

Cabaran Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Matematik dalam Talian: Sorotan Literatur Bersistematik

(The Challenge of Teaching and Learning Mathematics Online: Systematic Literature Review)

Ng Pang Li^{1*} , Siti Mistima Maat² 

¹Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: pangli0106@gmail.com

²Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), 43600, Bangi, Selangor, Malaysia.

Email: sitimistima@ukm.edu.my

CORRESPONDING AUTHOR (*):

Ng Pang Li
(pangli0106@gmail.com)

KATA KUNCI:

Cabaran
Pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian
Pendidikan
Matematik
Sorotan literatur

KEYWORDS:

Challenges
Teaching and learning mathematics online
Education
Mathematics
Systematic literature review

CITATION:

Ng, P. L., & Siti Mistima Maat. (2022). Cabaran Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Matematik dalam Talian : Sorotan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(10), e001792. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i10.1792>

ABSTRAK

Pembelajaran dalam talian merujuk kepada pembelajaran tanpa bersemuka yang dijalankan secara maya melalui capaian Internet. Pertukaran pengajaran dan pembelajaran (PdP) konvensional kepada PdP dalam talian telah menjadi kebiasaan dalam era pandemik COVID-19. Ini telah membawa cabaran kepada para guru dan murid. Kajian ini bertujuan untuk menjalankan tinjauan literatur bersistematik tentang trend penyelidikan PdP matematik dalam talian di samping menerokai cabaran PdP matematik dalam talian. Model PRISMA digunakan dalam kajian ini. Sebanyak 20 artikel dari tahun 2018 hingga April 2022 telah dipilih daripada Scopus dan Web of Science (WOS). Hasil kajian mendapati bahawa bilangan penerbitan artikel meningkat dari tahun 2019 hingga tahun 2021. Hal ini menunjukkan bahawa cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian semakin diberi tumpuan oleh pengkaji. Selain itu, kajian adalah lebih berfokus kepada negara Eropah dan Amerika Syarikat. Majoriti kajian telah menggunakan pendekatan gabungan. Cabaran PdP matematik dalam talian yang dihadapi oleh majoriti guru adalah berkaitan dengan aspek pedagogi dan teknologi, manakala kebanyakan murid menghadapi cabaran dalam aspek perbelanjaan dan teknologi. Dapatan kajian ini dapat memberikan implikasi kepada pendidik dan penggubal dasar dalam bidang pendidikan terutamanya untuk pelaksanaan PdP matematik dalam talian. Justeru, dicadangkan kajian lanjutan boleh memberi tumpuan kepada cabaran pelaksanaan PdP dalam talian di negara Asia. Kajian lebih mendalam boleh dilakukan dengan memberi tumpuan kepada minat murid dan inovasi yang sesuai dalam PdP matematik dalam talian, serta meneroka perbezaan hasil pembelajaran dalam talian dengan pembelajaran bersemuka bagi membekalkan hasil kajian yang berguna dalam bidang pendidikan matematik.

ABSTRACT

Online learning refers to learning process that is conducted virtually through Internet access. The exchange of conventional teaching and learning (PdP) to online PdP has become the norm in the era of COVID-19 pandemic. This has brought challenges to both teachers and students. Therefore, this study uses a systematic literature review in producing a trend analysis and exploring the challenges of PdP mathematics online. PRISMA model was used in this study. A total of 20 articles from 2018 to April 2022 were retrieved from Scopus and Web of Science (WOS). The results of the study found that the number of studies is increasing starting from 2019 to 2021. This shows that PdP mathematics online is increasingly being focused on by researchers. In addition, the study is focused on European countries and the United States. Most studies have used a mixed methods approach. The challenges of PdP mathematics online faced by the majority teachers are related to the aspects of pedagogy and technology, while most students face challenges in the aspects of expenses and technology. The findings of this study provides implications for educators and policy makers for the implementation of PdP mathematics online. Suggestions for further research that can be done on the challenges of online PdP in Asian countries. More in-depth research needs to be done to focus on students' interest and appropriate innovation in PdP mathematics online, as well as exploring the differences between online learning and face-to-face learning to provide useful research results in mathematics education.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini menyumbang kepada literatur sedia ada berkaitan dengan cabaran pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian.

1. Pengenalan

Dalam era teknologi masa kini, penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) bukan perkara baharu di negara maju ataupun di negara miskin ([Appiah-Otoo & Song, 2021](#)). Kebanyakan pengguna menggunakan kemudahan internet untuk mencari maklumat ataupun membuat segala urusan peribadi mahupun urusan kerja. Begitu juga transformasi pendidikan yang berlaku pada masa yang sama, iaitu pengintegrasian TMK dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) ([Krishnan & Daud, 2020](#)). Kemudahan TMK telah menawarkan pendekatan baru untuk memudahkan proses PdP. Pembelajaran dalam talian merujuk kepada pembelajaran tanpa bersemuka melalui capaian internet. Ini dapat membangun komunikasi antara guru dan murid secara maya ([Windhiyana, 2020](#)). PdP dalam talian telah menjadi satu keperluan kepada para pendidik. Ia dapat membantu pelajar fokus dan menambah baik aktiviti pembelajaran serta mengikuti proses pembelajaran tanpa menghadiri kelas bersemuka ([Putri et al., 2020](#)). PdP dalam talian tidak hanya menekankan penggunaan bahan bacaan sahaja. Ia lebih tertumpu kepada kaedah pengajaran guru dalam menyediakan suasana pembelajaran yang interaktif dan menarik minat murid-murid dengan menggunakan kemudahan teknologi ([Nur Hazirah & Masayu, 2020](#)). Ini adalah seiring dengan strategi dalam Pelan Pembangunan Pendidikan (PPPM) 2013-2025. Penggunaan ICT telah digalakkan dalam anjakan ketujuh PPPM 2013-2025 bagi meningkatkan pembelajaran Malaysia dengan meningkatkan penggunaan

internet dan pembelajaran secara maya, memanfaatkan penggunaan ICT dalam pembelajaran berasaskan sendiri termasuklah pembelajaran jarak jauh.

