



## Visualizing trend of 21st-century skills over the last 20 years: a bibliometric analysis

Aisha Hanum Syahrial , Firmanul Catur Wibowo, Hadi Nasbey

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 9.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

23 September 2023

### Abstract

Today, the challenges of the 21st century research landscape have given new status to the trends of the last twenty years. Thus, efforts need to be made to support and focus on this trend. This research was conducted by conducting bibliometric analysis on several types of documents, document sources, top contributing countries, top authors, top affiliations, top source titles, top relevant keywords or trends, research citations that include findings along with research recommendations, and visualizations on mapping the top research cited over the past twenty years on 21st century skills research. This research used descriptive quantitative methods with Scopus database metadata processed with Biblioshiny and mapping applications using VOSviewer with 183 documents. Trends in 21st century skills research in the last twenty years generated from bibliometrics showed several trends: 1) student-focused 21st century skills; 2) the top subject studied was engineering; 3) teaching, education, and curriculum on 21st century skills; 4) another subject studied was computing; 5) problem-solving-based learning; 6) STEM learning; and 7) computer-based learning.

**Keywords:** 21st century skills · scopus database · trends · bibliometric

### PENDAHULUAN

Saat ini, sistem pendidikan harus beradaptasi terhadap perubahan negara dari ekonomi berbasis industri ke ekonomi berbasis informasi, didukung oleh *Online Discussion Forum as a Tool for Interactive Learning and Communication* yang dikeluarkan pada *International Journal of Recent Technology and Engineering* pada November 2015 (Onyema et al., 2019). Hal ini juga mengakibatkan konsep keterampilan menjadi lebih kompleks dan secara universal diciptakan untuk memenuhi tuntutan dari keterampilan abad-21 yang dikenal sebagai istilah 4C (*Critical thinking, Creativity, Collaboration, Communication*), yang harus dimiliki oleh setiap siswa ketika belajar di sekolah untuk bersaing dalam dunia kerja di masa depan (Asrizal et al., 2022). Keterampilan abad 21 diterapkan untuk memahami pengaruh dari perubahan teknologi dalam keterampilan individu baik pada dunia pendidikan maupun dunia kerja (Gursoy, 2021; Van et al., 2020). Salah satu karakteristik dari abad-21 adalah kemajuan teknologi sehingga siswa juga merasakan dampak dari perkembangan teknologi, mulai dari mampu menggunakan teknologi seperti komputer, laptop, maupun ponsel pintar. Untuk membekali siswa sesuai dengan keterampilan abad-21, guru juga harus menciptakan pembelajaran berbasis teknologi (Zainil et

✉ Aisha Hanum Syahrial      Firmanul Catur Wibowo      Hadi Nasbey  
[aishahanum02@gmail.com](mailto:aishahanum02@gmail.com)      [fcwibowo@unj.ac.id](mailto:fcwibowo@unj.ac.id)      [hadinasbey@gmail.com](mailto:hadinasbey@gmail.com)

Universitas Negeri Jakarta. Jakarta, Indonesia.

**How to Cite:** Syahrial, A. H., Wibowo, F. C. & Nasbey, H. (2023). Visualizing trend of 21st-century skills over the last 20 years: a bibliometric analysis. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 21-33. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

al., 2023). Penggabungan pengetahuan, keterampilan khusus, keahlian, serta keterampilan melek huruf di berbagai bidang telah dikembangkan melalui kerangka pembelajaran abad 21 oleh kemitraan keterampilan abad 21 itu sendiri, yang berguna untuk membantu para pengguna dalam memadukan keterampilan mereka di bidang akademik supaya berhasil dalam dunia kerja (Qadir et al., 2020; Perez, Montoya, 2022).

