



Artikel Review

**Kata Kunci:**  
Bibliometrik;  
Pengukuran Kadar  
Karbon Monoksida  
(CO);  
Drone

**Kata Kunci:**  
Bibliometrics;  
Measurement of  
Carbon Monoxide  
(CO) Levels;  
Drones

**INDEXED IN**

SINTA - Science and  
Technology Index  
Crossref  
Google Scholar  
Garba Rujukan Digital: Garuda

**CORRESPONDING  
AUTHOR**

Meta Yantidewi  
Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam Universitas  
Negeri Surabaya, Indonesia

**EMAIL**

[metayantidewi@unesa.ac.id](mailto:metayantidewi@unesa.ac.id)

**OPEN ACCESS**

E ISSN 2623 - 2022



Copyright (c) 2023 Jurnal Kolaboratif Sains

## Analisis Bibliometrik Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Drone pada Rentang Tahun 2011-2021

### *Analisis Bibliometrik Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Drone pada Rentang Tahun 2011-2021*

Sefrina Putri Trisnanti<sup>1</sup>, Meta Yantidewi<sup>2\*</sup>, Utama Alan Deta<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

**Abstrak:** Drone pengukur CO adalah pesawat tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui sebuah pancaran gelombang yang dirangkai dengan sensor yang mendeteksi kadar CO di atmosfer Bumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengembangan penelitian pada drone pengukur CO yang dilakukan sepanjang tahun 2011-2021 melalui analisis bibliometrik. Metode yang digunakan yaitu dengan literature review untuk meringkas beberapa artikel. Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Harzing's Publish or Perish*, Mendeley, dan VOSviewers pada tanggal 11 Juni 2022. Dari analisis bibliometrik yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa terdapat empat klaster utama pada kata kunci "Drone OR Carbon Monoxide" diketahui bahwa Chen, H, Liu, L, Song, H, dan Zhang, Y adalah author yang mendominasi penelitian dan banyak dieksplorasi author lainnya. Selain itu, ditemukan juga bahwa *Study*, *Concentration*, *Interaction*, *Source*, dan *Measurement* mendominasi penelitian tentang drone pengukur CO. Dapat disimpulkan bahwa penelitian hubungan antara drone dan CO yang masih kurang. Maka, diharapkan penelitian terkait drone pengukur CO harus lebih difokuskan lagi sehingga dapat menjadi inovasi baru.

**Abstract:** *CO measuring drones are unmanned aerial vehicles (UAVs) that can be remotely controlled through a wave beam assembled with sensors that detect CO levels in the Earth's atmosphere. This study aims to determine the extent of research development on CO measuring drones conducted during 2011-2021 through bibliometric analysis. The method used is a literature review to summarize several articles. Article searches were carried out using Harzing's Publish or Perish, Mendeley, and VOSviewers applications on June 11, 2022. From the bibliometric analysis that has been carried out, it is found that there are four main clusters in the keyword "Drone OR Carbon Monoxide" it is known that Chen, H, Liu, L, Song, H, and Zhang, Y are authors who dominate research and are widely explored by other authors. In addition, it was also found that Study, Concentration, Interaction, Source, and Measurement dominated the research on CO measuring drones. It can be concluded that research on the relationship between drones and CO is still lacking. So, it is hoped that research related to CO measuring drones must be more focused so that it can become a new innovation.*

**Jurnal Kolaboratif Sains (JKS)**

Volume 6 Issue 7 Juli 2023

Pages: 895-906

## LATAR BELAKANG

Udara merupakan suatu hal penting bagi keberlangsungan hidup manusia (Hidayah dkk., 2014) Udara yang bersih menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi manusia. Tanpa adanya udara manusia tidak dapat mempertahankan hidupnya (Kadir, 2013). Saat ini polusi udara di Indonesia semakin bertambah luas dengan menduduki posisi keempat dunia sebagai negara paling berpolusi (Wiharja, 2002) Polusi udara disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia seperti pembangkit listrik, asap kendaraan, dan gas buang cerobong asap industri yang menghasilkan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), belerang oksida (SO<sub>x</sub>), nitrogen oksida (NO<sub>x</sub>), dan CO (Kurniawati, 2017).

Kualitas udara dipantau oleh Kementerian Negara Lingkungan Hidup dengan menggunakan alat bernama Air Quality Monitoring Station (AQMS) yang berada di beberapa daerah di Indonesia (Kurniadi, 2018). CO merupakan gas berbahaya jika dihirup melebihi batas aman (Amiroh dkk., 2019). Jika kualitas udara buruk karena konsentrasi gas CO meningkat, maka hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan fungsi sistem saraf pusat, perubahan fungsi jantung dan paru-paru, mengantuk, koma, sesak nafas, dan dapat menyebabkan kematian (Priyanta dkk., 2016). Oleh karena itu perlu adanya inovasi dalam mendukung terciptanya kualitas udara yang bersih dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada saat ini.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat membuat banyak inovasi baru yang muncul salah satunya adalah drone. Drone merupakan pesawat tanpa awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) yang dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui sebuah pancaran gelombang (Hobbs & Chan, 1990). Melalui drone data yang diamati memiliki skala kedetailan yang tinggi dan proses pengumpulannya menjadi lebih mudah (Steiniger & Hunter, 2013). Adapun beberapa penelitian menerapkan pendekatan pemodelan CPS untuk deteksi, pengukuran, dan kontrol CO: *Physical World, Sensor, Virtual World, Actuators*. Sistem CPS-CO akan menghemat hidup secara instan dan mengoptimalkan semua kerumitan, sensor CO berbasis MEMS micromachined menggunakan tipe-noksida logam dan sensor CO berbasis optik adalah batas baru untuk aplikasi berbasis cyber-fisik sistem deteksi (Nandy dkk., 2018) Maka dibuatlah sebuah inovasi yang memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini yaitu drone sebagai sistem pengukuran tingkat polusi udara CO.

