan Dua Kurikulum Standard Sekolah Menengah KSSM keluaran Kementerian Pendidikan Malaysia pada tahun 2017. Menurut Nicholas et al., (2006), definisi fungsi iaitu fungsi f daripada set unsur X kepada set unsur Y ialah suatu peraturan yang memberikan setiap unsur x dalam X merupakan bahagian bagi unsur y dalam Y . Baharam et al., (2017) pula menyatakan bahawa “fungsi merupakan hubungan setiap input mempunyai

hanya satu output” (ms.147). Menurut Trujillo et al., (2023), fungsi merupakan hubungan di antara dua set iaitu domain dan kodomain ataupun julat.

Menurut Xu (2021), graf didefinisikan sebagai satu set titik yang disambungkan oleh garisan yang dipanggil tepi. Menurut Ferrarello et al., (2022), graf sangat penting dalam menggambarkan masalah dalam kehidupan sebenar berkaitan dengan pengangkutan, telekomunikasi, rangkaian sosial dan sebagainya. Graf Fungsi pula diterangkan oleh Baharam et al., (2017) yang menyatakan bahawa graf fungsi merupakan suatu penggantian bagi fungsi yang dilukis di atas satah Cartes. Menurut Katalenić et al., (2020), teknik memplot titik-titik bagi suatu fungsi yang disambungkan dengan suatu garis merupakan suatu teknik membentuk graf. Di samping itu, murid haruslah tahu mengenali, mentafsir dan membentuk fungsi asas atau lengkung bagi sesuatu graf.

Penyelidik mendapati pengetahuan asas mengenai Graf Fungsi dapat dilihat melalui Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM. Dalam topik ini, terdapat dua jenis hubungan yang menghasilkan fungsi iaitu hubungan satu kepada satu dan hubungan banyak kepada satu. Ia dapat dilihat dalam Rajah 2.

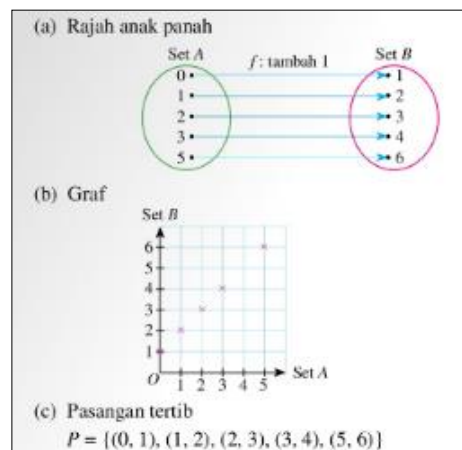
Rajah 2: Jenis Hubungan Fungsi



Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Berdasarkan rajah di atas, fungsi mempunyai hubungan satu kepada satu memetakan hanya satu unsur kepada satu unsur yang lain. Manakala bagi fungsi yang mempunyai hubungan banyak kepada satu memetakan banyak unsur kepada hanya satu unsur. Hubungan boleh diwakili dengan tiga kaedah iaitu rajah anak panah seperti di atas, pasangan tertib dan juga graf. Perwakilan hubungan fungsi melalui rajah anak panah, graf dan pasangan tertib boleh dilihat pada Rajah 3.

Rajah 3: Hubungan Fungsi melalui Rajah Anak Panah, Graf dan Pasangan Tertib



Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Berdasarkan Rajah 3, ianya merupakan suatu hubungan fungsi satu kepada satu yang dinyatakan dalam rajah anak panah pada bahagian (a). Ia turut diplot di atas satah cartes yang membentuk graf seperti ditunjukkan pada (b) dan disusun dalam bentuk pasangan tertib seperti pada bahagian (c). Justifikasi boleh dinyatakan melalui perwakilan fungsi dalam bentuk pasangan tertib, jadual, graf dan juga persamaan. Bentuk pasangan tertib dan graf boleh dilihat pada Rajah 3, manakala bagi perwakilan hubungan dalam bentuk jadual boleh dilihat pada Rajah 4 dan perwakilan hubungan dalam bentuk persamaan boleh dilihat pada Rajah 5 di bawah.

Rajah 4: Perwakilan Fungsi dalam Bentuk Jadual

<i>P</i>	1	2	3
<i>Q</i>	4	5	6

Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Berdasarkan Rajah 4 di atas dan Rajah 5 di bawah, terdapat set $P = \{1,2,3\}$ dan set $Q = \{4,5,6\}$. Fungsi bagi set P dan set Q memetakan pertambahan 3. Pada Rajah 4, perwakilan fungsi dalam bentuk jadual dapat dilihat apabila set P dan set Q dikategorikan dan diatur dalam jadual mengikut susunan. Berdasarkan jadual tersebut dapat dilihat bahawa set P dan set Q saling berhubungan apabila nilai tersebut dipasangkan mengikut susunannya.

Rajah 5: Perwakilan Fungsi dalam Bentuk Persamaan

$$\begin{array}{l}
 4 = 1 + 3 \\
 5 = 2 + 3 \\
 6 = 3 + 3 \\
 \downarrow \quad \downarrow \\
 y = x + 3 \text{ atau } f(x) = x + 3
 \end{array}$$

Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Pada Rajah 5 pula, set P dan set Q diwakilkan dalam bentuk persamaan iaitu dengan pertambahan 3. Melalui perwakilan tersebut, suatu bentuk persamaan $y = x + 3$ dibentuk menjadi suatu justifikasi yang merupakan teknologi (θ). Melalui persamaan, suatu graf boleh dilukis pada satah cartes melalui pembinaan jadual nilai dan seterusnya melukis graf berdasarkan jadual nilai tersebut. Ia dapat dilihat apabila diberi satu fungsi $y = 2x + 4$, satu jadual nilai dibentuk seperti Rajah 6.

Rajah 6: Jadual Nilai

<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3
<i>y</i>	0	2	4	6	8	10

Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

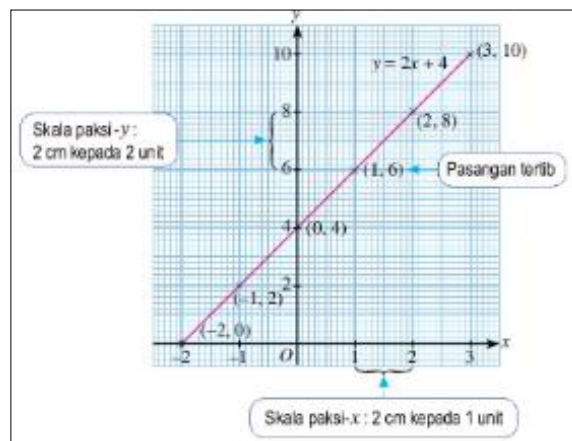
Jadual nilai tersebut dibentuk dengan menggunakan kaedah penggantian berdasarkan fungsi $y = 2x + 4$.

