

**10<sup>th</sup> MALAYSIA STATISTICS CONFERENCE 2023**  
**Looking Beyond GDP: Toward Social Well-being and**  
**Environmental Sustainability**

26<sup>th</sup> September 2023  
Sasana Kijang, Bank Negara Malaysia

**USING GEOSPATIAL DATA FOR SUSTAINABILITY ANALYSIS**

**Analisis Bibliometrik Mengenai Penggunaan Data Geospasial dalam**  
**Analisis Kelestarian di Malaysia**

Nor Azuana Ramli<sup>1,2</sup> dan Sahimel Azwal Sulaiman<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pusat Sains Matematik, Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah, Lebuhr Persiaran Tun Khalil Yaakob, 26300 Gambang, Pahang.

<sup>2</sup> Pusat Kecerdasan Buatan & Sains Data, Universiti Malaysia Pahang Al-Sultan Abdullah, Lebuhr Persiaran Tun Khalil Yaakob, 26300 Gambang, Pahang.

**Abstrak:**

Penggunaan data geospasial dalam kajian di Malaysia terutama yang melibatkan analisis kelestarian masih baru memandangkan tidak banyak kajian diterbitkan berhubung perkara ini. Kertas kerja ini membentangkan analisis bibliometrik yang menggunakan pangkalan data koleksi teras Scopus berkaitan data geospasial di Malaysia dari tahun 2004 sehingga tahun 2023. Kajian ini menggunakan aplikasi VOSviewer bagi mengenal pasti dan menganalisis trend penyelidikan yang berkaitan dengan bilangan kajian, bidang penyelidikan, pengarang, dan kata kunci. Berdasarkan analisis kata kunci, antara kata kunci penting yang dikenal pasti adalah pengurusan, China, India, kelestarian, dan teknik.

**Kata kunci:**

Bibliometrik; Data Geospasial; Analisis Kelestarian; Malaysia; VOSviewer

**1. Pengenalan:**

Dalam usaha untuk mencapai pembangunan mampan, penyepaduan data geospasial telah muncul sebagai pendekatan transformatif, yang membolehkan pemahaman menyeluruh tentang interaksi rumit antara aktiviti manusia dan alam sekitar. Penggunaan teknologi geospasial, seperti Sistem Maklumat Geografi (GIS), penderiaan jauh, dan analisis spatial, telah membolehkan penyelidik, penggubal dasar dan pengamal umum menilai, memantau dan mengurus pelbagai aspek kemampanan dengan berkesan. Pada tahun 2018, pelan induk geospasial negara telah diterbitkan oleh Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim. Pelan ini dibangunkan bagi merealisasikan potensi terpendam teknologi geospasial.

Selain daripada pelan induk geospasial negara, Kementerian Sumber Asli, Alam Sekitar dan Perubahan Iklim juga telah mewujudkan infrastruktur data geospasial negara (MyGDI) bagi memudahkan masyarakat untuk mencari, berkongsi dan menggunakan maklumat serta perkhidmatan geospasial. Dengan wujudnya infrastruktur ini, orang ramai lebih mudah untuk mengakses dan mendapatkan data geospasial bagi tujuan penyelidikan,

pembangunan polisi, kemajuan masyarakat setempat, dan sebagainya. Kewujudan kemudahan perkongsian data geospasial secara terbuka melalui inisiatif kerajaan ini, diharapkan dapat meningkatkan lebih banyak kajian yang meliputi analisis kelestarian di Malaysia.

Walaupun kajian melibatkan data geospasial bukan merupakan kajian yang baru, ianya sedang mendapat perhatian disebabkan oleh integrasi teknologi termaju seperti kecerdasan buatan. Banyak permasalahan yang dapat diselesaikan dengan mengaplikasikan kecerdasan buatan melalui data geospasial terutamanya analisis kelestarian sebagai contoh analisis pengecaman pokok getah berdasarkan imej dron [1]. Oleh itu, kajian ini diwujudkan untuk melihat sejauh mana kajian data geospasial mendapat sambutan di kalangan akademik dalam dan luar negara melibatkan pelbagai bidang dan permasalahan, di samping menganalisis kata kunci yang kerap digunakan dalam kajian-kajian yang lampau. Kajian ini juga dijalankan memandangkan tiada lagi kajian yang telah dibuat melibatkan analisis bibliometrik mengenai penggunaan data geospasial dalam analisis kelestarian di Malaysia.