## TINJAUAN LITERATUR

### *Pencemaran Udara*

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 424/MENKES/SK/IV/2003 pada Peraturan Pemerintah RI nomor 41 tahun 1999 membahas terkait pengendalian pencemaran udara. Pencemaran udara adalah suatu peristiwa tercampurnya polutan atau unsur-unsur berbahaya dalam lapisan udara (atmosfer) yang berakibat pada menurunnya kualitas udara yang ada di lingkungan sekitar (Modjo & Ali, 2021). Adapun Pencemar udara digolongkan menjadi pencemar primer dan pencemar sekunder (Saidal Siburian & Mar, 2020). Pencemar Primer adalah zat pencemar yang timbul secara langsung dari pencemar sumber. Sumber bahan pencemar secara primer dapat digolongkan menjadi 2 yaitu pertama, sumber alamiah (*natural source*) beberapa kegiatan alam seperti gunung berapi, kebakaran hutan, kegiatan mikroorganisme, dan bencana kebumihan lainnya. Kedua, sumber secara buatan manusia (*anthropogenic sources*) diakibatkan oleh kegiatan manusia seperti pembakaran sampah, pembakaran pada kegiatan rumah tangga, gas buang industri, dan kendaraan bermotor. Pencemar yang dihasilkan meliputi asap, debu, *grit* (pasir halus), dan gas seperti CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, dan *Chloro Fluoro Carbon* (CFC). Pencemar Sekunder merupakan substansi pencemaran yang terbentuk karena adanya reaksi pencemar-pencemar primer yang ada di atmosfer. Sebagai contohnya adalah pada pembentukan ozon di dalam kabut fotokimia.

**Karbon Monoksida (CO)**

Apabila polusi udara tidak ditanggulangi dengan baik maka dapat mengakibatkan kerugian bagi makhluk hidup di bumi, Pencemaran udara dapat menyebabkan timbulnya berbagai masalah kesehatan seperti kesulitan bernafas, bahkan keracunan yang dapat menyebabkan kematian. Salah satu gas berbahaya yang banyak tersebar di udara adalah gas CO dengan sifat-sifat seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sifat-sifat gas CO

Sifat	Keterangan
Rumus molekul	CO
Wujud	Gas tidak berwarna dan tidak berbau
Berat molekul	28,0101 g/mol
Titik beku	-205° C
Titik didih	-192° C
Densitas	0,789 g/cm <sup>3</sup> ; liquid 1,250 g/L pada 0° C; 1 atm; 1,145 g/L pada 25° C; 1 atm
Kelarutan dalam air	0,0026 g/100 mL (20° C)

Sumber: (Suraputra, 2011)

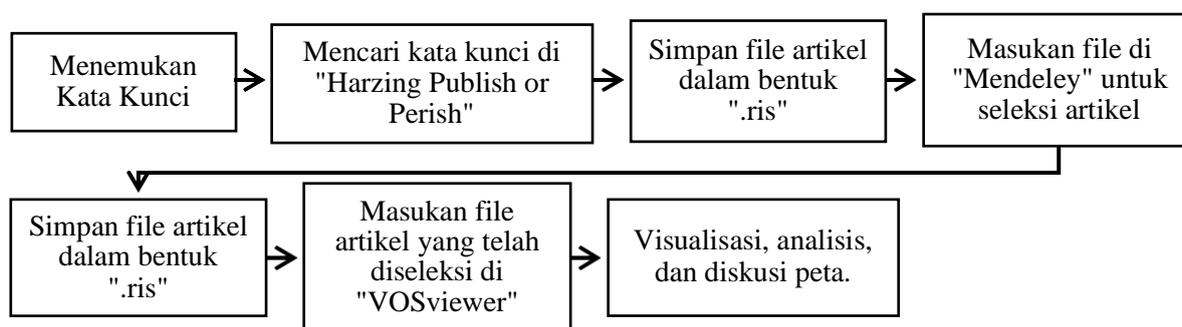
Di Indonesia penghasil CO sekitar 70-80% dihasilkan dari gas buang kendaraan bermotor dan sekitar 20-30% diakibatkan oleh kegiatan industri (Maryanto dkk., 2014). Penentuan nilai ambang batas paparan CO di Indonesia yang ditentukan oleh pemerintah sebesar 25 ppm dalam 8 jam/hari (Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X, 2011).

**Drone**

Drone dapat disebut juga sebagai *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, *Unmanned Aerial Vehicles (UAV)* atau *Remotely Piloted Aircraft (RPA)*, yaitu pesawat tanpa pilot di atas kapal yang dikendalikan dari jarak jauh oleh pilot yang berada di darat atau di atas pesawat lain (Gupta *et al.*, 2013). Drone memiliki kemampuan dalam menjangkau area yang sulit dijangkau, bergerak dengan cepat melalui sensor serta mengirim informasi yang lebih efisien. Drone dapat meminimalkan biaya inspeksi dan mengurangi terjadinya resiko bahaya pada situasi tertentu, Terdapat 4 tipe drone yang dapat digunakan seperti tipe kapal udara, sayap terbang, sayap tetap, dan sayap putar (D'Alessandro *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penggunaan drone harus sesuai dengan kebutuhan karena setiap drone memiliki ciri khas yang sesuai dengan operasi persyaratan tertentu.