Hal ini dapat dilihat apabila,

$$\begin{aligned}x &= -2 \\y &= 2x + 4 \\&= 2(-2) + 4 \\&= 0\end{aligned}$$

Kaedah yang sama dilaksanakan bagi nilai seterusnya yang terdapat dalam pemboleh ubah x . Dengan jadual nilai yang dibentuk, suatu graf dapat dilukis dengan memplotkan titik mengikut pasangan tertib daripada jadual di atas iaitu $(-2,0)$, $(-1,2)$, $(0,4)$, $(1,6)$, $(2,8)$ dan $(3,10)$. Graf tersebut dibentuk seperti yang dinyatakan pada Rajah 7.

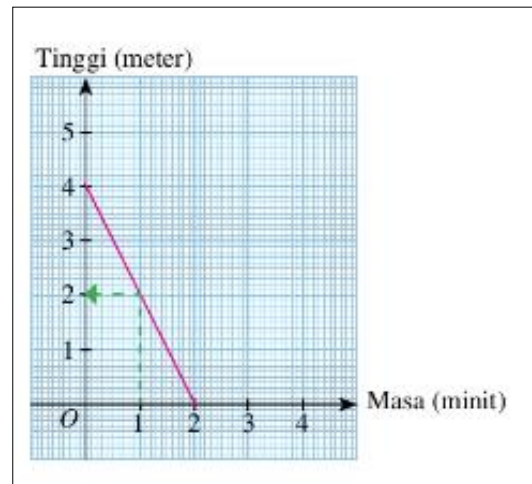
Rajah 7: Graf Dibentuk berdasarkan Plot Titik melalui Pasangan Tertib



Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Berdasarkan kaedah membina jadual nilai, membentuk pasangan tertib dan plot titik, suatu graf garis lurus dibentuk dengan melukis graf tersebut di atas satah cartes seperti yang dilihat pada Rajah 7. Melalui Graf Fungsi yang dibina, suatu tafsiran atau ramalan boleh dibuat berdasarkan graf tersebut terhadap situasi yang berlaku atau akan berlaku berdasarkan hubungan daripada pemboleh ubah. Suatu contoh dapat dilihat berdasarkan Graf Fungsi pada Rajah 8 di bawah.

Rajah 8: Graf Fungsi



Sumber: Buku Teks Matematik Tingkatan Dua

Graf Fungsi pada Rajah 8 menunjukkan pergerakan bola yang dijatuhkan dari ketinggian empat meter. Berdasarkan graf tersebut, jarak bola tersebut dapat diketahui pada minit pertama iaitu dengan melihat nilai pada paksi- x yang menunjukkan nilai satu sebagai minit pertama iaitu dengan membuat satu garis mencancang yang ditemukan dengan Graf Fungsi tersebut. Kemudian, suatu garis mengufuk dibentuk sehingga bertemu dengan paksi- y , maka nilai dua merupakan bacaan yang diperoleh. Berdasarkan kaedah tersebut, suatu nilai terbentuk iaitu nilai dua yang menunjukkan nilai dua meter iaitu ketinggian yang diperoleh pada minit pertama bola tersebut jatuh ke tanah.

Hasil analisis kajian lepas didapati masih kurang kajian yang dijalankan bagi menganalisis kandungan berdasarkan topik Graf Fungsi dalam Buku Teks Matematik Tingkatan Dua dengan menggunakan kaedah Praxelogy. Namun demikian, penyelidikan daripada kajian lepas dalam topik yang berlainan dapat dijadikan panduan bagi menjalankan kajian ini.

OBJEKTIF KAJIAN

Menganalisis kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua untuk Topik Graf Fungsi menggunakan kaedah praxeologi.

PERSOALAN KAJIAN

Apakah kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua bagi topik Graf Fungsi berdasarkan kaedah praxeologi?

METODOLOGI KAJIAN

Analisis kandungan yang dijalankan adalah dengan menggunakan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM. Menurut Hendriyanto et al., (2023), buku teks memainkan peranan dalam pendidikan iaitu merupakan panduan bagi guru untuk menentukan suatu topik untuk mengajar, mengatur bahan pengajaran mengikut topik yang hendak diajar dan ia memberi ilham kepada guru untuk merancang aktiviti sebagai bahan pengajaran. Analisis kandungan yang dijalankan terhadap buku teks bertujuan menganalisis

kandungan yang terdapat pada topik Graf Fungsi. Analisis dokumen terhadap buku teks tersebut dilaksanakan dengan mengkaji jenis tugas (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) dengan berpandukan kaedah praxeology yang dipelopori oleh Yves Chevallard.

Prosedur Pengumpulan dan Menganalisis Data

Beberapa langkah sebagai prosedur pengumpulan data dalam kajian ini perlu diikuti untuk mendapatkan data yang sah. Data yang dikumpul adalah berdasarkan kandungan yang terdapat dalam topik Graf Fungsi pada Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017). Langkah pertama; penyelidik mengkategorikan standard pembelajaran (SP) dan standard kandungan (SK) bagi topik Graf Fungsi berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), langkah kedua; penyelidik mengenalpasti jenis tugas (T) dan melabel dengan T_n iaitu n mewakili bilangan jenis tugas (T), langkah ketiga; penyelidik mengkategorikan teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) melalui jenis tugas (T) terdapat dalam topik Graf Fungsi yang merupakan panduan murid dalam melaksanakan tugas berdasarkan panduan kriteria bagi kaedah praxeology. Berdasarkan data tersebut, satu analisis akan dijalankan dalam membuat kesimpulan terhadap dapatan yang diperolehi. Berdasarkan pembacaan penyelidik, tidak ada panduan khusus mengikut aturan langkah yang dinyatakan kajian lepas bagi memperoleh dapatan berdasarkan kaedah praxeology. Oleh hal demikian, penyelidik menganalisis kandungan yang terdapat dalam topik Graf Fungsi dengan mengkategorikan jenis tugas (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) berdasarkan peringkat tersebut.