Pertukaran PdP daripada pendekatan konvensional yang secara bersemuka kepada PdP dalam talian yang berasaskan teknologi telah menjadi kebiasaan semasa era pandemik COVID-19 (Aboagye et al., 2020; Radha et al., 2020). Portal pembelajaran seperti Google Classroom dan aplikasi video memainkan peranan penting dalam pelaksanaan PdP dalam talian. Perkembangan teknologi yang pesat memainkan peranan penting dalam menjadikan pendidikan jarak jauh tidak lagi menjadi masalah bagi guru dan pelajar (Murphy, 2020). Walau bagaimanapun, banyak pertanyaan mengenai kualiti PdP telah ditimbulkan atas peralihan ke mod PdP dalam talian (Sahu, 2020). Penerimaan dan kesediaan guru terhadap PdP dalam talian serta cabaran pelaksanaan PdP dalam talian merupakan isu yang sering dibahaskan. Pelbagai cabaran perlu diatasi bagi memastikan kelancaran PdP dalam talian dan mencapai objektif pembelajaran.

Oleh itu, kajian ini dijalankan dengan tujuan merumuskan secara sistematik trend penyelidikan seperti tahun penerbitan, negara dan pendekatan kajian serta cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian. Tinjauan sistematik ini dijalankan dengan berdasarkan garis panduan model *Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Kajian ini dijalankan untuk menjawab persoalan seperti berikut:

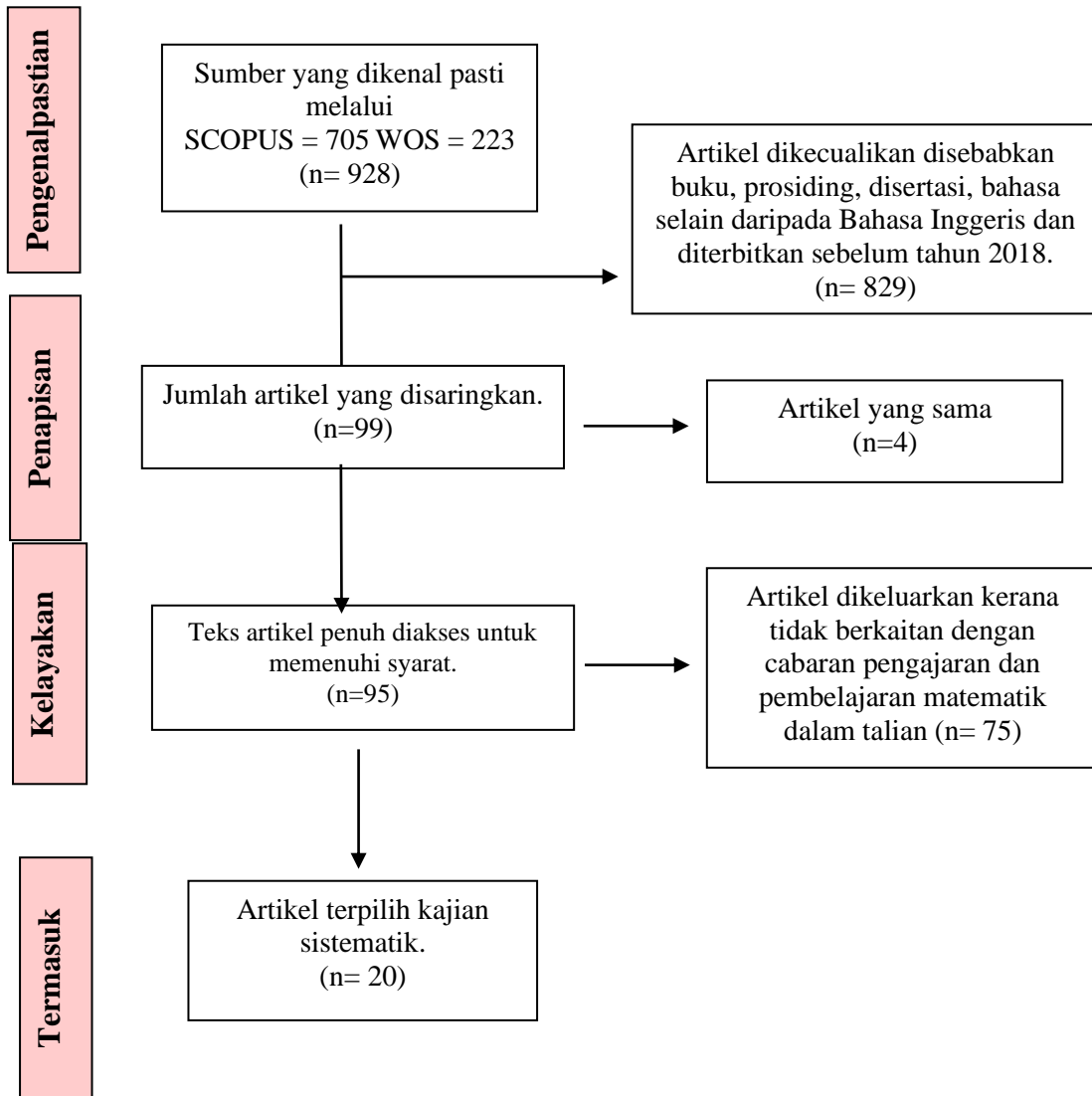
- i. Apakah trend penyelidikan seperti tahun penerbitan, negara dan pendekatan kajian yang digunakan bagi penyelidikan pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian?
- ii. Apakah cabaran pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian?