Melalui analisis bibliometrik, beberapa persoalan dapat terjawab, diantaranya ialah: Apakah tema dan topik penyelidikan penting yang telah menarik perhatian akademik dalam domain ini? Siapakah penyumbang utama yang memacu wacana ke hadapan? Bagaimanakah topik penyelidikan ini berkembang dari semasa ke semasa, dan apakah arah baru yang boleh dikenal pasti? Untuk menjawab kesemua persoalan ini, kertas penyelidikan ini disusun seperti berikut di mana semua bahan dan kaedah dibincangkan dalam bahagian seterusnya. Kemudian, kesemua keputusan dibincangkan pada bahagian berikut sebelum kami mengakhiri kertas ini dengan kesimpulan dan cadangan kami untuk penyelidikan masa depan.

## 2. Bahan dan Kaedah:

### 2.1 Bahan

Analisis bibliometrik ini telah dijalankan menggunakan Scopus. Ini adalah kerana, jika dibandingkan dengan Web Sains, Scopus merangkumi lebih banyak jurnal dan rekod, menyediakan data petikan daripada sumber yang lebih luas, dan menyediakan rangkaian metrik yang lebih luas untuk menilai kesan penyelidikan [2]. Dalam medan carian terbina dalam Scopus, pencarian topik adalah dengan menggunakan terma seperti geospasial atau GIS, kelestarian, analisis, dan Malaysia. Rekod-rekod lampau disenaraikan mengikut jenis jurnal sama ada kertas ulasan atau artikel (akses terbuka atau tidak), pengarang-pengarang, sumber, tahun dan jumlah sitasi. Untuk tempoh 2004 sehingga 2023, sebanyak 721 artikel berkaitan telah diambil dan datanya dianalisis menggunakan VOSviewer (Leiden University, Leiden City, The Netherlands) [3].

### 2.2 Kaedah

Analisis bibliometrik merupakan analisis prestasi dan pemetaan sains berdasarkan pendekatan kuantitatif kaedah penyelidikan bibliometrik dan ianya semakin banyak digunakan untuk memetakan struktur dan pembangunan bidang sains dan disiplin-disiplinnya [4]. Terdapat tiga asas analisis bibliometric iaitu hukum Lotka, hukum Bradford dan hukum Zipf. Kebiasaannya analisis bibliometrik digunakan untuk memetakan keadaan seni sastera, mengenal pasti jurang penyelidikan, menggambarkan sejarah dan evolusi dari semasa ke semasa, menilai petikan dan kesan penerbitan, dan juga meramalkan hala tuju penyelidikan masa hadapan.

Untuk kajian ini, kata kunci digunakan bagi mendapatkan data melalui pangkalan data Scopus. Kata kunci merupakan teras kepada kertas saintifik. Analisis melalui kata kunci

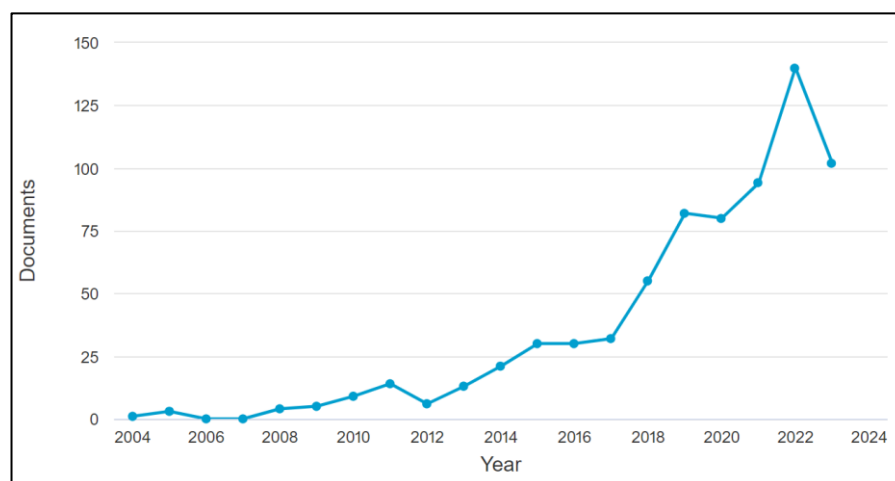
juga dapat memberikan idea kepada penyelidik mengenai topik-topik yang berkaitan dengan kertas kajian, lebih-lebih lagi kata kunci yang diberikan oleh kertas kajian mestilah berkaitan dengan tajuk dan tema kertas kajian tersebut. Kata kunci juga boleh dikaitkan dengan kekerapan di mana lebih kerap perkataan atau kata kunci tersebut muncul di dalam dokumen yang sama, lebih kuat kaitan di antara dua topik tersebut. Selain daripada analisis berdasarkan kata kunci, analisis kejadian bersama juga digunakan bagi meneroka kekerapan kata nama atau frasa dalam kajian-kajian lepas untuk mengenal pasti hubungan antara topik dalam disiplin yang diwakili oleh kajian tersebut. Dengan mengira kekerapan kemunculan dua perkataan subjek dalam dokumen yang sama, rangkaian kata bersama dalam satu kesatuan boleh dibentuk.

