

BAB II

ANALISIS BIBLIOMETRIK PERKEMBANGAN PENELITIAN KERJA LABORATORIUM FISIKA

A. Teori

1. Kerja Laboratorium

Hakikat dari sains, yakni sains merujuk pada kumpulan pengetahuan (*body of knowledge*) yang terorganisasi secara sistematis tentang alam fisik, dan aktivitas penggalian (*discovery*) pengetahuan dengan menggunakan observasi dan eksperimentasi terhadap fenomena alam. sains sebagai cara khusus untuk mengetahui tentang alam berdasarkan observasi dan eksperimentasi, sedangkan pengetahuan yang tidak berlandaskan pada bukti empiris alam bukan bagian dari sains (Chiappetta & Koballa, 2010) . Sejak dahulu penelitian di bidang kerja laboratorium fisika masih sangat jarang dilakukan, hal ini dikatakan dalam suatu penelitian yang berjudul *The Laboratory in Higher Science Education: Problems, Premises and Objectives* yang mengatakan bahwa kerja laboratorium fisika masih banyak dipertanyakan keperluannya di kurikulum sains sekolah menengah atau universitas (Kirschner and Meeste,1988).

Praktikum adalah pengertian yang biasa dipakai di Indonesia untuk menunjukkan suatu kegiatan yang dilakukan di laboratorium disebut juga dengan praktikum atau kerja laboratorium (*laboratory work*) dengan melakukan praktikum peserta didik akan mempelajari ilmu pengetahuan alam fisika lewat pengamatan secara langsung terhadap fenomena-fenomena maupun proses fisika, bisa melatih kemampuan berpikir ilmiah peserta didik, mengembangkan serta menanamkan sikap ilmiah peserta didik, dan dapat memecahkan dan menemukan masalah-masalah baru lewat metode ilmiah (Nurdini, 2012). Pembelajaran yang berbasis laboratorium seperti kerja laboratorium fisika memberikan kesempatan langsung pada peserta

didik belajar melakukan percobaan atau eksperimen ilmiah dan menganalisis data yang diperoleh sesuai dengan tujuan percobaan yang dilakukan, kerja laboratorium memegang peranan penting dalam mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) fisika sebab banyak manfaat yang didapatkan peserta didik dengan keterlibatan dalam kegiatan kerja laboratorium (Fauzi, 2013).

Kerja laboratorium mempunyai peranan untuk mengembangkan pemahaman peserta didik tentang konsep ilmiah, meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik dan juga mengembangkan sikap positif peserta didik, kerja laboratorium juga merupakan suatu teknik pembelajarannya yang aktif mengharuskan peserta didik ikut serta dalam proses pengamatan ataupun memanipulasi bahan dan juga benda nyata (Tarhana dan Sesen, 2010). Dalam pelaksanaannya kerja laboratorium (*laboratory work*) mengikutsertakan peserta didik dalam proses pengajaran lewat pengalaman secara langsung berinteraksi lewat fenomena-fenomena yang realitas tidak hanya lewat replikasi (Nixon dkk, 2016).

Kegiatan laboratorium atau kerja laboratorium (*laboratory work*) merupakan suatu percobaan atau demonstrasi yang ditampilkan oleh guru, percobaan kelompok ataupun pengamatan yang dilakukan oleh peserta didik (Maharani, 2013). kerja laboratorium (*laboratory work*) meneruskan kesempatan kepada murid atau peserta didik agar mengalami sendiri serta melakukan secara mandiri dalam mengikuti suatu proses sains, melakukan pengamatan terhadap objek, menganalisis hasil temuan, mendemonstrasikan serta membuat hasil kesimpulan mereka sendiri berdasarkan objek yang mereka amati (Sulistiyono dkk, 2017).

Kegiatan kerja laboratorium (*laboratory work*) yang melibatkan siswa secara langsung dalam proses ilmiah dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menumbuhkan keterampilan laboratorium, meningkatkan teknis, berkolaborasi serta

merencanakan suatu percobaan, mengumpulkan dan menjelaskan informasi data (Wilcox & Lewandowski, 2016). Kerja laboratorium (*laboratory work*) akan memberikan lebih banyak kesempatan bagi siswa atau peserta didik agar tidak hanya melibatkan pemahaman secara teori atau secara konsep tapi juga memberi kesempatan untuk murid dalam menerapkan kerja ilmiah secara langsung (Feyzioglu, 2011). Kerja laboratorium membantu siswa mengembangkan dan meningkatkan pemahaman mereka tentang kompleksitas serta ambiguitas pekerjaan empiris, serta keterampilan laboratorium kalibrasi dan pemecahan, peecahan masalah menggunakan alat-alat praktikum dalam melakukan eksperimen ilmiah (Girault dkk, 2012).