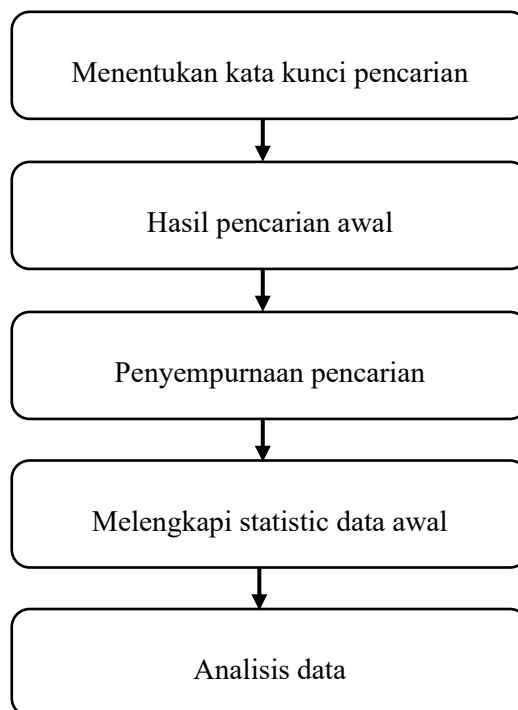
Tren keterampilan abad 21 dianggap menyenangkan, dapat berkembang, dan terus berkembang yang dibuktikan dengan melakukan pencarian di Scopus dengan kata kunci “*21<sup>st</sup> Century Skills*” dan ditemukan 183 dokumen dengan rentang tahun 2004 – 2023. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mempelajari dan memahami tren penelitian keterampilan abad 21 yang akan dikembangkan (Latorre-Coscolluela et al., 2021). Salah satu upaya dan solusi yang dapat dilakukan untuk memahami tren penelitian, keterbaruan, serta studi yang berdampak ialah dengan studi *bibliometric* (Ozturk, 2021). Studi ini juga bisa mengukur keterlibatan penelitian terhadap pengembangan keterampilan dan pengetahuan abad 21 dengan pendekatan statistik. Pendekatan ini bisa memperdalam pemahaman suatu disiplin ilmu dengan biaya yang relatif murah (Liang, 2021; Khlaisang & Koraneekij, 2019).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Kuswandi et al. (2021) dalam memvisualisasikan tren kurikulum abad 21. Selain itu, penelitian lainnya juga dilakukan oleh Marmoah et al. (2022) tentang analisis salah satu keterampilan abad 21 yakni keterampilan kolaborasi dalam dunia pendidikan. Penelitian yang lebih terbaru dilakukan oleh Safitri et al. (2023) tentang tantangan pembelajaran matematika abad 21 dan tentang analisis pembelajaran abad 21. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dijabarkan, peneliti memahami pentingnya pemetaan tren keterampilan abad 21 dalam dua puluh tahun terakhir untuk dapat dikaji lebih luas dan dengan hasil yang lebih tepat.

Oleh karena itu, dilakukan penelitian bibliometric keterampilan abad 21 dalam dua puluh tahun terakhir (2013 – 2023) menggunakan metadata Scopus dan aplikasi VOSviewer. Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat menemukan tren penelitian, keterbaruan, serta penelitian masa depan dalam pendidikan abad 21. Tujuan secara khusus dari penelitian ini ialah: 1) Menganalisis jenis beserta sumber dokumen, serta kontribusi negara teratas dalam penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir; 2) Menganalisis penulis serta afiliasi teratas dalam penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir; 3) Menganalisis judul sumber teratas serta kata kunci yang relevan atau tren teratas dalam penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir; 4) Mengidentifikasi hasil pemetaan tren penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir; 5) Meninjau beberapa publikasi yang paling banyak disitasi, mencakup temuan beserta rekomendasi penelitian tentang penelitian keterampilan abad 21.

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis bibliometric. Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif kuantitatif dengan metadata database Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) untuk mendapatkan informasi yang tepat dan praktis yang kemudian akan diolah dengan Biblioshiny serta aplikasi pemetaan menggunakan VOSviewer dengan 183 dokumen (Tupan, 2022). Scopus merupakan salah satu database yang memuat artikel berkualitas dan telah di-*review* oleh banyak orang. Tahapan yang dilakukam dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Langkah-langkah Penelitian Bibliometrik

Pencarian dokumen (jurnal dan prosiding) dilakukan menggunakan judul *21<sup>st</sup> Century and Skills* dengan rentang dua puluh tahun terakhir (2003 – 2023). Hasilnya, 183 muncul sesuai dengan kata pencarian yang di sudah digentukan. Setelah memperoleh dokumen tersebut, dokumen tersebut diolah menggunakan *Biblioshiny*. Setelah itu, dokumen tersebut disisipkan pada aplikasi VOSviewer untuk dapat menghasilkan data statistic untuk digunakan dalam pemetaan, visualisasi, dan analisis data tren keterampilan abad 21 dalam dua puluh tahun terakhir (2003-2023).