Walaupun analisis bibliometrik ini dapat membantu para penyelidik dalam mengenal pasti trend kajian yang melibatkan data geospasial, terdapat kekangan yang mungkin mempengaruhi keputusan kajian ini. Kekangan tersebut adalah berdasarkan kata kunci di mana walaupun kata kunci tersebut mewakili subjek untuk artikel-artikel yang dikenal pasti, namun, kandungan artikel mungkin berbeza disebabkan untuk mendapatkan kandungan artikel yang berkaitan, ianya tidak boleh diwakili dengan hanya beberapa perkataan atau ayat. Selain daripada kata kunci, beberapa analisis juga dilakukan bagi mengenal pasti pengarang yang mempunyai dokumen yang banyak dan juga sitasi yang tinggi. Kesemua analisis ini boleh didapatkan secara terus melalui laman web Scopus berdasarkan kata kunci yang dimasukkan dalam ruang pencarian.

### 3. Keputusan dan Perbincangan:

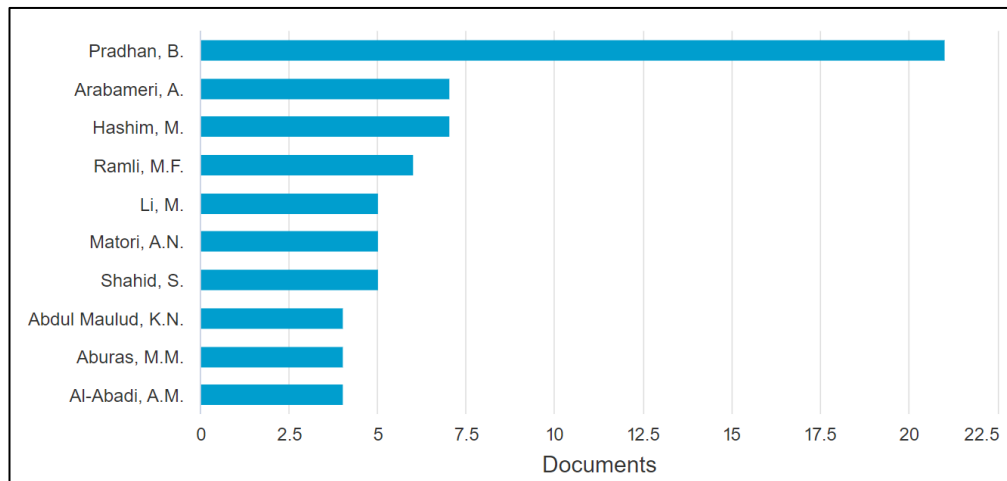
#### 3.1 Trend penerbitan

Terdapat 721 dokumen ditemui daripada carian kata kunci menggunakan rentetan carian pada medan topik dalam carian dokumen Scopus. Rajah 1 menunjukkan jumlah penerbitan daripada tahun 2004 sehingga tahun 2023. Melalui Rajah 1, kita dapat melihat bahawa tidak banyak penerbitan dari tahun 2004 sehingga 2014 dan trend hanya mula meningkat mulai tahun 2017 dan seterusnya. Walau bagaimanapun, terdapat penurunan trend pada tahun 2020 dan ini mungkin disebabkan oleh faktor wabak pandemic koronavirus (COVID-19). Trend penerbitan dilihat melonjak naik pada tahun 2022 iaitu sebanyak 140 penerbitan dan trend ini dijangka terus menaik memandangkan 102 dokumen telah dikenal pasti pada tahun 2023 dan masih berbaki 4 bulan sebelum tahun 2023 tamat. Melalui analisis trend penerbitan, kita dapat menyimpulkan bahawa kajian menggunakan data geospasial terhadap analisis kelestarian di Malaysia semakin mendapat sambutan dan jika ada penyelidik yang ingin memulakan penyelidikan mengenai topik ini adalah sangat disarankan.