Peringkat 1: Padanan kategori praxeology

Setiap jenis tugas (T) akan dipadankan dengan teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) yang terpapar dalam kandungan topik Graf Fungsi

Peringkat 2: Pelabelan

Bagi jenis tugas (T) yang tidak memenuhi kategori praxeology, akan dilabelkan sebagai “Tidak dinyatakan dalam buku teks”

DAPATAN KAJIAN

Berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP), topik Graf Fungsi terdiri daripada dua standard kandungan (SK) iaitu SK 8.1: Fungsi dan SK 8.2: Graf Fungsi. Berdasarkan standard kandungan (SK) tersebut, terdapat pula lima standard pembelajaran (SP) yang perlu dicapai dalam pengajaran dan pembelajaran seperti Jadual 3 di bawah:

Jadual 3: Fokus Kandungan dalam Topik Graf Fungsi

Topik	Standard Kandungan	Standard Pembelajaran	Objektif
Graf Fungsi	8.1 Fungsi	8.1.1 Menerangkan maksud fungsi	Dapat mengenal fungsi
		8.1.2 Mengenal pasti fungsi dan memberi justifikasi berdasarkan perwakilan fungsi dalam bentuk pasangan tertib, jadual, graf dan persamaan	1. Dapat mengenal pasti fungsi melalui suatu hubungan 2. Dapat mewakili fungsi melalui pasangan tertib,

bersambung

		jadual, graf dan persamaan
	8.2.1 Membina jadual nilai bagi fungsi linear dan bukan linear, dan seterusnya melukis graf menggunakan skala yang diberi	1. Untuk menentukan pasangan tertib (x, y) yang sepadan sebelum graf dilukis 2. Dapat melukis graf fungsi mengikut skala
8.2 Graf Fungsi	8.2.2 Mentafsir graf fungsi	Dapat membuat tafsiran atau ramalan terhadap situasi yang berlaku atau akan berlaku mengikut hubungan yang diperolehi daripada pemboleh ubah
	8.2.3 Menyelesaikan masalah yang melibatkan graf fungsi	Dapat menyelesaikan masalah dalam pelbagai situasi yang melibatkan graf fungsi

Guru boleh membina objektif pembelajaran berdasarkan standard pembelajaran (SP). Walau bagaimanapun, penyelidik telah membina beberapa objektif berdasarkan SP yang terdapat pada topik Graf Fungsi. Berdasarkan kandungan yang terdapat dalam topik Graf Fungsi, penyelidik mengkategorikan jenis tugas (T) yang terdiri daripada 18 jenis tugas (T). Kemudian, penyelidik mengklasifikasikan soalan bagi setiap jenis tugas (T) beserta muka surat iaitu sebanyak 82 bilangan tugas yang terkandung dalam topik Graf Fungsi. Klasifikasi jenis tugas (T) dan soalan dapat dilihat pada Jadual 4 di bawah.

Jadual 4: Klasifikasi Jenis Tugas (T) dan Soalan

Jenis tugas (T)	Klasifikasi Soalan	Muka Surat	Bilangan Tugas (n=82)
T ₁ : Mengenal fungsi melalui input dan output	Aktiviti	146 -147	2
T ₂ : Menentukan hubungan melalui rajah anak panah bagi mengenalpasti fungsi	1.a)	150	1
T ₃ : Menentukan hubungan melalui graf bagi mengenalpasti fungsi	4.a), 4.b)	150	2
T ₄ : Menentukan hubungan melalui pasangan tertib bagi mengenalpasti fungsi	3.a), 3.b), 3.c) 1.a), 1.b)	150 163	5
T ₅ : Perwakilan fungsi melalui pasangan tertib	5.a) 2.a), 2.b), 4.a)	151 163	4
T ₆ : Perwakilan fungsi melalui jadual	5.b) 2.a), 2.b), 4.b)	151 163	4
T ₇ : Perwakilan fungsi melalui graf	5.c)	151	4

bersambung

	2.a), 2.b), 4.c)	163	
T ₈ : Perwakilan fungsi melalui persamaan	5.d)	151	4
	2.a), 2.b), 4.d)	163	
T ₉ : Menyatakan nilai objek atau imej berdasarkan rajah anak panah	2)	150	2
	6)	151	
T ₁₀ : Menentukan nilai domain atau julat melalui rajah anak panah atau graf	7.a), 7.b)	151	3
	1.b)	150	
T ₁₁ : Menentukan pemboleh ubah bersandar dan tidak bersandar	3.a.i), 3.a.ii)	163	2
T ₁₂ : Membina Jadual nilai	1.a), 1.b), 1.c), 2.a), 2.b), 2.c)	162	10
	5.a)	163	
	5.b), 6.a)	164	
	Projek mini	167	
T ₁₃ : Melukis Graf Fungsi	3.a), 3.b), 3.c), 3.d)	162	9
	5.b), 5.c)	163	
	5.c), 6.b)	164	
	Projek mini	167	
T ₁₄ : Mentafsir Graf Fungsi	4.a.i), 4.a.ii), 5.d)	163	19
	5.d.i), 5.d.ii), 6.c.ii), 7.a), 7.c), 7.d)	164	
	8.a), 8.b), 9.a), 9.b), 9.c), 9.e), 10.a.i), 10.a.ii), 10.b),10.c)	165	
	4.b)	163	
	6.c.ii), 7.b)	164	
	8.c), 8.d), 9.d)	165	
T ₁₅ : Penyelesaian masalah melibatkan graf			6
T ₁₆ : Nyatakan hubungan melalui dua pemboleh ubah	3.b)	163	1
T ₁₇ : Penyelesaian masalah tidak melibatkan graf fungsi	5.a.i),5.a.ii), 5.a.iii)	164	3
T ₁₈ : Trend graf	8.e)	164	1

Berdasarkan jadual atas, bilangan tugas tertinggi terdiri daripada T₁₄ iaitu mentafsir Graf Fungsi yang terdapat pada muka surat 163, 164 dan 165 dalam Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM. Bilangan soalan terendah pula terdiri daripada jenis tugas (T) T₁, T₁₆ dan T₁₈ iaitu sebanyak satu soalan pada setiap jenis tugas (T). Jenis tugas (T) dikategorikan dengan melabel setiap tugas yang terdapat dalam topik Graf Fungsi dengan simbol T_n iaitu n mewakili bilangan jenis tugas (T). Bilangan tugas pula merupakan jumlah tugas yang terdapat dalam setiap jenis tugas (T).

Seterusnya, berdasarkan jenis tugas (T) yang dikategorikan, penyelidik mengkategorikan pula teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) yang terdapat dalam topik Graf Fungsi sebagai panduan murid dalam melaksanakan tugas. Teknik (τ) yang terdapat dalam topik Graf Fungsi dilabel dengan simbol τ_n iaitu n mewakili bilangan teknik (τ), teknologi (θ) dengan simbol θ_n iaitu n mewakili bilangan teknologi (θ) dan teori (Θ) dengan simbol Θ_n iaitu n mewakili bilangan teori (Θ). Jadual 5 di bawah merupakan huraian bagi setiap jenis tugas (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) yang terdapat dalam topik Graf Fungsi melalui Kandungan Buku Teks Matematik Tingkatan Dua KSSM.