**METODE**

Bibliometrik merupakan suatu metodologi matematika dan statistika yang terdiri dari publikasi ilmiah, kutipan, laporan, dan dokumen paten (Aldhea Fauziah Rahma, 2022). Analisis secara bibliometrik adalah teknologi dalam meninjau, mengidentifikasi, dan mengenali suatu penelitian inti atau penulis dan hubungannya dengan melampirkan semua publikasi yang terkait dengan subjek atau ruang lingkup tertentu (Wu dkk., 2022). Analisis bibliometrik mengakomodasi metode yang akurat dan objektif dalam mengukur implikasi artikel terhadap kemajuan pengetahuan dan merupakan alat yang sering digunakan untuk meneliti tren dan kinerja dalam subjek tertentu (Turmuzi, 2023).



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Metode yang digunakan dalam analisis ini yaitu dengan literature review untuk meringkas beberapa artikel dengan topik *Sistem Pengukuran Kadar CO (CO) Menggunakan Drone*. Dapat dilihat pada gambar 1 bahwa pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Harzing's Publish or Perish* pada tanggal 13 April 2022 dengan menggunakan kata kunci "Drone OR Carbon Monoxide" pada artikel Internasional. Artikel yang muncul dalam pencarian dengan kata kunci tersebut disimpan dalam bentuk ".ris" kemudian dilakukan analisis menggunakan software Medeley untuk menyeleksi file yang sesuai dengan topik sehingga dapat dilanjutkan analisis menggunakan VOSviewer untuk mendapatkan visualisasi dalam peta bibliometrik. Software ini dipilih karena menyediakan opsi dan fungsi interaktif yang mudah untuk mengakses dan menjelajahi jaringan data bibliometrik, seperti jumlah kutipan atau hubungan *co-occurrence* antara istilah dan konsep kunci (Tyas, 2023).

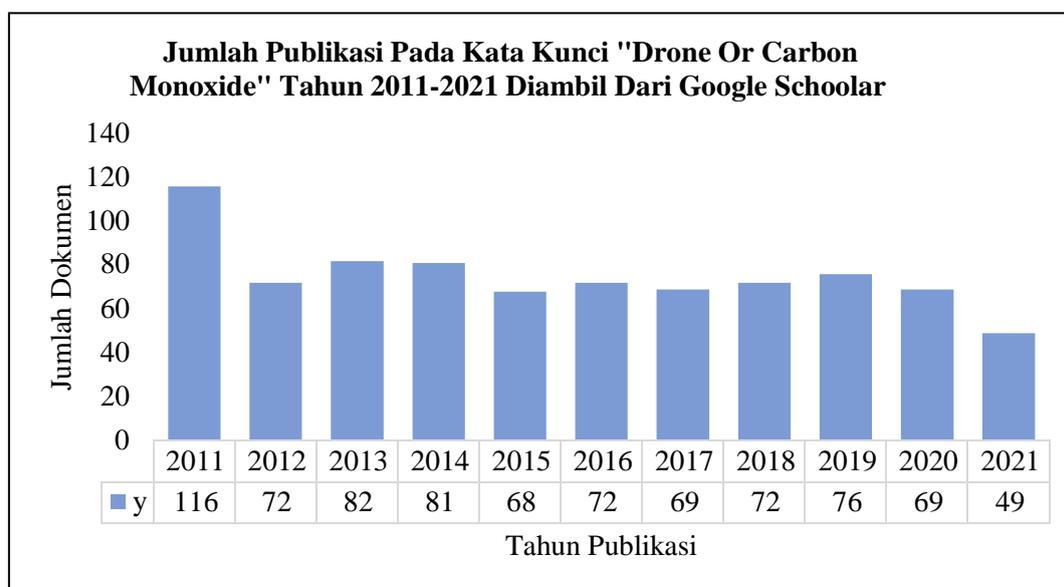
## HASIL DAN DISKUSI

Dalam sebuah penelitian kata kunci adalah elemen penting yang berisi informasi yang bearti tentang sesuatu yang dibahas (Shi J, 2019). Dalam penelitian ini, pencarian kata kunci "Drone OR Carbon Monoxide " dari google scholar dengan menggunakan bahasa internasional dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pencarian Kata Kunci Menggunakan Publish or Perish

Years Publication	2011-2021
Papers	991
Citations	60346
Cites/year	5486,00
Cites/paper	60,89
Author/paper	4,21
h-index	124
g-index	182
hI, norm	56
hA, annual	5,09
hA-index	35

Dari Tabel 2 di atas terlihat bahwa pencarian menghasilkan 991 dokumen dari berbagai jenis (kertas konferensi, bab buku, resensi, buku, catatan, dan editorial). Hasil 992 dokumen tersebut merupakan hasil publikasi dari tahun 2011 hingga tahun 2021 dengan berbagai bahasa.



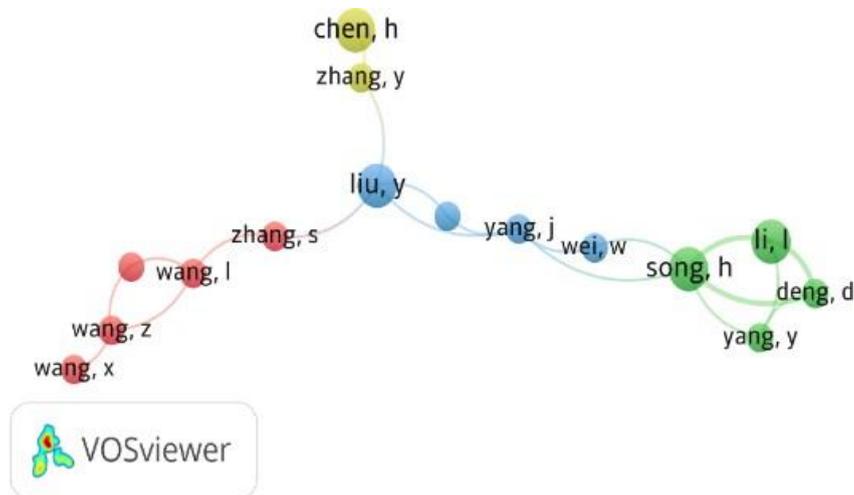
**Gambar 2.** Grafik Jumlah Publikasi Topik “Drone OR Carbon Monoxide” Tahun 2011-2021 Diambil Dari Google Scholar.