2. Metod Kajian

Kaedah sorotan kajian bersistematik digunakan dalam kajian ini untuk mengenal pasti trend penyelidikan PdP matematik dalam talian seperti tahun penerbitan, negara dan pendekatan kajian serta cabaran PdP matematik dalam talian. Kajian ini dijalankan dengan merujuk kepada model PRISMA (Rajah 1). Dengan mengaplikasikan model PRISMA, pengkaji dapat memproses maklumat langkah demi langkah bagi memastikan sorotan literatur yang dihasilkan adalah berkualiti (Hayrol et al., 2019). Selain itu, model PRISMA digunakan dengan tujuan melengkapkan pelaporan yang membolehkan pembaca menilai kesesuaian kaedah dan kebolehpercayaan dalam penemuan (Page et al., 2021). Model PRISMA menawarkan kelebihan iaitu mentakrifkan persoalan kajian yang jelas yang membenarkan penyelidikan sistematik, mengenal pasti kriteria kelayakan dan pengecualian dan berupaya meneliti pangkalan data literatur saintifik dalam masa yang ditetapkan (Sierra-Correa & Kintz, 2015).

Terdapat empat fasa yang perlu dilalui dalam pemilihan artikel untuk sorotan literatur bersistematik ini, iaitu pengenalanpastian (*Identification*), penapisan (*Screening*), kelayakan (*Eligibility*) dan termasuk (*Included*). Penyelidik dapat menemui dan mensintesis penyelidikan sepenuhnya dan seterusnya menghasilkan sorotan literatur sistematik yang teratur melalui empat fasa tersebut. Fasa awal dalam sorotan literatur sistematik melibatkan proses pengenalanpastian seperti yang dicadangkan dalam model PRISMA.

Rajah 1: Model PRISMA



Jadual 1 menunjukkan rentetan carian. Bagi memastikan artikel yang digunakan adalah relevan dengan tajuk kajian, dua kata kunci utama daripada persoalan kajian digunakan, iaitu “cabaran” dan “pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian”. Istilah alternatif dan sinonim juga digunakan untuk memperluaskan penemuan dan pencarian artikel.

Jadual 1: Rentetan carian

Database	Kata Kunci
SCOPUS	TITLE-ABS-KEY (challenge? OR confrontation OR claiming OR threat OR objection AND "online" OR "virtual" OR "virtual learning" OR "online learning" OR "e-learning" AND "mathematics")
WOS	TS=(("challenge*" OR confrontation OR claiming OR threat OR objection) AND ("virtual learning" OR "online learning" OR "e-learning") AND ("mathematics"))

Pencarian artikel dijalankan melalui dua pangkalan elektronik, iaitu *Scopus* dan *Web of Science* (WOS). Kedua-dua pangkalan data ini dianggap sebagai sumber metadata penerbitan dan penunjuk impak yang paling kukuh dan komprehensif. SCOPUS dan WOS

berfungsi sebagai alat utama untuk pelbagai tugas dan bidang, termasuk pemilihan jurnal, penjejakan kerjaya individu, analisis bibliometrik berskala besar dan amalan penilaian penyelidikan di semua peringkat yang mungkin (Pranckute, 2021). Daripada pangkalan data yang dipilih, sebanyak 928 artikel telah dikenal pasti, yang mana sebanyak 705 daripada pangkalan data SCOPUS dan 223 daripada pangkalan data WOS.

Fasa penapisan dijalankan selepas pengenalpastian. Artikel yang dikenal pasti akan disaring berdasarkan kriteria yang ditetapkan (Jadual 2). Jurnal berbentuk tinjauan sistematik, bab dalam buku, siri buku dan prosiding persidangan telah dikeluarkan. Seterusnya, hanya artikel yang diterbitkan antara tahun 2018 dan 2022 diambil kira dalam kajian ini. Tujuannya adalah untuk memperoleh maklumat dan dapatan kajian yang terkini tentang cabaran PdP matematik dalam talian, seperti dengan konsep 'kematangan bidang penyelidikan' yang ditekankan oleh Kraus et al (2020). Kemudian, artikel diterhadkan kepada penyelidikan empirikal yang ditulis dalam bahasa Inggeris. Dengan ini, sebanyak 829 artikel telah dikecualikan kerana tidak menepati kriteria kemasukan. Setelah mengenal pasti 4 artikel yang sama (*Duplicate Paper*), 95 artikel didapati sesuai untuk dinilai dalam fasa seterusnya.

Jadual 2: Kriteria kemasukan dan pengecualian

Kriteria	Penerimaan	Penolakan
Jenis Literatur	Jurnal (artikel penyelidikan)	Jurnal (tinjauan sistematik), siri buku, buku, bab dalam buku, prosiding persidangan
Bahasa	Bahasa Inggeris	Selain Bahasa Inggeris
Tahun Penerbitan	Penerbitan daripada tahun 2018 hingga April 2022	Penerbitan sebelum tahun 2018

Dalam fasa kelayakan, artikel paling relevan yang berkaitan dengan cabaran pelaksanaan PdP Matematik dalam talian difokuskan. Artikel berkenaan diteliti secara manual dan terperinci dengan menyaring tajuk, abstrak dan keseluruhan artikel untuk menyingkirkan artikel kajian yang tidak berkaitan. Daripada proses ini, sebanyak 75 artikel telah dikecualikan dalam fasa ini kerana tidak memfokuskan kepada cabaran pelaksanaan PdP Matematik dalam talian. Akhirnya, sebanyak 20 artikel yang berpotensi dimasukkan dalam tinjauan literatur sistematik (Jadual 3).