2. Bibliometrik dengan VOSViewer

Istilah bibliometrika diperkenalkan oleh Pritchard tahun (1996) untuk mengganti istilah yang sebelumnya yaitu “*statistical bibliography*” (Naseer dan Mahmood, 2009). Kata bibliometrik dalam bahasa Indonesia dan *bibliography* dalam bahasa Inggris, secara etimologi nya kata bibliometrik dari dua kata, biblio dan metrik, kata Biblio berarti buku dan metrik berarti ukuran (Royani dan Idhani, 2018). Istilah bibliometrik berarti penilaian perubahan kuantitatif atau kualitatif dari sekumpulan data atau sumber media lain dengan menggunakan metode matematika dan statistik (Winarko dan Sormin, 2010). Analisis bibliometrik adalah aplikasi analisis statistik kuantitatif maupun kualitatif kutipan dari publikasi jurnal atau artikel (Okubo, 1997). Konsep analisis bibliometrik data kutipan dan dampak penelitian) melalui data dari situs web atau database publikasi online, analisis bibliometrik diusulkan sebagai teknik tambahan untuk setiap riset tinjauan litelatur dikarenakan memberikan pendekatan yang objektif dalam mengeksplorasi tren riset serta menilai kinerja peneliti (Zupic dan Cater, 2015).

Bibliometrik adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menyediakan struktur sebuah jaringan yang merujuk pada pertanyaan-pertanyaan, seperti topik-topik utama pada sebuah bidang ilmu tertentu, bagaimana topik-topik tersebut berhubungan satu sama lain, dan bagaimana sebuah topik tertentu berkembang seiring waktu (Eck, 2010). Bibliometrik dibagi menjadi tiga bagian, lebih khusus lagi: 1) *Bibliometrics for Bibliometrician* (metodologi) untuk ahli bibliometrik, 2) *Bibliometrics for Scientific disciplines (Scientific Information)* diartikan sebagai bibliometrik (informasi ilmiah) dalam bidang ilmu pengetahuan, bibliometrik dapat menggambarkan perkembangan disiplin ilmu melalui analisis bibliometrik oleh peneliti dari berbagai disiplin ilmu (bidang studi), 3) *Bibliometrics for science policy and management (Science Policy)* penelitian bibliometrik digunakan untuk menilai perbedaan tingkat atau tingkat produktivitas, komponen ini dipelajari oleh pembuat

kebijakan dengan tujuan memutuskan bagaimana mengalokasikan sumber daya informasi yang tersedia (Glanzel, 2003).

Penggunaan analisis bibliometrik dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu: 1) perhitungan bibliometrik (kinerja) indikator pada tingkat perilaku yang berbeda; 2) analisis dan visualisasi jaringan bibliometrik (Nicolai, 2010). Perhitungan bibliometrik dimaksud adalah menganalisis kinerja suatu penelitian. Dalam penelitian hanya melakukan analisis dan visualisasi jaringan bibliometrik sebab dalam penelitian ini berfokus pada hasil pemetaan jaringan bibliometrik dari penelitian di bidang kerja laboratorium fisika. Analisis bibliometrik dapat menguraikan tentang kuantitas dan juga keunggulan dari suatu bidang ilmu, dengan mengaplikasikan berbagai macam teori analisis kepengarangan, rujukan, *webometric*, kerjasama kepengarangan, kegunaan data atau dokumen, dan lain-lain (Tupan dan Rachmawati, 2018). Bibliometrik ialah penggunaan analisis statistik dan matematis dari pola yang ada dalam publikasi melalui dokumen, buku, artikel ataupun jurnal ilmiah, disertasi mahasiswa ataupun sumber yang lain (Rohanda dan Winoto, 2019).

Kajian bibliometrik atau analisis bibliometrik adalah bagian dari metodologi evaluasi riset dari berbagai macam literatur, jika cakupan tinjauan terlalu luas serta kumpulan data terlalu besar dapat dianalisis dengan pendekatan kuantitatif (evaluasi & interpretasi) dan pendekatan kualitatif hanya interpretasi (Ellegaard dan Wallin, 2015). Analisis bibliometrik dapat memberikan pemahaman yang luas terhadap semua disiplin ilmu, mengungkap bidang keilmuan yang menghasilkan nama pengarang, bahasa, negara, dan bahasa yang banyak digunakan dalam ilmu pengetahuan (Nuryudi, 2016).

Analisis bibliometrik dapat dimanfaatkan untuk melihat sebaran jumlah publikasi jurnal atau artikel internasional dari berbagai bidang keilmuan (Anegon dkk, 2004). Pokok bahasan analisis bibliometrik dapat diinterpretasikan dan dilakukan secara kuantitatif maupun kualitatif (Velasco dkk, 2012). Visualisasi bibliometrik atau pemetaan bibliometrik

dapat menguntungkan bagi kelompok ilmiah ataupun masyarakat umum sebab menolong mengubah publikasi metada jadi sebuah visualiasi atau pemetaan yang mudah untuk digunakan dan diproses supaya menghasilkan pengetahuan yang lebih berguna (Russell dan Rousseau, 2015).