Pada gambar 2 diatas dapat diketahui bahwa dokumen penelitian topik “Drone OR Carbon Monoxide” paling banyak diproduksi pada 2011 sebanyak 116 dokumen penelitian. Jika ditinjau pada tahun 2012-2020 jumlah publikasi terkait topik ini berada dikisaran rata-rata sekitar 68-82 dokumen dan pada tahun 2021 dengan publikasi paling rendah yaitu hanya berjumlah 49 dokumen. Sebanyak 991 terdiri dari berbagai jenis dokumen, namun hanya terdapat 132 dokumen penelitian yang sesuai dengan topik, di mana dari dokumen tersebut sebagian besar membahas terkait CO secara kimia dan kurang mengaitkan terhadap drone.

### VISUALISASI NETWORK

Dalam memvisualisasikan jaringan dilakukan pada semua dokumen penelitian menggunakan VOSviewer. Ketebalan garis penghubung menunjukkan kekuatan bidang topik atau pasangan kata kunci (Efendi DN, 2010). Dalam jaringan, simpul dan kata yang lebih menonjol mencerminkan kemunculan tertingginya, warna menunjukkan pengelompokan, dan garis menunjukkan keterkaitan kata kunci (De Moraes, 2020).

Terdapat lima cluster (merah, hijau, biru, kuning, dan ungu) dalam pemetaan penelitian “Drone OR Carbon Monoxide”. Cluster yang diwakili oleh warna berbeda menunjukkan hubungan antara satu topik dan topik lainnya, dan node dalam cluster warna yang sama menyarankan topik serupa di antara publikasi ini. Dari kelima cluster tersebut, cluster kuning dan ungu merupakan topik yang jarang dieksplorasi. Warna merah, hijau dan biru adalah topik yang sering dieksplorasi.



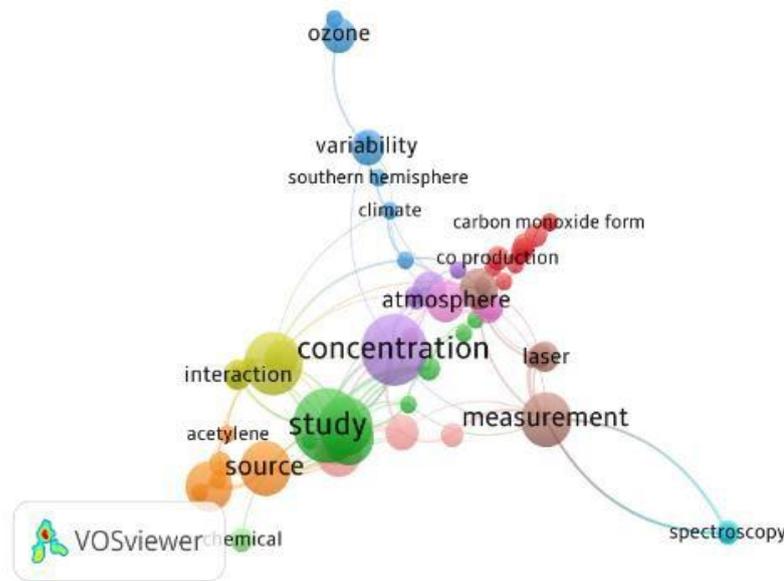
**Gambar 3.** Visualisasi network author pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Terlihat dari Gambar 3 bahwa pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” terbagi menjadi 4 cluster untuk nama penulis yaitu seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Visualisasi Network Author Pada Kata Kunci “Drone OR Carbon Monoxide” Pada Tahun 2011-2021

Warna	Node	Authors	Jumlah Dokumen
Biru	Terbesar	Liu, Y	3
	Sedang	Yang, J dan Wei, W	2 dan 2
Hijau	Terbesar	Song, H dan Li,L	3 dan 3
	Sedang	Deng,D dan Yang,Y	2 dan 2
Merah	Terbesar	-	-
	Sedang	Zhang, S, Wang, L, Wang, Z, dan Wang, X	2, 2,2 dan 2
Kuning	Terbesar	Chen, H	3
	Sedang	Zhang, Y	2

Dari Tabel 3 di atas dapat diamati bahwa terdapat 4 author yang berada pada node terbesar yaitu Zhang, Liu, Y, Song, H dan Chen, H. Di antara keempatnya, Liu, Y dan Zhang adalah yang paling populer karena ukuran node terbesar, yang menunjukkan bahwa Liu, Y dan Zhang mendominasi dalam penelitian terkait drone pengukuran CO. Dapat diamati Liu, Y dan Zhang berada di cluster biru dan merah yang berarti bahwa adalah author ini yang paling sering dikaitkan ke drone pengukuran CO. Dari sini juga dapat diketahui bahwa Liu, Y dan Zhang merupakan penulis yang paling sering dijadikan acuan atau dieksplorasi dalam penelitian drone pengukuran CO.