Jadual 3: Ringkasan dapatan kajian

Bil	Penulis (Tahun)	Negara	Pendekatan Kajian	Cabaran	
				Guru	Murid
1	Maarif et al. (2022)	Indonesia	Gabungan		/
2	Radmehr & Goodchild (2022)	Norway	Gabungan	/	/
3	Mullen et al. (2022)	Ireland, Australia	Kualitatif	/	
4	Lishchynska et al. (2021)	Ireland	Gabungan	/	
5	Fhloinn & Fitzmaurice (2021)	Ireland	Gabungan	/	/
6	Sedaghatjou et al. (2021)	USA, Canada, Itali	Gabungan	/	

7	Naidoo (2020)	Afrika Selatan	Kualitatif	/	
8	Thompson & McDowell (2019)	USA	Gabungan	/	
9	Reju & Jita (2018)	Afrika Selatan	Gabungan	/	
10	Bringula et al. (2021)	Filipina	Gabungan	/	
11	Msomi & Bansilal (2018)	Afrika Selatan	Gabungan	/	
12	Cao et al. (2021)	China	Gabungan	/	
13	Cassibba et al. (2020)	Itali	Gabungan	/	
14	Calder et al. (2021)	New Zealand	Kualitatif	/	
15	Mukuka et al. (2021)	Afrika Selatan	Gabungan	/	/
16	Lambert & Schuck (2021)	USA	Kualitatif	/	
17	Moradi et al. (2018)	USA	Kuantitatif	/	
18	Hite et al. (2021)	USA	Kualitatif	/	
19	Wang et al. (2020)	Malaysia USA	Kualitatif	/	/
20	Jeong & González-Gómez (2021)	Afrika Selatan Sepanyol	Kuantitatif	/	

3. Hasil Kajian

3.1. Tahun Penerbitan

Berdasarkan artikel terpilih yang diterbitkan dari tahun 2018 sehingga bulan April 2022, kajian ini mendapati bahawa kajian cabaran pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian paling banyak diterbitkan pada tahun 2021 ([Rajah 2](#)). Daripada 20 artikel yang terpilih, terdapat 3 artikel yang diterbitkan pada tahun 2018 ([Reju & Jita, 2018](#); [Msomi & Bansilal, 2018](#); [Moradi et al., 2018](#)), 1 artikel diterbitkan pada tahun 2019 ([Thompson & McDowell, 2019](#)), 3 artikel diterbitkan pada tahun 2020 ([Naidoo, 2020](#); [Cassibba et al., 2020](#); [Wang et al., 2020](#)), 10 artikel diterbitkan pada tahun 2021 ([Lishchynska et al., 2021](#); [Fhloinn & Fitzmaurice, 2021](#); [Sedaghatjou et al., 2021](#); [Bringula et al., 2021](#); [Cao et al., 2021](#); [Calder et al., 2021](#); [Mukuka et al., 2021](#); [Lambert & Schuck, 2021](#); [Hite et al., 2021](#); [Jeong & González-Gómez, 2021](#)) dan 3 artikel diterbitkan pada tahun 2022 ([Maarif et al., 2022](#); [Radmehr & Goodchild, 2022](#); [Mullen et al., 2022](#)).

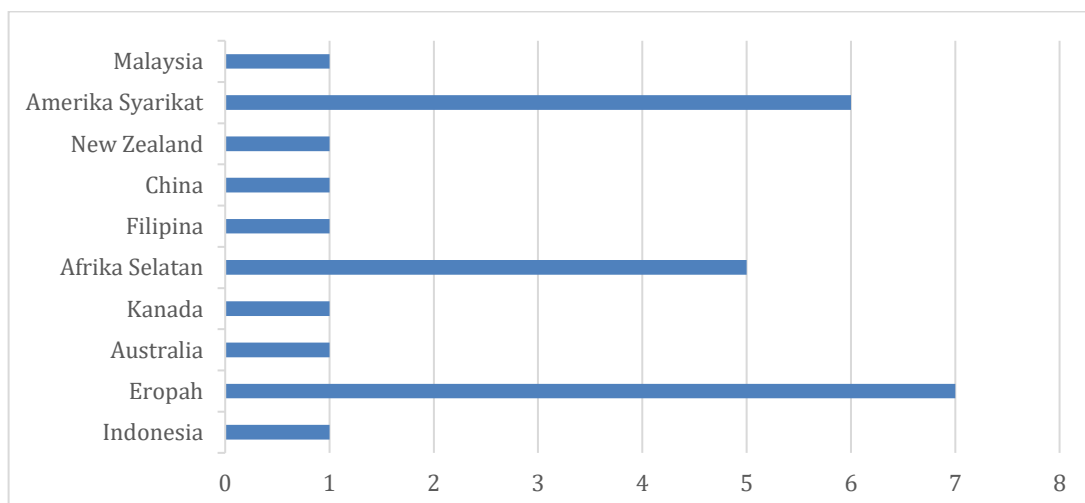
Rajah 2: Trend kajian berdasarkan tahun (2018- April 2022)