Jadual 5: Klasifikasi Jenis tugasan (T), Teknik (τ), Teknologi (θ) dan Teori (Θ)

Jenis tugasan (T)	Teknik (τ)	Teknologi (θ)	Teori (Θ)
T ₁	τ_1 : Memasukkan nilai input dalam suatu persamaan bagi memperoleh output	θ_1 : Menjangkakan dan menilai nilai output terhadap nilai input	Θ_1 : Fungsi merupakan hubungan setiap input hanya satu output
T ₂	τ_2 : Menganalisis rajah anak panah dengan melihat bilangan anak panah pada objek yang menyasarkan kepada imej	θ_2 : Fungsi dikenalpasti apabila lebih dari satu objek dalam domain dihubungkan kepada satu imej yang sama dalam kodomain	Θ_2 : Fungsi mempunyai hubungan satu kepada satu dan banyak kepada satu
T ₃	τ_3 : Melihat garis lurus yang terbentuk pada graf apabila ianya diplot dan disambungkan		
T ₄	Tidak dinyatakan dalam buku teks		
T ₅	τ_4 : Menggunakan tatatanda set untuk mewakili fungsi. Dapat dilihat, $f: P \rightarrow Q$, di mana P ialah objek dan Q ialah imej. Kemudian, menyatakan objek dan imej yang sesuai dengan fungsi tersebut dalam bentuk kurung buka “(“ dan tutup “)”	θ_3 : Urutan yang jelas antara elemen-elemen pasangan	Tidak dinyatakan dalam buku teks
T ₆	τ_5 : Menyatakan nilai objek dengan imej yang sepadan ke dalam bentuk jadual	θ_4 : Fungsi $f(x)$ bertindak balas terhadap perubahan dalam objek	Θ_3 : Jadual fungsi terdiri daripada dua baris yang terdiri daripada input dan output. Setiap baris dalam jadual memaparkan pasangan nilai tersusun yang menggambarkan bagaimana nilai output berubah apabila nilai input berubah
T ₇	τ_6 : Memplot objek kepada imej dalam suatu graf berskala yang mempunyai paksi- x dan paksi- y	θ_5 : Gambaran langsung terhadap hubungan bagi fungsi $f(x)$ melalui objek	Θ_4 : Gambaran visual hubungan antara input dan output
T ₈	τ_7 : Menyatakan objek dan imej	θ_6 : Persamaan dapat dilaksanakan	Θ_5 : Persamaan dinyatakan dalam

	berdasarkan hubungan yang diberikan dalam bentuk persamaan yang mempunyai kesetaraan di antara kedua-dua sisi persamaan tersebut. Kemudian, ianya disimpulkan membentuk suatu persamaan yang mempunyai dua pemboleh ubah	penganalisan terhadap algebra	bentuk $y = f(x)$ di mana y ialah output dan x ialah input
T_9	τ_8 : Domain mempunyai unsur-unsur objek manakala unsur-unsur dalam kodomain yang dihubungkan kepada objek adalah imej		
T_{10}	τ_8 : Domain mempunyai unsur-unsur objek manakala unsur-unsur dalam kodomain yang dihubungkan kepada objek adalah imej τ_9 : Unsur-unsur dalam kodomain yang dihubungkan kepada domain dinamakan imej. Julat bagi fungsi adalah imej.	θ_7 : Elemen dalam domain dipetakan kepada elemen dalam kodomain	θ_6 : setiap nilai x dalam domain fungsi f , terdapat nilai $f(x)$. Dalam kata lain $f: x \mapsto f(x)$, atau dihurakan sebagai f memetakan nilai x menjadi $f(x)$
T_{11}	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks
T_{12}	τ_{10} : Memasukkan setiap nilai x yang dinyatakan ke dalam fungsi yang diberikan. Kemudian, paparkan dalam bentuk jadual	θ_8 : Jadual nilai dibina untuk menentukan nilai x dan nilai y sebelum graf dilukiskan	θ_3 : Jadual fungsi terdiri daripada dua baris yang terdiri daripada input dan output. Setiap baris dalam jadual memaparkan pasangan nilai tersusun yang menggambarkan bagaimana nilai output berubah apabila nilai input berubah
T_{13}	τ_{11} : 1) Membina jadual nilai bagi fungsi yang diberikan 2) Melukis setiap paksi dengan skala yang diberikan atau dengan skala yang sesuai	θ_5 : Gambaran langsung terhadap hubungan bagi fungsi $f(x)$ melalui objek	θ_4 : Gambaran visual hubungan antara input dan output

bersambung

	<p>3) Memplot titik (x,y) bagi pasangan tertib daripada jadual nilai</p> <p>4) Sambungkan titik-titik dengan garis lurus atau lengkung yang licin</p>		
T ₁₄	<p>τ_{12}: Melukis garisan mencancang atau menegak daripada paksi-x atau paksi-y sehingga bertemu dengan graf fungsi, kemudian buat satu garisan mencancang atau menegak yang lain sehingga bertemu paksi-x atau paksi-y</p>	<p>θ_9: Membuat tafsiran atau ramalan terhadap situasi yang berlaku atau akan berlaku mengikut hubungan yang diperoleh daripada pemboleh ubah</p>	<p>θ_7: Proses menganalisis dan mentafsir maklumat yang terkandung dalam graf fungsi matematik melibatkan pemahaman sifat graf, nilai input dan output, serta hubungan matematik yang terbina</p>
T ₁₅	<p>τ_{13}: 1) Memahami masalah 2) Merancang strategi 3) Melaksanakan strategi 4) Membuat kesimpulan</p>	<p>θ_{10}: Menyelesaikan masalah yang melibatkan graf fungsi</p>	<p>θ_8: 1) Titik persilangan 2) Menghitung perbezaan 3) Titik maksimum</p>
T ₁₆	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks
T ₁₇	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks
T ₁₈	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks	Tidak dinyatakan dalam buku teks

Hasil analisis dapatan kajian terhadap jenis tugasan (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) bagi topik Graf Fungsi Matematik Tingkatan Dua, terdapat 18 jenis tugasan (T) yang dikenal pasti, namun hanya 13 teknik (τ), 10 teknologi (θ) dan lapan teori (Θ) yang terdapat dalam topik tersebut. Terdapat enam jenis tugasan (T) tidak melengkap kategori yang terdapat dalam kaedah praxeologi iaitu jenis tugasan 4 atau T_4 mengenai hubungan melalui pasangan tertib bagi mengenalpasti fungsi yang tidak mempunyai teknik (τ), jenis tugasan 5 atau T_5 mengenai perwakilan fungsi melalui pasangan tertib yang tidak mempunyai teori (Θ), jenis tugasan 11 atau T_{11} mengenai pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar, jenis tugasan 16 atau T_{16} mengenai hubungan melalui dua pemboleh ubah, jenis tugasan 17 atau T_{17} mengenai penyelesaian masalah tidak melibatkan graf fungsi dan jenis tugasan 18 atau T_{18} mengenai trend graf yang tidak mempunyai ketiga-tiga kategori kaedah praxeologi iaitu teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ).