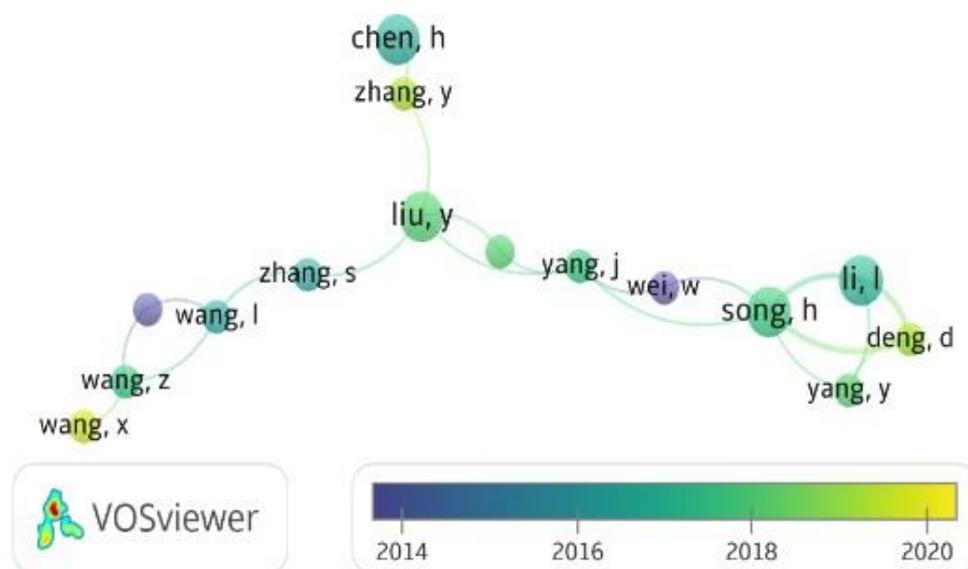
**Gambar 4.** Visualisasi network words pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Pada Gambar 4 bahwa dengan kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” kata *Study*, *Concentration*, *Interaction*, *Source*, dan *Measurement* merupakan kata yang dominan dalam penelitian. Hal tersebut berarti bahwa para peneliti membahas terkait bagaimana topik drone pengukuran CO banyak diteliti terlebih dalam hal *Study*. Salah satu penelitian yang telah dilakukan yaitu “*Monitoring Street-Level Spatial-Temporal Variations of Carbon Monoxide in Urban Settings Using a Wireless Sensor Network (WSN) Framework*”. Penelitian ini membahas terkait Studi Area: klasifikasi kondisi iklim, kerangka berbasis WSN: (1) node sensor yang mengumpulkan kualitas udara real-time pada skala tingkat jalanan, dan (2) platform pemantauan dan kontrol berbasis peta untuk visualisasi dan pengelolaan sensor data (Wen dkk., 2013).

Di antara kelima kata tersebut, *Study* dan *Concentration* adalah yang paling populer karena ukuran node terbesar, yang menunjukkan bahwa *Study* dan *Concentration* paling sering muncul dan mendominasi topik drone pengukuran CO. Dapat diamati *Study* berada di cluster hijau yang berarti bahwa topik tersebut yang paling mendominasi dan sering dieksplorasi. Pada *Concentration* berada di cluster berwarna ungu yang berarti mendominasi tapi masih kurang untuk dieksplorasi.

## VISUALISASAI OVERLAY

Pada visualisasi overlay, tahun terbit setiap artikel dapat dilihat berdasarkan kata kunci atau istilah yang digambarkan dengan gradasi warna dari biru tua hingga kuning cerah, atau dengan kata lain menunjukkan jejak sejarah penelitian dari tahun ke tahun (Yantidewi dkk., 2021). Pada penelitian yang digunakan menggunakan tahun 2011-2021. Kata kunci dengan warna biru tua menunjukkan bahwa mereka termasuk dalam penelitian sekitar tahun 2011, biru muda menuju hijau pada tahun 2014, dan kuning pada tahun 2018 atau 2020. Penelitian dengan istilah atau kata kunci berwarna kuning cerah menyimpulkan bahwa penelitian yang terkait dengan kata kunci ini diterbitkan pada tahun terbaru. Dengan melakukan analisis mendalam terhadap setiap kata kunci atau istilah berwarna kuning dalam overlay visualisasi, maka akan mengikuti tren baru dalam penelitian drone sensor CO di dunia.



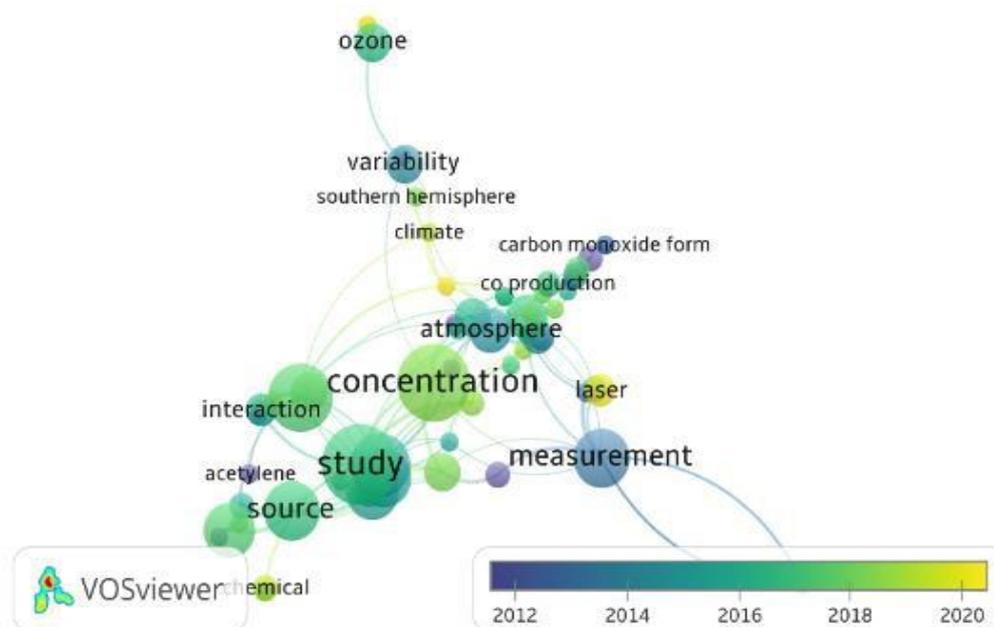
**Gambar 5.** Visualisasi overlay author pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Jika diamati pada Gambar 5, terlihat bahwa warna didominasi biru dan garis yang menghubungkan titik atau simpul saling berkaitan. Kata kunci yang digunakan yaitu “Drone OR Carbon Monoxide” didapatkan hasil visualisasi overlay seperti pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Visualisasi Overlay Author Pada Kata Kunci “Drone OR Carbon Monoxide” Pada Tahun 2011-2021.