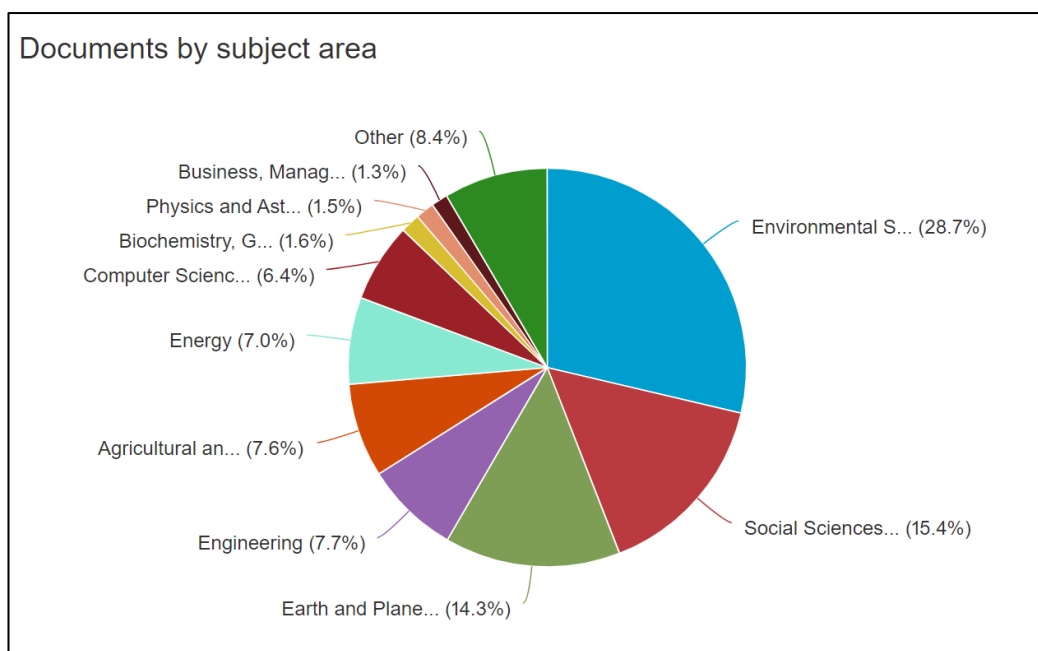
Rajah 1: Jumlah penerbitan dari tahun 2004 sehingga tahun 2023 (Sumber: Scopus)

Selain daripada analisis berdasarkan trend penerbitan, adalah penting untuk mengetahui pengarang yang banyak menerbitkan kajian berdasarkan topik ini. Berdasarkan rajah 2, kita dapat melihat bahawa Pradhan, B. merupakan pengarang yang paling banyak menerbitkan kajian berdasarkan topik ini iaitu sebanyak 21 dokumen. Adalah sangat penting bagi seorang penyelidik untuk mengetahui siapa penyelidik yang paling profilik dalam topik tertentu. Ini adalah kerana beberapa sebab seperti mengenalpasti pakar bidang, untuk membina pangkalan pengetahuan, peluang untuk berkolaborasi, sebagai sumber pendidikan, dan bagi melihat pengaruh dan kesan seseorang pengarang itu.



Rajah 2: 10 pengarang teratas dengan jumlah penerbitan mereka

Akhir sekali, analisis trend penerbitan berdasarkan bidang subjek. Jika dilihat berdasarkan carta pai dalam rajah 3 di bawah, sains persekitaran merupakan bidang yang paling banyak melibatkan analisis menggunakan data geospasial. Sebanyak 455 dokumen daripada 721 yang membawa kepada 28.7% secara keseluruhan berbanding bidang-bidang lain. Bidang kedua tertinggi merupakan bidang sosial sains iaitu sebanyak 15.4%, diikuti oleh bidang bumi dan sains planet sebanyak 14.3% dan bidang-bidang lain seperti kejuruteraan, pertanian, tenaga, komputer sains, dan sebagainya.