Berdasarkan T_4 iaitu menentukan hubungan melalui pasangan tertib bagi mengenalpasti fungsi, murid diminta untuk menentukan sama ada set pasangan tertib tersebut merupakan suatu fungsi ataupun bukan fungsi. Tugasan pada bahagian ini tidak terdapatnya teknik (τ) yang dinyatakan dalam buku teks bagi mengenalpasti fungsi untuk pasangan tertib. Walaupun terdapat pasangan tertib yang tertera dalam topik tersebut, namun tiada penjelasan langkah atau kaedah bagi menentukan sama ada pasangan tertib tersebut merupakan fungsi atau bukan fungsi. Namun, ianya terdapat teknologi (θ) dan teori (Θ) kerana berdasarkan contoh pasangan tertib berikut yang dinyatakan dalam buku teks, ianya memaparkan set pasangan domain dan kodomain, serta selanjutnya dapat dilihat hubungan yang terbentuk. Berdasarkan hasil dapatan yang dinyatakan pada Jadual 6 di bawah, dapat dirumuskan bahawa T_4 tidak melengkap kategori penting bagi sesuatu tugasan mengikuti kaedah yang terdapat dalam kaedah praxeology kerana tiada teknik (τ) yang dinyatakan berdasarkan tugasan tersebut.

Jadual 6: Huraian Jenis Tugasan 4 atau T_4

Tugasan
<p>Tentukan sama ada set pasangan tertib berikut ialah fungsi.</p> $P = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$
Teknik
Tidak dinyatakan dalam buku teks
Teknologi
<p>Fungsi dikenalpasti apabila lebih dari satu objek dalam domain dihubungkan kepada satu imej θ_2: yang sama dalam kodomain</p> <p style="text-align: center;">Fungsi banyak kepada satu ialah hubungan yang lebih dari satu objek dihubungkan dengan imej yang sama.</p>
Teori
<p>Fungsi mempunyai hubungan satu kepada satu dan banyak kepada satu θ_2:</p> <p style="text-align: center;">Terdapat dua jenis hubungan yang menghasilkan fungsi</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(a) Hubungan satu kepada satu</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>(b) Hubungan banyak kepada satu</p> </div> </div>

Berdasarkan T_5 iaitu perwakilan fungsi melalui pasangan tertib, murid perlu mewakili sebuah fungsi dalam bentuk pasangan tertib yang mempunyai hubungan penolakan 8 berdasarkan dua set yang diberi. Terdapat satu contoh yang dipaparkan dalam buku teks sebagai teknik (τ) dalam menyelesaikan tugasan berikut. Berdasarkan teknik (τ) yang dinyatakan, jelas terlihat bahawa satu pasangan tertib dapat dibentuk dengan melihat urutan di antara elemen-elemen yang terdapat dalam set bagi membentuk suatu pasangan tertib seperti yang dinyatakan dalam teknologi (θ). Berdasarkan hasil dapatan yang dinyatakan pada Jadual 7 di bawah, dapat dirumuskan bahawa T_5 tidak melengkap

kategori penting bagi sesuatu tugas mengikut kaedah yang terdapat dalam praxeology kerana tiada teori (Θ) dinyatakan bagi tugas tersebut.

Jadual 7: Huraian Jenis Tugas 5 atau T_5

Tugasan
Diberi set $S = \{10, 12, 18, 20\}$ dan set $R = \{2, 4, 10, 12\}$. Hubungan dari set S kepada set R ialah tolak 8. Wakilkan fungsi tersebut menggunakan pasangan tertib
Teknik
τ_4 : Menggunakan tatatanda set untuk mewakili fungsi. Dapat dilihat $f: P \rightarrow Q$, di mana P ialah objek dan Q ialah imej. Kemudian, menyatakan objek dan imej yang sesuai dengan fungsi tersebut dalam bentuk kurung buka “(“dan tutup “)”
Diberi set $P = \{1, 2, 3\}$ dan set $Q = \{4, 5, 6\}$. Fungsi, f yang memetakan set P kepada set Q ialah menambah 3. Wakilkan hubungan di atas menggunakan pasangan tertib Penyelesaian: $\{(1, 4), (2, 5), (3, 6)\}$
Teknologi
θ_3 : Urutan yang jelas antara elemen-elemen pasangan
Teori
Tidak dinyatakan dalam buku teks

Berdasarkan Jadual 8, T_{11} iaitu menentukan pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar. Berdasarkan tugas yang diberikan, murid dikehendaki menyatakan nilai pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar berdasarkan kenyataan yang diberikan. Berdasarkan hasil dapatan yang dinyatakan pada Jadual 8 di bawah, dapat dirumuskan bahawa T_{11} tidak melengkap kategori penting bagi sesuatu tugas mengikut kaedah yang terdapat dalam kaedah praxeology kerana tiada teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) yang dinyatakan dalam buku teks sebagai panduan bagi menyelesaikan tugas tersebut.

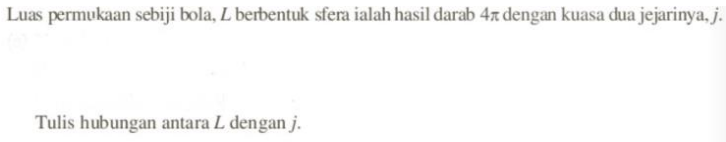
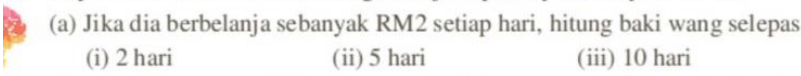
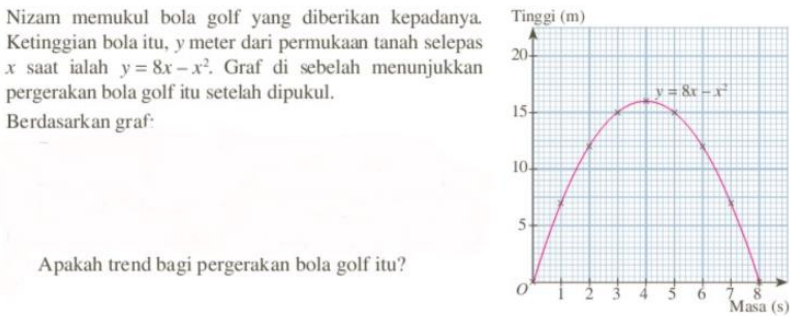
Jadual 8: Huraian Jenis Tugas 11 atau T_{11}