3.2. Negara Kajian

Rajah 3 menunjukkan bahawa terdapat 10 negara yang terlibat dalam kajian cabaran pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian. Negara yang paling banyak menjalankan kajian mengenai cabaran pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian ialah negara Eropah, diikuti dengan negara Amerika Syarikat. Daripada 20 artikel terpilih, 7 artikel telah berfokus kepada negara Eropah termasuk Norway, Ireland, Itali dan Sepanyol (Radmehr & Goodchild, 2022; Mullen et al., 2022; Lishchynska et al., 2021; Fhloinn & Fitzmaurice, 2021; Sedaghatjou et al., 2021; Cassibba et al., 2020; Jeong & González-Gómez, 2021), 6 artikel yang melibatkan negara Amerika Syarikat (Sedaghatjou et al., 2021; Thompson & McDowell, 2019; Lambert & Schuck, 2021; Moradi et al., 2018; Hite et al., 2021; Wang et al., 2020), 5 artikel yang melibatkan negara Amerika Syarikat (Thompson & McDowell, 2019; Lambert & Schuck, 2021; Moradi et al., 2018; Hite et al., 2021; Wang et al., 2020), dan 1 artikel di negara Malaysia (Wang et al., 2020), New Zealand (Calder et al., 2021), China (Cao et al., 2021), Filipina (Bringula et al., 2021), Kanada (Sedaghatjou et al., 2021), Australia (Mullen et al., 2022), dan Indonesia (Maarif et al., 2022) masing-masing.

Rajah 3: Negara kajian



3.3. Pendekatan Kajian

Jadual 4 menunjukkan pendekatan kajian yang digunakan bagi penyelidikan cabaran pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian. Didapati bahawa penyelidikan gabungan pendekatan kuantitatif dan kualitatif adalah paling banyak digunakan dalam kajian, iaitu sebanyak 12 artikel dengan peratusan 60% daripada jumlah artikel yang dikenal pasti. Kemudian, terdapat 6 artikel yang berbentuk kajian kualitatif, iaitu dengan peratusan 30% daripada jumlah artikel. Terdapat 2 buah artikel yang berbentuk pendekatan kuantitatif, iaitu sebanyak 10% daripada jumlah kajian.

Jadual 4: Pendekatan Kajian

Pendekatan Kajian	Bilangan	Penulis
Kualitatif	6	Mullen et al. (2022) Naidoo (2020) Calder et al. (2021) Lambert & Schuck (2021) Hite et al. (2021) Wang et al. (2020)
Kuantitatif	2	Moradi et al. (2018) Jeong & González-Gómez (2021)
Gabungan	12	Maarif et al. (2022) Radmehr & Goodchild (2022) Lishchynska et al. (2021) Fhloinn & Fitzmaurice (2021) Sedaghatjou et al. (2021) Thompson & McDowell (2019) Reju & Jita (2018) Bringula et al. (2021) Msomi & Bansilal (2018) Cao et al. (2021) Cassibba et al. (2020) Mukuka et al. (2021)

3.4. Cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian

Bagi menjawab persoalan kajian kedua, cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian telah dianalisis dan dibahagikan kepada dua kategori, iaitu cabaran yang dihadapi oleh guru dan cabaran yang dihadapi oleh murid. Jadual 5 menunjukkan cabaran pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian yang dihadapi oleh para guru. Terdapat lima aspek yang telah dikenal pasti, iaitu cabaran guru dari aspek teknologi, pedagogi, sifat matematik, keluarga, dan penilaian. Cabaran utama yang dihadapi guru ialah cabaran dari aspek pedagogi, diikuti dengan cabaran teknologi dan cabaran dalam penilaian murid. Terdapat 8 artikel yang melibatkan cabaran guru dari aspek pedagogi, yang mana guru menghadapi kesusahan dalam berkomunikasi dengan murid dan memilih pendekatan yang sesuai (Radmehr & Goodchild, 2022; Mullen et al., 2022; Cao et al., 2021; Cassibba et al., 2020), mengadakan tugas kumpulan (Fhloinn & Fitzmaurice, 2021; Sedaghatjou et al., 2021), memberi arahan, mengekalkan minat murid (Sedaghatjou et al., 2021), memantau penyertaan murid (Cao et al., 2021), memotivasikan murid (Lambert & Schuck, 2021; Hite et al., 2021) dan menggabungkan sumber digital dengan pedagogi dalam pengajaran (Cao et al., 2021).

Seterusnya, guru juga menghadapi cabaran dari aspek teknologi. Berdasarkan dapatan kajian, guru menghadapi cabaran dalam isu teknikal (Fhloinn & Fitzmaurice, 2021), sukar untuk menyesuaikan diri dengan teknologi baru (Sedaghatjou et al., 2021), kurang mahir dalam menggunakan fungsi dalam platform pengajaran dalam talian (Cao et al. (2021), kurang sokongan teknikal (Wang et al., 2020) dan tidak mempunyai akses ICT yang mencukupi (Wang et al., 2020; Mukuka et al., 2021). Kemudian, hasil kajian mendapati guru menghadapi cabaran dalam menilai pencapaian murid dan seterusnya sukar untuk membetulkan miskonsepsi murid (Mullen et al., 2022; Lishchynska et al., 2021; Fhloinn & Fitzmaurice, 2021; Sedaghatjou et al., 2021; Hite et al., 2021). Tambahan pula, menurut kajian Fhloinn dan Fitzmaurice (2021), proses penandaan tugas murid dalam talian adalah perlahan dan tidak cekap.