Penggunaan program perangkat lunak VOSviewer ialah untuk memvisualisasikan peta jaringan penelitian berdasarkan kata kunci (*networks of co-occurrences of keywords*) atau *co-words* dan peta jaringan berdasarkan penulis (*networks based on co-authorship*). Jaringan *co-words* adalah jaringan publikasi di mana dua kata kunci muncul bersamaan dalam judul, abstrak, atau daftar kata kunci. Sedangkan, *co-authorship* adalah jaringan antara para peneliti, lembaga penelitian, atau negara saling terhubung berdasarkan jumlah publikasi yang mereka tulis bersama (Eck, 2017). Analisis *co-words* dalam perencanaan bibliometrik adalah pengulangan kata-kata yang sering muncul dan menggambarkan data atau gambar mengenai setiap hal dalam distribusi logis, penanda dalam pemeriksaan kata bersama dapat ditemukan dalam kekuatan kata yang diambil dari judul atau asbrak (Tupan dkk, 2018).

Analisis *co-authorship* membantu pembaca untuk memahami jumlah publikasi antar negara terkait, sementara analisis *co-word* atau analisis kata kunci memberikan pemahaman tentang jumlah penelitian yang menghubungkan dua kata kunci secara bersamaan (Eck, 2018). VOS viewer memprogram guna membangun dan menggambarkan jaringan bibliometrik (Eck, 2017). *Visualization of Similarity (VOS) Viewer* adalah program komputer gratis yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan dan mengeksplorasi grafik pengetahuan bibliometrik (Leydesdorff dan Rafols, 2012).

Perangkat lunak *visualization of sililarities (VOS) viewer* menganalisis istilah yang digunakan dalam judul dan abstrak (dari 100 artikel teratas yang paling banyak dikutip), menghubungkannya dengan data bibliografi, dan memvisualisasikan hasilnya melalui istilah pemetaan (Eck, 2010). VOSViewer memiliki fungsi dua kegunaan yang pertama

yaitu membuat peta berdasarkan dengan data jaringan, peta dibuat berdasarkan jaringan yang sudah tersedia, tetapi memungkinkan juga untuk membangun jaringan terlebih dahulu selain itu VOS Viewer juga digunakan dalam membangun sebuah organisasi distribusi ilmiah, jurnal ilmiah, peneliti, asosiasi penelitian, negara, *keyword*, atau istilah, kegunaan kedua yaitu memvisualisasi dan menjelajahi peta, VOS Viewer menyediakan tiga visualisasi peta yaitu visualisasi jaringan, visualisasi *overlay*, dan visualisasi kepadatan atau visualisasi *density* (Eck, 2020).

VOS Viewer adalah program yang bisa membuat pemetaan berdasarkan data jaringan. *Visualization of Similarities* (VOS) viewer untuk menganalisis serta memvisualisasikan jaringan bibliometrik (Ji dkk, 2020). Program perangkat lunak VOSViewer sangat berguna dalam membuat hasil visualisasi, gambar visualisi yang diambil dari VOSViewer setiap *item* dalam gambar akan dihubungkan dengan garis untuk menunjukkan kekuatan ketertarikan antar *item*, yang dikenal dengan nilai kekuatan, semakin tinggi nilai kekuatannya, semakin kuat ketertarikan antar *item* terhubung (Khudzari dkk, 2018). Terlepas dari kenyataan bahwa ada banyak program perangkat lunak lain yang bisa memeriksa unit teks dan kesamaan *matriks*, kelebihan lain dari perangkat lunak VOS Viewer adalah dalam penggambaran hasil visualisasinya, selain dari itu pilihan serta fungsi interaktif pada program menjadikan VOSViewer mudah diakses dan dieksplorasi jaringan data bibliometriknya (Eck, 2010).

B. Penelitian yang Relevan

1. Cindi dkk, (2021) meneliti laboratorium fisika berbasis media pembelajaran berteknologi *argument reality* menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan bibliometrik. Penelitian ini menggunakan sumber data yang berpusat pada database *scopus* pada tahun 2015-2021 dengan menggunakan *keyword* atau kata kunci yaitu *AR and Physics Laboratory*. Penelitian ini menggunakan bantuan

program perangkat lunak VOS Viewer dalam melakukan pemetaan visualisasi untuk memudahkan dalam menganalisis.