Tugasan
Luas permukaan sebiji bola, L berbentuk sfera ialah hasil darab 4π dengan kuasa dua jejaringnya, j . Nyatakan pemboleh ubah bersandar. pemboleh ubah tak bersandar.
Teknik
Tidak dinyatakan dalam buku teks
Teknologi
Tidak dinyatakan dalam buku teks
Teori
Tidak dinyatakan dalam buku teks

Berdasarkan Jadual 9 di bawah, terdapat tiga jenis tugas (T) iaitu T_{16} : menyatakan hubungan melalui dua pembolehubah, T_{17} : penyelesaian masalah tidak melibatkan graf fungsi dan T_{18} : trend graf. Pada T_{16} , murid dikehendaki menulis hubungan berdasarkan kenyataan ayat yang diberikan. Pada Jenis T_{17} pula, murid perlu menyelesaikan masalah berdasarkan kenyataan yang diberikan dan pada T_{18} , murid perlu menyatakan trend yang mewakili pergerakan bola pada graf yang dinyatakan dalam soalan.

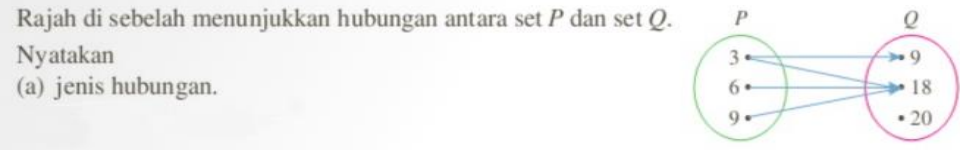
Berdasarkan hasil dapatan yang dinyatakan pada Jadual 9 di bawah, dapat dirumuskan bahawa kesemua jenis tugas (T) tidak melengkap kategori penting bagi sesuatu tugas mengikut kaedah yang terdapat dalam praxeology kerana tiada teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) dinyatakan dalam buku teks bagi topik Graf Fungsi.

Jadual 9: Huraian Jenis Tugas 16, 17, 18 atau T_{16} , T_{17} dan T_{18}

Tugas
T_{16}
<p>Luas permukaan sebiji bola, L berbentuk sfera ialah hasil darab 4π dengan kuasa dua jejariinya, j.</p>  <p>Tulis hubungan antara L dengan j.</p>
T_{17}
<p>5. Bapa Amirah memberikan wang belanja kepadanya sebanyak RM100.</p>  <p>(a) Jika dia berbelanja sebanyak RM2 setiap hari, hitung baki wang selepas (i) 2 hari (ii) 5 hari (iii) 10 hari</p>
T_{18}
<p>Nizam memukul bola golf yang diberikan kepadanya. Ketinggian bola itu, y meter dari permukaan tanah selepas x saat ialah $y = 8x - x^2$. Graf di sebelah menunjukkan pergerakan bola golf itu setelah dipukul.</p> <p>Berdasarkan graf:</p>  <p>Apakah trend bagi pergerakan bola golf itu?</p>
Teknik
Tidak dinyatakan dalam buku teks
Teknologi
Tidak dinyatakan dalam buku teks
Teori
Tidak dinyatakan dalam buku teks

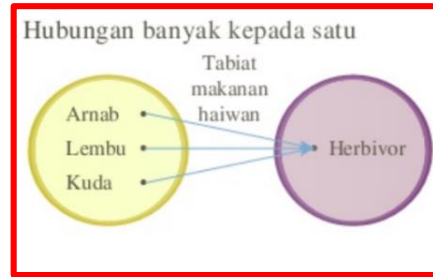
Bagi jenis tugas (T) yang melengkap kategori praxeology adalah apabila terdapat jenis tugas (T) yang memenuhi teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) dalam melengkap tugas tersebut. Ia dapat dilihat pada T_2 seperti dalam Jadual 10 di bawah.

Jadual 10: Huraian Jenis Tugas 2 atau T_2

Tugas
<p>Rajah di sebelah menunjukkan hubungan antara set P dan set Q. Nyatakan (a) jenis hubungan.</p> 

Teknik

τ_2 : Menganalisis rajah anak panah dengan melihat bilangan anak panah pada objek yang menyasarkan kepada imej



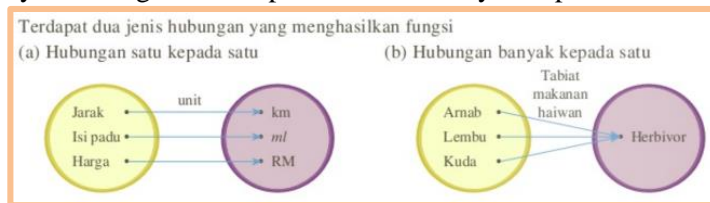
Teknologi

θ_2 : Fungsi dikenalpasti apabila lebih dari satu objek dalam domain dihubungkan kepada satu imej yang sama dalam kodomain

Fungsi banyak kepada satu ialah hubungan yang lebih dari satu objek dihubungkan dengan imej yang sama.

Teori

Θ_2 : Fungsi mempunyai hubungan satu kepada satu dan banyak kepada satu



Pada Jadual 10 di atas, dapat dilihat bahawa pada bahagian tugas terdapat soalan yang diajukan pada kotak kuning merupakan soalan berkenaan jenis hubungan berdasarkan rajah anak panah di antara set P dan set Q . Dalam kotak merah merupakan suatu teknik (τ) bagi menentukan jenis hubungan berdasarkan rajah anak panah yang dipetakan daripada suatu set kepada suatu set lain yang merupakan panduan bagi tugas tersebut. Berdasarkan teknik (τ) yang dinyatakan dapat dilihat bahawa hubungan banyak kepada satu dapat ditentukan berdasarkan bilangan anak panah pada domain dipetakan kepada hanya satu kodomain. Bagi teknologi (θ) pula, dapat dilihat pada kotak biru yang merupakan justifikasi bagi hubungan banyak kepada satu iaitu apabila lebih dari satu objek yang merupakan domain dihubungkan dengan imej yang sama iaitu kodomain. Bagi teori (Θ) pula dalam kotak hijau, dapat dilihat bahawa hubungan banyak kepada satu merupakan suatu fungsi.

Dapat dilihat bahawa jenis tugas (T) yang melengkapi kategori kaedah praxeology dapat membantu murid dalam melengkapi setiap tugas yang diberikan kerana berdasarkan kategori tersebut, suatu tugas dapat dijelaskan dengan sempurna berdasarkan aspek teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) yang terdapat dalam topik Graf Fungsi.