Terdapat 4 artikel yang menunjukkan bahawa guru menghadapi cabaran dalam pengajaran dan pembelajaran matematik dalam talian dari aspek sifat matematik. Guru sukar untuk menyampaikan pengajaran matematik dalam talian disebabkan pengajaran dan pembelajaran matematik melibatkan penulisan simbol dan formula yang kerap. (Fhloinn & Fitzmaurice, 2021; Cao et al., 2021; Cassibba et al., 2020; Mukuka et al., 2021). Selain itu, menurut kajian Radmehr dan Goodchild (2022), guru menghadapi cabaran pengajaran matematik dalam talian disebabkan gangguan keluarga.

Jadual 5: Cabaran guru dalam pengajaran matematik dalam talian

Penulis (Tahun)	Cabaran Guru				
	Teknologi	Pedagogi	Matematik	Keluarga	Penilaian
Radmehr & Goodchild (2022)				/	
Mullen et al. (2022)		/			/
Lishchynska et al. (2021)		/			/
Fhloinn & Fitzmaurice (2021)	/	/	/		/
Sedaghatjou et al. (2021)	/	/			/
Cao et al. (2021)	/	/	/		
Cassibba et al. (2020)		/	/		
Mukuka et al. (2021)	/		/		
Lambert & Schuck (2021)		/			
Hite et al. (2021)		/			/
Wang et al. (2020)	/				

Manakala, cabaran murid dalam pembelajaran matematik dalam talian telah dibahagikan kepada lima aspek, iaitu disiplin diri, kemahiran teknologi, perbelanjaan, keluarga, dan interaksi dengan rakan. Jadual 6 menunjukkan dapatan kajian yang mana cabaran yang kerap dihadapi oleh murid ialah perbelanjaan, diikuti dengan kemahiran teknologi, keluarga, disiplin diri dan interaksi dengan rakan. Terdapat 7 artikel yang menyatakan bahawa antara cabaran murid dalam pembelajaran matematik dalam talian ialah cabaran perbelanjaan. Terdapat murid yang menghadapi masalah gangguan bekalan elektrik dan internet (Bringula et al., 2021; Mukuka et al., 2021; Moradi et al., 2018) serta peranti yang tidak mencukupi (Wang et al., 2020; Msomi & Bansilal, 2018). Peranti dan pakej internet yang mahal telah menjadi beban kewangan kepada murid-murid (Naidoo, 2020; Reju & Jita, 2018).

Selain itu, murid juga menghadapi cabaran dalam menguasai kemahiran teknologi kerana kurang latihan dalam penggunaan teknologi (Maarif et al., 2022; Fhloinn & Fitzmaurice,

2021; Naidoo, 2020; Msomi & Bansilal, 2018; Wang et al., 2020; Jeong & González-Gómez, 2021). Seterusnya, 5 kajian telah mendapati bahawa murid menghadapi gangguan dari ahli keluarga semasa menjalankan pembelajaran dalam talian (Radmehr & Goodchild, 2022; Naidoo, 2020; Bringula et al., 2021; Calder et al., 2021; Wang et al., 2020). Terdapat 4 kajian menunjukkan bahawa murid menghadapi cabaran dalam pembelajaran matematik dalam talian dari aspek disiplin diri. Terdapat murid yang kurang disiplin diri terutama dalam pengurusan masa dan kurang fokus dalam kelas dalam talian (Thompson & McDowell, 2019; Bringula et al., 2021; Calder et al., 2021; Wang et al., 2020). Murid juga menghadapi cabaran dari aspek interaksi dengan rakan dan ahli kumpulan. Murid menghadapi kesukaran untuk mendapat bimbingan dari rakan dan juga membuat perbincangan dengan rakan untuk tugas kumpulan (Thompson & McDowell, 2019; Calder et al., 2021; Radmehr & Goodchild, 2022; Fhloinn & Fitzmaurice, 2021).

Jadual 6: Cabaran murid dalam pembelajaran matematik dalam talian

Penulis (Tahun)	Cabaran Murid				
	Disiplin Diri	Kemahiran Teknologi	Perbelanjaan	Keluarga	Interaksi dengan rakan
Maarif et al. (2022)		/			
Radmehr & Goodchild (2022)				/	/
Fhloinn & Fitzmaurice (2021)		/			/
Naidoo (2020)		/	/	/	
Thompson & McDowell (2019)	/				/
Reju & Jita (2018)			/		
Bringula et al. (2021)	/		/	/	
Msomi & Bansilal (2018)		/	/		
Calder et al. (2021)	/			/	/
Mukuka et al. (2021)			/		
Moradi et al. (2018)			/		
Wang et al. (2020)	/	/	/	/	
Jeong & González-Gómez (2021)		/			

3.5. Perbincangan Kajian

Perbincangan kajian dijalankan berasaskan trend penyelidikan dan cabaran pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (PdP) matematik dalam talian. Walaupun trend penyelidikan bagi tahun 2022 hanya dapat dianalisis sehingga April 2022, didapati bahawa cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian semakin dititikberatkan dan diberi tumpuan oleh pengkaji. Hal ini disebabkan bilangan penerbitan artikel telah meningkat dari tahun 2019 hingga tahun 2021. Selain itu, didapati bahawa kebanyakan kajian tentang cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian adalah berfokus kepada negara Eropah dan Amerika Syarikat dan kurang memberi tumpuan kepada negara Asia.