Tahun	Warna	Authors
2014	Biru Tua	Wei,W
2016	Biru Muda	Wang, L, Zhang, S, Chen, H, dan Li,L
2018	Hijau	Wang, Z, Liu, L, Yang, J, Song, H, dan Yang, Y
2020	Kuning	Wang, X, Zhang, Y, dan Deng, D

Dari Tabel 4 di atas dapat diamati bahwa author utama yang menulis terkait drone pengukur CO pada tahun 2014 oleh Wei,W dan dilanjutkan author lainnya hingga tahun terbaru pada tahun 2020. Nama Author paling menonjol yaitu Liu, Y yang berada di pertengahan dan menghubungkan ke author lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian Wei, W dieksplorasi oleh beberapa uthor termasuk Liu, L yang penelitiannya lebih banyak dieksplorasi.

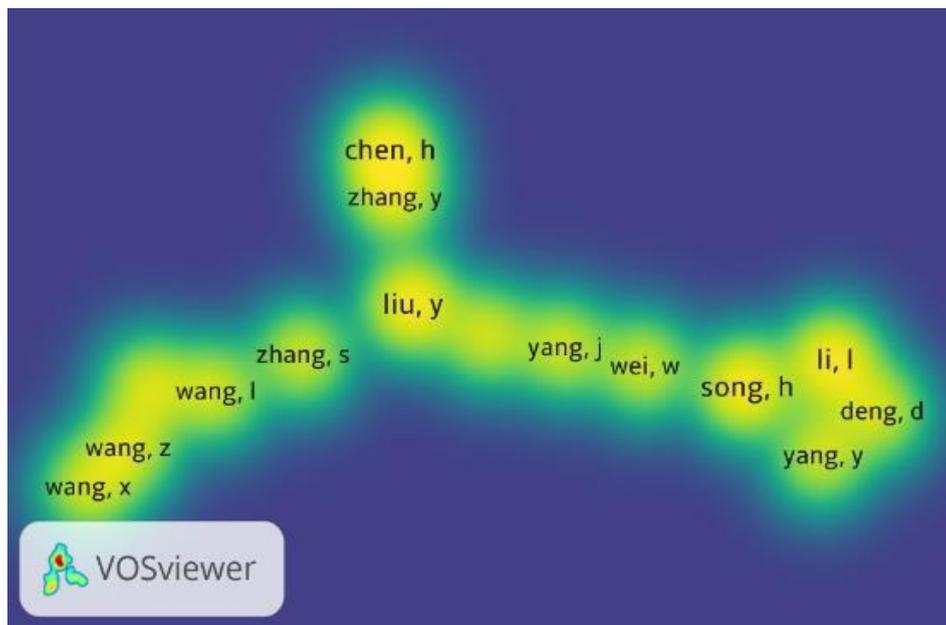


**Gambar 6.** Visualisasi overlay words pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Pada Gambar 6, garis yang menghubungkan titik atau simpul yang banyak. Kata kunci yang digunakan yaitu “Drone OR Carbon Monoxide” menunjukkan bahwa kata seperti *Study*, *Concentration*, *Interaction*, *Source*, dan *Measurement* yang paling menonjol dengan node terbesar. Dari kelima kata tersebut semua berada pada tahun 2016-2018 dan kata *Measurement* berada pada tahun 2014. Hal ini menunjukkan bahwa *Study*, *Concentration*, *Interaction*, *Source* adalah topik yang paling populer dibandingkan dengan topik lain yang termasuk dalam kata yang baru saja dibahas dipertengahan tahun pada kurun waktu 2011-2021.