PERBINCANGAN DAPATAN KAJIAN

Kaedah praxeology terbahagi kepada dua kategori utama iaitu praxis dan logos. Kaedah tersebut merangkumi tindakan manusia terhadap suatu perkara dan tingkah lakunya mengenai perkara yang difikirkan oleh individu dan bagaimana mereka melakukan hal tersebut (HastiYunianta et al., 2023). Menurut mereka lagi, praxis mempunyai bahagian praktikal dan penjelasan tersurat, manakala logos pula merupakan suatu teori yang berkaitan dengan pemikiran manusia dan ianya adalah tersirat.

Berdasarkan kajian yang dijalankan oleh Azzahra et al., (2022), praxis terdiri daripada jenis tugas (T) merangkumi tugas yang mengandungi masalah yang mempunyai fungsi hubungan di antara suatu masalah dengan masalah yang lain dengan menggunakan kemahiran berfikir logik murid berdasarkan gambar atau ilustrasi yang disesuaikan dengan perkembangan kognitif dan persekitaran murid.

Tugas yang terdapat pada sesuatu topik adalah merupakan suatu latihan untuk menguji kefahaman murid terhadap perkara yang sudah dipelajari. Tugas dalam buku teks selalunya akan diminta oleh guru untuk murid menyiapkannya sebagai kerja rumah atau latihan dalam kelas. Ianya meliputi perkara yang dibentangkan dalam buku teks yang diperkenalkan oleh guru bagi sesuatu topik yang dijadikan suatu pengajaran. Tugas dalam buku teks amat penting dijadikan sebagai suatu latihan kerana ianya meliputi keseluruhan pengetahuan yang didedahkan dalam buku teks. Satu kategori lain dalam praxeology adalah teknik (τ). Teknik (τ) digunakan sebagai kaedah untuk murid menyelesaikan tugas yang terdapat dalam buku teks. Melalui teknik (τ), murid berpeluang untuk memahami tugas dengan menyelesaikannya menggunakan kaedah bersesuaian bagi penyelesaian sesuatu masalah. Teknik (τ) diperoleh daripada kandungan yang dibentangkan pada sesuatu topik yang dijadikan sebagai contoh atau panduan dalam menyelesaikan sesuatu masalah. Walau bagaimanapun, terdapat kandungan dalam buku teks tidak dipaparkan teknik (τ) membawa murid kepada pengetahuan yang kurang kerana tiada panduan dalam menyelesaikan tugas. Berdasarkan ketiadaan teknik (τ) dipaparkan, ianya membawa kepada kandungan sesuatu topik tidak lengkap dalam menyampaikan isi pengetahuan kepada murid.

Dalam kajian yang dijalankan oleh Agustika Siagian & Herman (2023), didapati bahawa justifikasi terhadap teknik (τ) atau merujuk kepada teknologi (θ) yang dinyatakan terhadap suatu tugas adalah tidak berkenaan dengan pengetahuan terdahulu apabila formula yang dipaparkan dalam bahan untuk dijadikan teknik (τ) menyelesaikan masalah dipersoalkan penggunaannya apabila ianya tidak berkaitan dengan contoh yang ditunjukkan. Hal ini menyebabkan murid mengalami halangan pembelajaran didaktik iaitu suatu kaedah yang digunakan pada contoh yang diberi. Dalam kajian mereka juga terdapat formula yang sukar difahami oleh murid berdasarkan tahap kemampuan pemikiran murid. Ianya terjadi disebabkan oleh murid menjumpai formula tersebut dalam contoh soalan yang diberikan namun ketiadaan penerangan lanjut iaitu teknologi (θ) mengenai formula tersebut. Ianya menyebabkan murid sukar memahami konsep yang digunakan menyebabkan murid mengalami halangan didaktik yang melangkaui kemampuan pemikiran mereka.

Berdasarkan kajian dijalankan oleh Azzahra et al., (2022) yang menerangkan kandungan dalam buku teks gred tujuh dalam topik perbandingan bertukar nilai dalam buku teks murid kelas VII terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan berpandukan kaedah praxeology. Hasil kajian menunjukkan terdapat enam tugas dikenalpasti dalam buku teks namun hanya satu tugas mempunyai keseluruhan kategori kaedah praxeology iaitu merangkumi jenis tugas (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ), manakala satu tugas lain hanya menunjukkan terdapat aspek teori (Θ) pada tugas tersebut dan satu tugas lagi hanya mempunyai aspek teknik (τ) dan teknologi (θ). Persamaan yang dapat dilihat dalam kajian ini adalah apabila turut terdapat jenis tugas (T) yang tidak mempunyai kategori kaedah praxeology yang lengkap iaitu pada enam jenis tugas (T) daripada 18 jenis tugas (T) dikenalpasti. Berdasarkan dapatan kajian, terdapat 13 teknik (τ), 10 teknologi (θ) dan lapan teori (Θ) yang terdapat dalam topik tersebut. Terdapat satu tugas yang hanya tidak mempunyai teknik (τ), satu tugas yang hanya tidak mempunyai teori (Θ) dan empat jenis tugas (T) tidak mempunyai ketiga-tiga kategori praxeologi iaitu teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ). Kesimpulannya dapat dilihat bahawa kandungan topik Graf Fungsi dalam buku teks tidak lengkap mengikut kategori praxeologi dan penambahbaikan perlu dilaksanakan bagi melengkapkan keempat-empat kategori.

Kajian yang sama turut dilakukan oleh HastiYunianta et al., (2023) yang telah melaksanakan analisis kandungan buku teks dengan menggunakan kaedah praxeology. Dalam kajian tersebut, data daripada analisis yang telah dilaksanakan membawa kepada langkah seterusnya iaitu analisis didaktikal atau *didactical analysis* berdasarkan *Learning Obstacle in Didactic Situation Theory* yang merupakan analisis kepada suatu proses pembelajaran kepada tiga aspek yang ditentukan oleh penyelidik iaitu berdasarkan aktiviti murid, pengetahuan yang diperlukan oleh murid dan arahan daripada guru. Menurut penyelidik, tugas yang terdapat dalam buku teks boleh didedahkan berdasarkan tiga kategori iaitu teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) melalui kaedah praxeology yang membentuk *Praxeological-Didactical Analysis* (PDA). Oleh hal demikian, berdasarkan dapatan kajian terhadap analisis kandungan

buku teks matematik bagi topik Graf Fungsi yang akan membawa kepada penemuan halangan pembelajaran yang dihadapi oleh murid dalam mempelajari topik ini.