Rajah 3: Peratusan dokumen berdasarkan bidang subjek.

### 3.2 Analisis berdasarkan kata kunci

Berdasarkan keputusan carian yang diperolehi daripada laman sesawang Scopus, kata kunci yang paling banyak digunakan adalah GIS iaitu sebanyak 390, diikuti oleh kata kunci pembangunan mampan (sustainable development), sistem maklumat geografi (geographic information systems), penderiaan jauh (remote sensing), penggunaan tanah (land use), dan lain-lain. Analisis berdasarkan VOSviewer pula dilakukan berdasarkan analisis kejadian bersama kata kunci. Sekurang-kurangnya 10 nilai ambang yang telah ditetapkan [5]. Daripada 2568 kata kunci, hanya 35 kata kunci yang mencapai nilai ambang yang telah ditetapkan. Untuk setiap 35 kata kunci ini, skor perkaitan akan dikira. Berdasarkan skor ini, kata kunci yang paling relevan akan dipilih. Jadual 1 menunjukkan hasil daripada analisis menggunakan VOSviewer. Berdasarkan jadual tersebut, kita dapat melihat bahawa kata kunci sistem maklumat geografi paling relevan kerana mempunyai nilai yang paling tinggi, manakala kata kunci kelestarian cuma mendapat sebanyak 1.13 skor relevan.

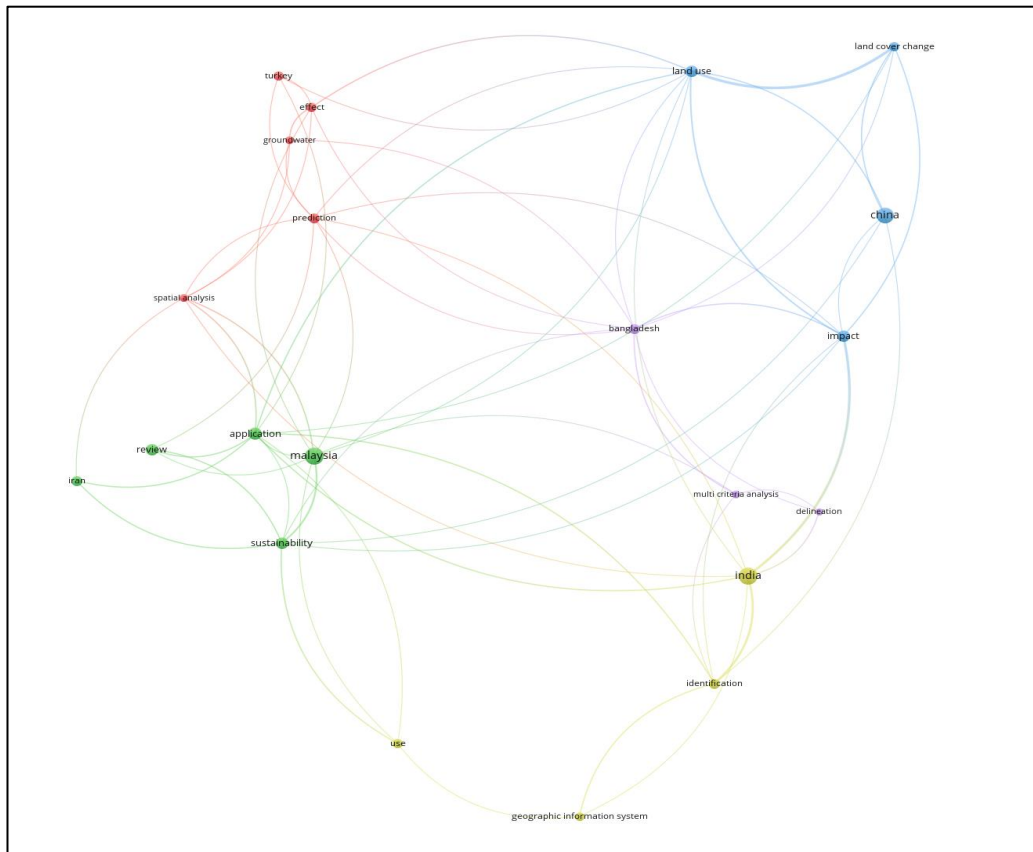
Jadual 1: 10 kata kunci berdasarkan kejadian dan skor relevan