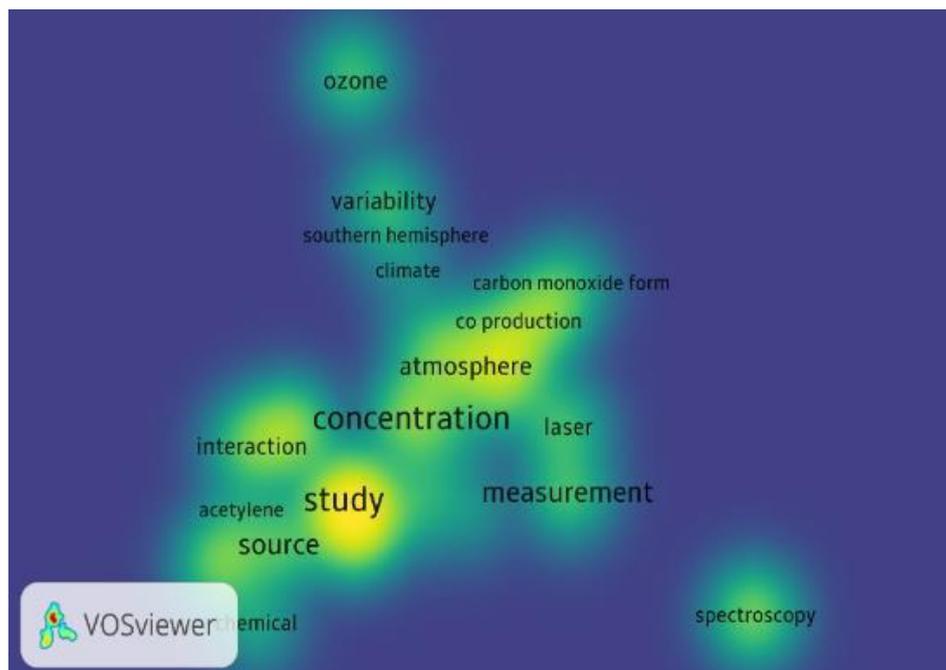
### VISUALISASI DENSITAS

Tampilan kerapatan bermanfaat untuk mendapatkan gambaran singkat tentang keseluruhan struktur peta dan untuk menyoroti bagian paling kritis pada peta (Waltman dkk., 2010). Pada visualisasi desitas atau kerapatan, menggambarkan kedalaman penelitian yang terkait dengan area topik. Proporsi dua warna yang dicampur tergantung pada kepadatan item total suatu titik. Semakin dekat warna titik dengan warna latar belakang, semakin rendah kepadatan item secara keseluruhan. Juga, masuk akal untuk mengasumsikan bahwa kepadatan yang lebih tinggi berarti topik tersebut dikembangkan dengan baik untuk dipelajari (Chen X, 2016).



**Gambar 7.** Visualisasi densitas author pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Gambar 7 dengan kata kunci yang digunakan yaitu “Drone OR Carbon Monoxide” menunjukkan bahwa author yang sering digunakan atau ditulis ditunjukkan dengan huruf yang lebih besar dan warna yang lebih terang. Pada gambar di atas terlihat Chen, H, Liu, L, Song, H, dan Zhang, Y memiliki tulisan dan nyala warna kuning yang paling dominan. Hal ini berarti bahwa pada topik drone pengukur CO yang paling sering digunakan acuan dalam penulisan yaitu Chen, H, Liu, L, Song, H, dan Zhang, Y.



**Gambar 8.** Visualisasi densitas words pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021.

Gambar 8 dengan kata kunci yang digunakan yaitu “Drone OR Carbon Monoxide” menunjukkan bahwa kata yang sering digunakan atau ditulis ditunjukkan dengan huruf yang lebih besar dan warna yang lebih terang. Pada gambar di atas terlihat *Study dan Atmosphere* memiliki tulisan dan nyala warna kuning yang paling dominan. Hal ini berarti bahwa pada topik drone pengukur CO yang paling sering digunakan acuan dalam penulisan yaitu *Study*.

Dari analisis yang telah dilakukan 5 artikel teratas dalam bahasa Inggris terkait drone pengukur CO pada aplikasi *Harzing's Publish or Perish* seperti pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Peringkat Teratas *Harzing's Publish or Perish*.

Peringkat	Pengarang	Judul	Tahun
1	JA Guzman	Carbon Monoxide Poisoning	2012
2	CC Romao, WA Blattler, et al	Developing Drug Molecules for Therapy with Carbon Monoxide	2012
3	EA Sandilands, DN Bateman	Carbon Monoxide	2016
4	OT Sykes, E Walker	The Neurotoxicology of Carbon Monoxide-Historical Perspective and Review	2016
5	J Falbe	Carbon Monoxide in Organic Synthesis	2013

Dari Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa kebanyakan artikel yang muncul pada kata kunci “Drone OR Carbon Monoxide” pada tahun 2011-2021 adalah pengaplikasian CO pada bidang lain seperti kesehatan. Maka dari itu dalam melakukan analisis yang lebih spesifik dilakukan penyaringan sehingga didapatkan artikel yang sesuai. Keterbatasan penelitian yang dilakukan didasari oleh beberapa factor, salah satunya yaitu factor kurangnya inovasi dalam pemanfaatan drone sebagai sarana dalam mempermudah dan efisiensi pengukuran terlembih pada CO (CO), sehingga hal tersebut membuat artikel yang terkait akan hal tersebut masih kurang dieksplorasi sehingga hanya ada beberapa dokumen yang sesuai dengan topik yang ada. Adapun dampak penelitian di bidang Instrumentasi Fisika yaitu dengan menggunakan beberapa alat seperti sensor, mikrokontroler, dan software maka hal ini sebagai bentuk pengaplikasian ilmu fisika instrumentasi sehingga dapat menghasilkan inovasi baru yang bermanfaat.

## KESIMPULAN

Dari analisis bibliometrik yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat empat kluster utama dalam “Sistem Pengukuran Kadar Karbon Monoksida (CO) Menggunakan Drone” pada rentang tahun 2011-2021. Diketahui bahwa Chen, H, Liu, L, Song, H, dan Zhang, Y adalah author yang mendominasi penelitian dan banyak dieksplorasi author lainnya. Selain itu, ditemukan juga bahwa *Study, Concentration, Interaction, Source, dan Measurement* mendominasi penelitian tentang drone pengukur CO. Di sisi lain, penelitian yang menunjukkan hubungan antara drone dan CO yang masih kurang banyak dilakukan. Maka, melalui analisis bibliometrik, penelitian ini bermanfaat untuk menggambarkan kerangka penelitian yang komprehensif dan memungkinkan dapat dianalisis lebih lanjut oleh peneliti masa depan untuk lebih fokus pada topik tertentu yang jarang dieksplorasi seperti drone dalam pengukuran CO.

## BATASAN

Penelitian menggunakan metode bibliometrik masih sangat sedikit untuk dilakukan. Metode bibliometrik merupakan salah satu keterbaruan atau perkembangan dalam proses penelitian sehingga lebih memudahkan peneliti untuk mencari informasi terkait topik penelitian yang sedang dilakukan.