KESIMPULAN

Hasil analisis dapatan kajian terhadap jenis tugasan (T), teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ) bagi topik Graf Fungsi Matematik Tingkatan Dua, dapat dikenalpasti 18 jenis tugasan (T), namun hanya 13 teknik (τ), 10 teknologi (θ) dan lapan teori (Θ) yang terdapat dalam topik tersebut. Terdapat enam jenis tugasan (T) tidak melengkap kategori yang terdapat dalam kaedah praxeologi iaitu T_4 mengenai hubungan melalui pasangan tertib bagi mengenalpasti fungsi yang tidak mempunyai teknik (τ), T_5 mengenai perwakilan fungsi melalui pasangan tertib yang tidak mempunyai teori (Θ), T_{11} mengenai pemboleh ubah bersandar dan pemboleh ubah tidak bersandar, T_{16} mengenai hubungan melalui dua pemboleh ubah, T_{17} mengenai penyelesaian masalah tidak melibatkan graf fungsi dan T_{18} mengenai trend graf yang tidak mempunyai ketiga-tiga kategori praxeologi iaitu teknik (τ), teknologi (θ) dan teori (Θ).

Berdasarkan kategori tersebut, penyelidikan seterusnya boleh dilaksanakan dengan menguji kandungan topik Graf Fungsi terhadap murid bagi mengenalpasti halangan pembelajaran yang dihadapi oleh mereka dalam mempelajari topik Graf Fungsi. Penyelidikan ini juga dapat memberi panduan kepada institusi yang berkepentingan dalam merangka penambahbaikan kandungan yang terdapat dalam buku teks matematik bagi topik Graf Fungsi Tingkatan Dua untuk meningkatkan kefahaman murid mempelajari topik Graf Fungsi. Oleh hal yang demikian, berdasarkan hasil kajian ini ialah apabila tugasan tidak melengkap kategori praxeology telah memberi kesan kepada pengetahuan yang diperoleh murid dalam menyelesaikan tugasan yang terdapat dalam topik Graf Fungsi. Di samping itu, murid juga menghadapi masalah dalam memperoleh pengetahuan secara menyeluruh akibat keterbatasan ilmu yang disampaikan dalam buku teks di sekolah.

RUJUKAN

- Abdullah, A. H., Misrom, N. S., Kohar, U. H., Hamzah, M. H., Ashari, Z. M., Ali, D. F., Samah, N. A., Tahir, L. M., & Rahman, S. N. (2020). The effects of an inductive reasoning learning strategy assisted by the GeoGebra software on students' motivation for the functional graph II topic. *IEEE Access*, 8, 143848-143861. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3014202>
- Agustika Siagian, Q., & Herman, T. (2023). Praxeological Analysis of Mathematics Textbooks for. *Class XI High School Students on Arithmetic and Geometric Sequences. Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 12(2), 139–152. <https://doi.org/10.24235/eduma.v12i2.13>
- Ahmad Bakri, S. R., Chin Ying, L., Chee Khium, C., Moi Hua, T., & Siew Ching, L. (2021). Bridging the gap between the derivatives and graph sketching in calculus. *Asian Journal of University Education*, 16(4), 121. <https://doi.org/10.24191/ajue.v16i4.11962>
- Azzahra, N., Herman, T., & Dasari, D. (2022). Analysis of Inverse Proportion in Mathematics Textbook Based on Praxeological Theory. *Jurnal Analisa*, 8(2), 152–167. <https://doi.org/10.15575/ja.v8i2.22679>
- Baharam, B., Baharam, B., Ahmad, N. J., Mohd Tahir, N., & Mohd Hanafiah, M. N. (2017). *Matematik Tingkatan 2* (1st ed.). Rimbunan Ilmu Sdn Bhd. <https://anyflip.com/dznyj/pmoz>
- Ferrarello, D., Gionfriddo, M., Grasso, F., & Mammana, M. F. (2022). Graph theory and combinatorial calculus: an early approach to enhance robust understanding. *ZDM – Mathematics Education*, 54(4), 847–864. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01407-w>
- HastiYunianta, T. N., Suryadi, D., Dasari, D., & Herman, T. (2023). Textbook praxeological-didactical analysis: Lessons learned from the Indonesian mathematics textbook. *Journal on Mathematics Education*, 14(3), 503–524. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i3.pp503-524>
- Hendriyanto, A., Suryadi, D., Dahlan, J. A., & Juandi, D. (2023). Praxeology review: Comparing Singaporean and Indonesian textbooks in introducing the concept of sets. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(2). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12953>
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>

- Katalenić, A., Milin Šipuš, Ž., & Čizmešija, A. (2020). Asymptotes and Asymptotic Behaviour in Graphing Functions and Curves: an Analysis of the Croatian Upper Secondary Education Within the Anthropological Theory of the Didactic. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(6), 1185–1205. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10020-5>
- Kementerian Pelajaran Malaysia (2016). *Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran: Bahagian Pembangunan Kurikulum*
- Lian, L. H. (2019). Analisis Peringkat Kebolehan Penyelesaian Algebra Dalam Kalangan Pelajar Kolej Komuniti. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Life Long Learning*, 3(1), 62-71.
- Nicholas, J., Hunter, J., & Hargreaves, J. (2006). *Functions and Their Graphs*. Mathematics Learning Centre University of Sydney. <https://www.sydney.edu.au/content/dam/students/documents/mathematics-learning-centre/functions-and-graphs.pdf>
- Pansell, A. (2023). Mathematical knowledge for teaching as a didactic praxeology. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1165977>
- Petersson, J., Sayers, J., Rosenqvist, E., & Andrews, P. (2021). Two novel approaches to the content analysis of school mathematics textbooks. *International Journal of Research and Method in Education*, 44(2), 208–222. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2020.1766437>
- Putra, Z. H., & Witri, G. (2017). *Integrating Technology and Science into Early Childhood and Primary Education*. <https://www.researchgate.net/publication/317402123>
- Ridzuwan, A. Z., Halim, L., & Wan Mohammad, W. M. R. A Conceptual framework of teacher and student strategies in the use of science textbooks through a systematic literature review. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 14(2), 1–20. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol14.2.1.2024>
- Tay, Y. S., & Rosli, R. (2021). An Analysis on Cognitive Domain in the Topic of Money for Year 5 and Year 6 Mathematics Textbooks Revised KSSR 2017: Analisis Domain Kognitif Bagi Topik Wang Dalam Buku Teks Matematik Tahun 5 dan Tahun 6 KSSR Semakan 2017. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 1–21. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.2.1.2022>
- Trujillo, M., Atarés, L., Canet, M. J., & Pérez-Pascual, M. A. (2023). Learning Difficulties with the Concept of Function in Maths: A Literature Review. In *Education Sciences* (Vol. 13, Issue 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/educsci13050495>
- Xu, M. (2021). Understanding Graph Embedding Methods and Their Applications. *SIAM Review*, 63(4), 825–853. <https://doi.org/10.1137/20M1386062>