Berdasarkan analisis yang telah dijalankan, majoriti kajian menggunakan pendekatan gabungan dengan menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Rasional penggunaan pendekatan gabungan adalah untuk memperolehi maklumat yang lebih munasabah dan berguna. Dalam konteks ini, pendekatan gabungan telah digunakan untuk membantu pengkaji mengenal pasti cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian secara lebih mendalam. Penggunaan pendekatan ini dapat membantu pengkaji untuk lebih memahami masalah penyelidikan berbanding dengan hanya menggunakan pendekatan kualitatif atau pendekatan kuantitatif secara berasingan (Creswell & Clark, 2017). Sebaliknya, hanya 2 daripada 30 kajian yang menggunakan pendekatan kualitatif.

Dari aspek cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian, hasil kajian mendapati bahawa majoriti guru menghadapi cabaran dalam aspek pedagogi. Selain itu, kedua-dua guru dan murid menghadapi cabaran dari aspek teknologi. Dapatan ini selaras dengan dapatan kajian Noor Khairunnisa dan Siti Mistima (2020) yang mana guru dan murid kurang menguasai kemahiran teknologi dan seterusnya menghadapi kesukaran dalam pengaksesan komputer dan bahan. Walau bagaimanapun, dalam kajian Ling dan Mohd Effendi (2020) mendapati bahawa guru dan murid sudah bersedia untuk mengaplikasikan kemahiran teknologi dalam pembelajaran dalam talian. Tambahan pula, terdapat juga murid yang menghadapi cabaran dalam perbelanjaan. Dapatan ini juga ditemui dalam kajian Ling dan Mohd Effendi (2020) yang mana murid didapati kurang bersedia dari segi aspek kewangan. Terdapat murid yang kurang bersedia dalam menanggung kos tambahan untuk pembelajaran dalam talian.

4. Kesimpulan

Kajian sistematik ini yang menganalisis 20 artikel antara tahun 2018 dan April 2022 telah memberi maklumat tentang cabaran pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran (PdP) matematik dalam talian. Penemuan kajian ini memberikan implikasi kepada pendidik dan penggubal dasar dalam bidang pendidikan terutamanya untuk pelaksanaan PdP dalam talian. Dapatan kajian ini dapat mengisi jurang kajian masa depan dengan menyumbang idea kepada pengkaji dalam pemilihan skop yang ingin dijalankan terhadap pelaksanaan PdP matematik dalam talian. Selain itu, dapatan kajian yang berkaitan dengan cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian perlu didedahkan kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) untuk dijadikan sebagai panduan untuk mengambil tindakan bagi membantu para guru dan murid untuk mengatasi cabaran tersebut.

Berdasarkan dapatan kajian, didapati bahawa kajian lepas lebih memberi fokus kepada negara Eropah dan Amerika Syarikat dan kurang memberi tumpuan kepada negara Asia. Oleh itu, dicadangkan kajian yang akan datang supaya memberi tumpuan kepada pelaksanaan PdP dalam talian di negara Asia. Selain daripada cabaran pelaksanaan PdP matematik dalam talian, dicadangkan juga kajian masa depan dapat memberi tumpuan kepada minat murid dalam PdP matematik dalam talian, keberkesanan platform, perisian atau inovasi yang sesuai dalam PdP matematik dalam talian, serta meneroka perbezaan hasil pembelajaran dalam talian dengan pembelajaran bersemuka. Ini dapat membekalkan hasil kajian yang berguna dalam bidang pendidikan matematik terutama untuk PdP matematik dalam talian.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Penulis merakamkan setinggi-tinggi ucapan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam menyumbangkan kepakaran dalam sorotan literatur ini.

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interests*)

Penulis tidak mempunyai konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarang atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

- Aboagye, E., Yawson, J. A., & Appiah, K. N. (2020). COVID-19 and E-Learning: the Challenges of Students in Tertiary Institutions. *Social Education Research*, 2(1), 1–8.
- Appiah-Otoo, I., & Song, N. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*, 45(2).
- Bringula, R., Reguyal, J. J., Tan, D. D., & Ulfa, S. (2021). Mathematics self-concept and challenges of learners in an online learning environment during COVID-19 pandemic. *Smart Learning Environments*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00168-5>
- Calder, N., Jafri, M., & Guo, L. (2021). Mathematics education students' experiences during lockdown: Managing collaboration in elearning. *Education Sciences*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/educsci11040191>
- Cao, Y., Zhang, S., Chan, M. C. E., & Kang, Y. (2021). Post-pandemic reflections: lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asia Pacific Education Review*, 22(2), 157–168. <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09694-w>
- Cassibba, R., Ferrarello, D., Mammana, M. F., Musso, P., Pennisi, M., & Taranto, E. (2020). *Teaching Mathematics at Distance: A Challenge for Universities*. <https://doi.org/10.3390/educsci1>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Fhloinn, E. N., & Fitzmaurice, O. (2021). How and why? Technology and practices used by university mathematics lecturers for emergency remote teaching during the COVID-19 pandemic. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 40(4), 392–416. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrab018>
- Hayrol Azril Mohamed Shaffril, Asnarulkhadi Abu Samah, Samsul Farid Samsuddin, & Zuraina Ali. (2019). Mirror-mirror on the wall, what climate change adaptation strategies are practiced by the Asian's fishermen of all? *Journal of Cleaner Production*, 232, 104–117.
- Hite, R. L., Childers, G., Gottlieb, J., Velasco, R., Johnson, L., Williams, G. B., Griffith, K., & Dwyer, J. (2021). Shifts in learning assistants' self-determination due to COVID-19 disruptions in Calculus II course delivery. *International Journal of STEM Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00312-0>
- Jeong, J. S., & González-Gómez, D. (2021). A STEM Course Analysis During COVID-19: A Comparison Study in Performance and Affective Domain of PSTs Between F2F and