Kata kunci	Kejadian	Relevan
<i>geographic information system</i>	14	1.78
<i>delineation</i>	10	1.70
<i>groundwater</i>	11	1.33
<i>use</i>	15	1.30
<i>Iran</i>	18	1.29
<i>multi criteria analysis</i>	11	1.18
<i>identification</i>	18	1.13
<i>sustainability</i>	24	1.13
<i>effect</i>	16	1.11
<i>review</i>	24	1.04

Rajah 4 pula menunjukkan keputusan analisis kejadian bersama kata kunci secara visual. Daripada pemetaan tersebut, dapat disimpulkan bahawa terdapat lima kluster utama yang berkaitan dengan data geospasial dan analisis kelestarian di Malaysia. Berikut merupakan huraian mengenai lima kelompok tersebut berdasarkan analisis kejadian bersama kata kunci.

- Kluster 1 (merah) mengandungi 5 kata kunci. Kata kunci tersebut adalah *effect*, *groundwater*, *prediction*, *spatial analysis* dan *Turkey*. Kata-kata kunci ini menunjukkan terdapat perkaitan dalam konteks analisis spasial di Turkey yang melibatkan ramalan air bawah tanah.
- Kluster 2 (hijau) mengandungi 5 kata kunci iaitu *application*, *Iran*, *Malaysia*, *review* dan *sustainability*. Kluster ini berkaitan dengan aplikasi dan ulasan yang melibatkan kelestarian. Ianya menunjukkan juga fokus pada dua negara iaitu Malaysia dan Iran.
- Kluster 3 (biru) mengandungi 4 kata kunci iaitu *China*, *impact*, *land cover change* dan *land use*. Kluster ini membawa tema penggunaan tanah dan juga perubahan tutupan tanah.
- Kluster 4 (kuning) mengandungi 4 kata kunci iaitu *geographic information systems*, *identification*, *India* dan *use*. Kluster ini membawa tema penggunaan sistem maklumat geografi.
- Akhir sekali, kluster 5 (ungu) yang hanya mempunyai 3 kata kunci iaitu *Bangladesh*, *delineation* dan *multi criteria analysis*. Kluster ini berkaitan dengan persempadanan semula yang mungkin melibatkan negara Bangladesh.

Kesemua kluster ini mempunyai hubungan kait di antara satu sama lain.



Rajah 4: Hasil keputusan analisis kejadian bersama kata kunci menggunakan aplikasi VOSviewer.

#### 4. Kesimpulan:

Sebanyak 721 penerbitan yang berkaitan dengan data geospasial dan analisis kelestarian di Malaysia telah diambil daripada pangkalan data Scopus. Hasil analisis trend penerbitan mendapati kajian yang melibatkan data geospasial dan analisis kelestarian di Malaysia semakin mendapat perhatian. Hasil kajian yang didapati melalui analisis bibliometrik menggunakan analisis kejadian bersama kata kunci juga memberi sumbangan yang besar dalam mengenal pasti trend dan kata kunci untuk kajian masa depan yang melibatkan topik ini. Melalui kajian ini diharapkan agar lebih ramai penyelidik lebih berminat dan dapat memulakan kajian yang menggunakan data geospasial kerana kajian ini berpotensi untuk mendapat lebih perhatian, tambahan pula dengan integrasi teknologi termaju seperti kecerdasan buatan.

#### Rujukan:

1. Nurul Eliani Zainuddin and Shaparas Daliman. (2020). Analysis of Rubber Tree Recognition Based on Drone Images. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 549.
2. Pranckutė, Raminta. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World. *Publications (Basel)*, 9(1).
3. Van Eck, N.J.; Waltman, L. (2010). Software Survey: VOSviewer, a Computer Program for Bibliometric Mapping. *Scientometrics*, 84, 523–538.
4. Ding, X. and Yang, Z. (2020). Knowledge mapping of platform research: a visual analysis using VOSviewer and CiteSpace. *Electronic Commerce Research*, 1-23.
5. M.A. Fauzi. (2022). E-learning in higher education institutions during COVID-19 pandemic: current and future trends through bibliometric analysis. *Heliyon*, 8.