## REKOMENDASI

Dalam menyusun sebuah hasil penelitian yang baik perlu dilakukan riset terkait penelitian yang akan dilakukan. Pemilihan sumber yang terpercaya, berkualitas, dan dapat dipertanggungjawabkan harus ditentukan dengan baik dan benar sehingga metode bibliometrik diperlukan dalam proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldhea Fauziah Rahma. (2022). Analisis Bibliometrik Tentang “Art Galleries” Tahun 2018-2021 pada Scopus. *Palimpsest: Jurnal Ilmu Informasi Dan Perpustakaan*, 13(2), 111–125. <https://doi.org/10.20473/pjil.v13i2.40757>
- Amiroh, K., Permata, O. A., & Rahmanti, F. Z. (2019). Analisis Kualitas Udara untuk Monitoring Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 4(1), 29–36.
- Chen X, Chen J, Wu D, Xie Y, dan Li J. (2016). “*Procedia Comput*”. Sci. 91 547.
- D’Alessandro, A., Bucalo, F., Coltelli, M., & Martorana, R. (2015, September 6). *Drones - New Technologies for Geophysics?*. European Association of Geoscientists & Engineers, 2015(1), 1–5. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201413681>.
- De Moraes LL dan Kafure I. (2020). “*RDBCI: Digit*”. J.Libr. Inf. Sci. 18 e020016.
- Efendi DN, Irwandani, Anggraini W, Jatmiko A, Rahmayanti H, Ichsan IZ, dan Rahman MM. (2010). J.Fis. Conf. Ser. 1796 012096.
- Gupta, S. G., Ghonge, M., & Jawandhiya, P. M. (2013). Review of Unmanned Aircraft System (UAS). *SSRN Electronic Journal*, 2(4). 1646–1658. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3451039>.
- Hidayah, A. N., Triyanto, D., & Brianorman, Y. (2014). Perancangan Alat Ukur Gas CO (CO) Berbasis Pesawat Tanpa Awak. *Coding Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 2(1).
- Hobbs, F., & Chan, C. (1990). AutoCAD As A Cartographic Training Tool: A Case Study. *Computer-Aided Design*, 22(3), 151–157.
- Kadir, A. (2013). Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. *Yogyakarta: Andi*.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 424/MENKES/SK/IV/2003) Peraturan Pemerintah RI nomor 41 tahun 1999.
- Kurniadi. (2018). *Rancang Bangun Alat Pembuat Peta Konsentrasi Gas CO (CO) pada Unmanned Aerial Vehicle*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kurniawati. (2017). *Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan Dan Kondisi Iklim (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron Semarang)*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Maryanto, D., Mulasari, S. A., & Suryani, D. (2014). Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) dengan Penambahan Arang Aktif Pada Kendaraan Bermotor Di Yogyakarta.

- Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 3(3), 198–199. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v3i3.1110>.
- Modjo, D., & Ali, L. (2021). Hubungan Status Imunisasi dan Pencemaran Udara dengan Kejadian ISPA Pada Balita Di Puskesmas Tolangohula Kabupaten Gorontalo. *Zaitun (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 4(1), 3–4. ISSN: 2301-5691. <http://dx.doi.org/10.31314/zijk.v4i1.1233>.
- Nandy, T., Coutu Jr, R. A., & Ababei, C. (2018). Carbon Monoxide Sensing Technologies For Next-Generation Cyber-Physical Systems. *Sensors*, 18(10), 3443.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/X, (2011).
- Priyanta, I. F., Rivai, M., & Dikairono, R. (2016). Pemetaan Distribusi Gas Polutan Menggunakan Quadcopter Berbasis Autonomous Waypoint Navigation. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), A154–A159.
- Saidal Siburian, M. M., & Mar, M. (2020). *Pencemaran Udara dan Emisi Gas Rumah Kaca*. Kreasi Cendekia Pustaka. Hal. 1–3. ISBN: 978-623-94840-5-7.
- Shi J, Miao W, dan Si H. (2019). *Sustain*, vol. 11, Hal. 988.
- Steiniger, S., & Hunter, A. J. S. (2013). The 2012 Free and Open Source GIS software Map—A Guide To Facilitate Research, Development, and Adoption. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 136–150.
- Suraputra, R. (2011). *Skripsi: Adsorpsi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Perjernihan Asap Kebakaran Menggunakan Zeolit Alam Lampung Termodifikasi TiO<sub>2</sub>*. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
- Turmuzi, M. P. S. I. G. P. A. I. W. S. I. N. (2023). Mapping of Mobile Learning Research Directions and Trends in Scopus-Indexed Journals: A Bibliometric Analysis. *Nternational Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(3), 39–69.
- Tyas, A. W. (2023). Check for The Correlation Between Formula Milk Feeding and Nutritional Status of Toddlers at Sukoharjo Regency Ari Wahyuning Tyas () and Dyah Intan Puspitasari. *Proceedings of the International Conference on Health and Well-Being (ICHWB 2022)*, 61, 81.
- Waltman, L., Van Eck, N. J., & Noyons, E. C. M. (2010). A Unified Approach to Mapping and Clustering Of Bibliometric Networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629–635.
- Wen, T.-H., Jiang, J.-A., Sun, C.-H., Juang, J.-Y., & Lin, T.-S. (2013). Monitoring street-level spatial-temporal variations of carbon monoxide in urban settings using a wireless sensor network (WSN) framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10(12), 6380–6396.
- Wiharja, W. (2002). Identifikasi Kualitas Gas SO<sub>2</sub> Di Daerah Industri Pengecoran Logam Ceper. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(3).
- Wu, D., Zhang, H., Leng, Y., Li, K., Li, S., & Lo, W. L. A. (2022). A Bibliometric Analysis of Telerehabilitation Services For Patients With Stroke. *Frontiers in Neurology*, 13.
- Yantidewi, M., Jatmiko, B., Sucahyo, I., Kholiq, A., Lestari, N. A., & Deta, U. A. (2021). Getting to Know the Last Five Years Trend on Microcontroller Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 2110(1), 012006.