Temuan penelitian ini berdasarkan dengan hasil penelusuran pada pusat data base scopus dari tahun 2015-2021 pencarian berdasarkan *keyword* ditemukan sebanyak 80 artikel ilmiah maupun jurnal ilmiah yang telah dipublikasi, laboratorium fisika berbasis media pembelajaran berbasis *argument reality* (AR) membantu peserta didik dalam mendapatkan pengalaman nyata dalam pembelajaran dikelas. Penggunaan *argument reality* (AR) sebagai media pada pembelajaran dimasa yang akan datang terbukti dapat meningkatkan pemahaman serta konsep pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) terutama pada bidang pelajaran fisika, hasil riset merekomendasikan peluang penelitian HOTS pada laboratorium fisika berbasis AR untuk diteliti di masa yang akan datang.

2. Mubarq dkk, (2021) dengan judul penelitian “*Visualization of performance assessment research to support education computing in the laboratory*”. Penelitian dilakukan bersumber pusat database scopus dengan bentuk analisis bibliometrik dan pemetaan dilakukan menggunakan program perangkat lunak Vos Viewer. pengumpulan data berdasarkan *keyword* atau kata kunci “penilaian kinerja dan praktikum” diperoleh sebanyak 74 artikel yang terdiri dari data penting seperti judul, abstrak, nama penulis, dan kata kunci.

Dalam penelitian ini mencoba memvisualisasikan penelitian sebelumnya yang mengkaji tentang penilaian kinerja dan praktikum laboratorium terkait dengan pemanfaatan teknologi computer sehingga dapat dijadikan landasan atau rujukan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya. Penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran praktikum dilaboratorium sangat penting sebagai jembatan antara teori dan fakta yang terjadi dilapangan, hasil visualisasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penelitian kinerja memiliki kaitan atau hubungan

yang erat dengan komputasi pendidikan, pada pemetaan dengan tampilan menu *overlay visualization* dapat terlihat bahwa riset atau penelitian yang membahas tentang *performance assessment* dan pendidikan komputasional merupakan penelitian yang memiliki kebaruan.

3. Jamali dkk, (2015) melakukan penelitian dengan judul "*Publication Trends in Physics Education: A Bibliometric study*". Penelitian ini menggunakan metode bibliometrik dengan menganalisis produktivitas dan perkembangan publikasi pada bidang ilmu pendidikan fisika pada tahun 1980-2013 melibatkan 1360 publikasi dari pusat database *Web of Science* (Wos). Selama kurun waktu 1980-2013 telah terjadi peningkatan jumlah terbitan terkait pendidikan fisika, meskipun terjadi fluktuasi jumlah terbitan tertinggi terjadi pada tahun 2011 yaitu 225 publikasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi publikasi dan tren publikasi dari tahun ketahun menunjukan tren publikasi yang meningkat. Ketika penelitian dibidang pendidikan fisika semakin diminati, analisis bibliometrik akan membantu peneliti dan mengidentifikasi elemen-elemen kunci dan karakterisasi penelitian litelatur pendidikan fisika.

4. Arici dkk, (2019) penelitian berjudul "*Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis*". Penelitian ini dilakukan untuk mengungkapkan tren penelitian selama enam tahun terakhir dengan analisis konten dan untuk menguji hasil bibliometrik artikel terkait dengan menggunakan *argument reality* (AR) dalam pendidikan sains. Visualisasi pemetaan dalam penelitian ini menggunakan program perangkat lunak VOS Viewer yang memudahkan peneliti dalam menganalisis peta berdasarkan kata kunci. Data yang digunakan total 147 artikel diakses dan untuk di analisis konten, total 79 artikel yang diterbitkan antara tahun 2013-2018 yang berpusat dari database *Web of Sciene* (WoS).

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa *mobile learning, science education, science learning dan e-learning* merupakan kata kunci yang paling banyak digunakan dalam artikel, sedangkan focus artikel yang lebih baru cenderung pada *mobile learning dan e-learning*.

5. Dewi dan Jauhariyah, (2021) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Bibliometrik Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM pada Tahun 2011-2021. Pengumpulan metadata berpusat dari Google Scholar dan Scopus dengan kategori abstrak, artikel serta berdasarkan dengan kata kunci, visualisasi pemetaan dengan bantuan perangkat lunak *Visualization of Similarities (Vos) Viewer* dan database dianalisis menggunakan Microsoft Exel 2010.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa tipe dokumen publikasi berupa conference proceeding, jurnal, buku series dan buku dengan penelitian tertinggi pada tahun 2020. Hasil visualisasi dengan menggunakan VOS Viewer publikasi pembelajaran fisika berbasis STEM terbukti dapat mengembangkan keterampilan di abad ke-21 ini, dengan kata kunci atau *keyword* ditemukan 23 klaster. Berdasarkan temuan ini, penelitian pembelajaran fisika berbasis STEM direkomendasikan untuk dikembangkan atau ditingkatkan lebih lanjut.