- F2S Flipped Classroom. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.669855>
- Kraus, S., Breier, M. & Dasí-Rodríguez, S. (2020). The Art Of Crafting A Systematic Literature Review In Entrepreneurship Research. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16, 1023–1042.
- Krishnan, K., & Md. Yusoff Daud. (2020). Pengintegrasian Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (TMK) Dalam Proses Pengajaran Dan Pemudahcaraan (Pdpc) Matematik Dalam Kalangan Pensyarah Di Kolej-Kolej Vokasional Negeri Sembilan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 1(3).
- Lambert, R., & Schuck, R. (2021). “The Wall Now Between Us”: Teaching Math to Students with Disabilities During the COVID Spring of 2020. *Asia-Pacific Education Researcher*, 30(3), 289–298. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00568-8>
- Ling, T. J., & Mohd Effendi. (2020). Kediaan Guru dan Pelajar Terhadap Pembelajaran Mobil dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc): Sorotan Literatur Bersistematik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 5(10), 83–94. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v5i10.513>
- Lishchynska, M., Palmer, C., & Cregan, V. (2021). Online mathematics supports in lieu of university tutorials during COVID-19: Student and lecturer perspectives. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 40(4), 417–435. <https://doi.org/10.1093/teamat/hrab015>
- Maarif, S., Umam, K., Soebagyo, J., & Pradipta, T. R. (2022). Critical review on mathematics virtual classroom practice in private university. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 13(1), 975–982. <https://doi.org/10.22075/ijnaa.2022.5616>
- Moradi, M., Liu, L., Luchies, C., Patterson, M. M., & Darban, B. (2018). Enhancing teaching-learning effectiveness by creating online interactive instructional modules for fundamental concepts of physics and mathematics. *Education Sciences*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/educsci8030109>
- Murphy, M. P. A. (2020). COVID-19 and emergency eLearning: Consequences of the securitization of higher education for post-pandemic pedagogy. *Contemporary Security Policy*, 41(3), 492–505.
- Msomi, A. M., & Bansilal, S. (2018). The experiences of first-year students in mathematics in using an e-learning platform at a university of technology. *South African Journal of Higher Education*, 32(5). <https://doi.org/10.20853/32-5-2507>
- Mukuka, A., Shumba, O., & Mulenga, H. M. (2021). Students’ experiences with remote learning during the COVID-19 school closure: implications for mathematics education. *Heliyon*, 7(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07523>
- Mullen, C., Pettigrew, J., Cronin, A., Rylands, L., & Shearman, D. (2022). The rapid move to online mathematics support: changes in pedagogy and social interaction. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(1), 64–91. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1962555>
- Naidoo, J. (2020). Postgraduate mathematics education students’ experiences of using digital platforms for learning within the COVID-19 pandemic era. *Pythagoras*, 41(1), 1–11. <https://doi.org/10.4102/PYTHAGORAS.V41I1.568>
- Noor Khairunnisa Hasmuddin, & Siti Mistima Maat. (2020). Impak Dan Cabaran Pelaksanaan E-Pembelajaran Matematik Sorotan Literatur Bersistematik. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 2(3), 188–201.
- Nur Hazirah Hairia’an, & Masayu Dzainudin. (2020). Pengajaran dan pemudahcaraan dalam talian semasa perintah kawalan pergerakan. *Jurnal Pendidikan Awal Kanak-Kanak Kebangsaan*, 9, 18–28.

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 Statement: An Updated Guideline For Reporting Systematic Reviews. *BMJ*, 372.
- Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. *Publications*, 9(1).
- Putri, R. S., Purwanto, A. J., Pramono, R., Asbari, M., Wijayanti, L. M., & Hyun, C. C. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on online home learning: An explorative study of primary schools in Indonesia. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(5), 4809–4818.
- Radha, R., Mahalakshmi, K., Sathish, V., & Saravanakumar, A. R. (2020). E-learning during lockdown of Covid-19 pandemic: A Global Perspective. *International Journal of Control and Automation*, 13(4), 1088–1099.
- Radmehr, F., & Goodchild, S. (2022). Switching to Fully Online Teaching and Learning of Mathematics: The Case of Norwegian Mathematics Lecturers and University Students During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40753-021-00162-9>
- Reju, C. O., & Jita, L. C. (2018). Instructional Delivery and Students' Experiences with Distance and Online Learning of Undergraduate Mathematics in Nigeria. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(2).
- Sahu, P. (2020). Closure of Universities Due to Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Impact on Education and Mental Health of Students and Academic Staff. *Cureus*, 12(4).
- Sedaghatjou, M., Hughes, J., Liu, M., Ferrara, F., Howard, J., & Mammana, M. F. (2021). Teaching STEM online at the tertiary level during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1954251>
- Sierra-Correa, P. C., & Kintz, J. R. C. (2015). Ecosystem-based adaptation for improving coastal planning for sea-level rise: A systematic review for mangrove coasts. *Marine Policy*, 51, 385–393.
- Thompson, V. L., & McDowell, Y. L. (2019). A case study comparing student experiences and success in an undergraduate mathematics course offered through online, blended, and face-to-face instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 7(2), 116–136. <https://doi.org/10.18404/ijemst.552411>
- Wang, L., Huang, Y., & Omar, M. K. (2020). Analysis of Blended Learning Model Application Using Text Mining Method. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(1), 172–187. <https://doi.org/10.3991/IJET.V16I01.19823>
- Windhiyana, E. (2020). Dampak COVID-19 terhadap kegiatan pembelajaran online di perguruan tinggi Kristen di Indonesia. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 34(1).