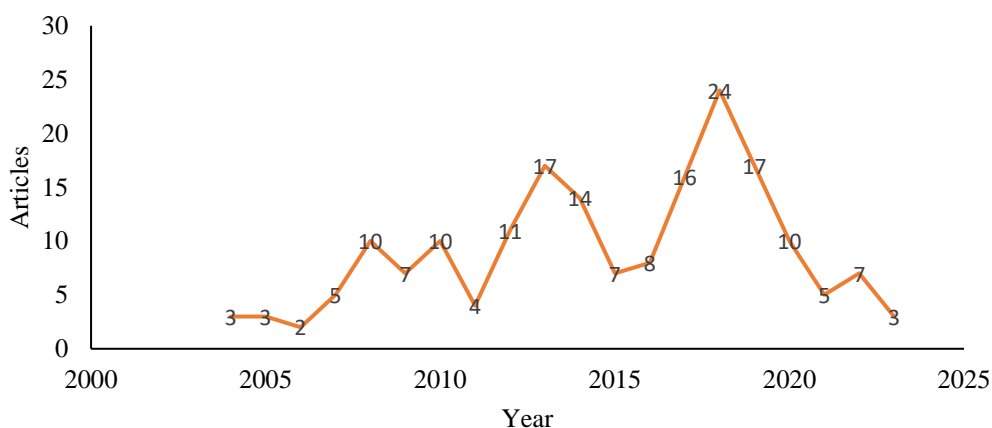
Proses ini nantinya akan menghasilkan pemetaan dokumen berdasarkan publikasi, negara yang berkontribusi, serta kata kunci yang relevan atau tren. Data yang didapatkan akan dianalisis secara deskriptif untuk menentukan jenis dokumen, sumber dokumen, negara yang berkontribusi, penulis teratas, afiliasi teratas, judul sumber teratas, kata kunci yang relevan atau tren teratas, kutipan dari penelitian yang mencakup temuan beserta rekomendasi penelitian selanjutnya dalam 183 dokumen yang diperoleh. Hasil pemetaan dan visualisasi dari VOSviewer akan dianalisis kembali dan dicek ulang melalui web Scopus untuk memastikan validitas data. Proses terakhir, akan ditinjau lima artikel dengan sitasi tertinggi berdasarkan temuan dan rekomendasinya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Publikasi, Jenis Dokumen, Sumber, dan Negara

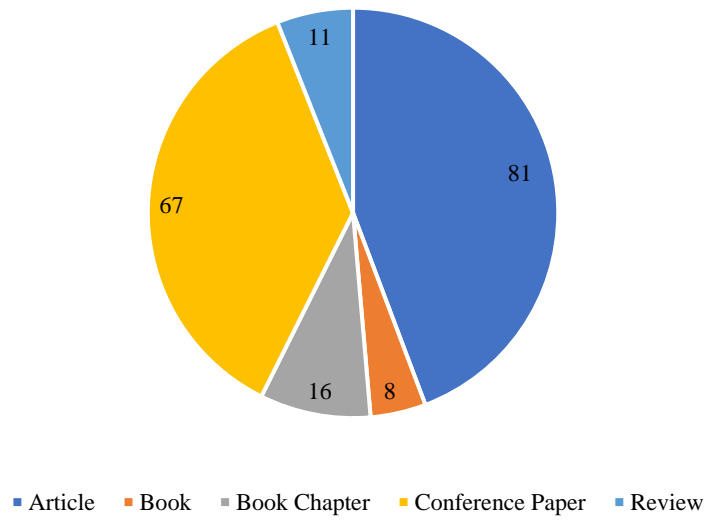
Menurut Ahmi & Mohd Nasir (2019), jenis dokumen berdasarkan asal dokumen dibagi menjadi makalah konferensi, artikel, dan bab buku. Sedangkan, berdasarkan jenis sumber dokumen dibagi menjadi jurnal, prosiding konferensi, bab buku atau buku, dan publikasi, dsb. Pada jenis dokumen, makalah konferensi merujuk pada makalah yang telah dipresentasikan dalam konferensi, tetapi mungkin diterbitkan sebagai artikel jurnal. Selain itu, ada beberapa yang diterbitkan baik sebagai prosiding konferensi atau buku dengan tipe sumber, meskipun tipe

dokumennya berasal dari makalah konferensi. Hasil pengolahan dari database Scopus memperlihatkan bahwa sudah banyak publikasi penelitian terkait keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir. Dapat terlihat dari Gambar 2 bahwa masih terjadi peningkatan dan penurunan dalam rentang tahun 2004 – 2023. Jika dilihat kembali dari gambar, terdapat jumlah publikasi yang sangat tinggi pada tahun 2018 dengan jumlah 24 artikel. Namun, terjadi penurunan yang cukup signifikan pada publikasi yang ditemukan dari tahun 2021. Jika kondisi ini kita hubungkan dengan kasus Covid-19 pada tahun 2019, keterampilan abad 21 sangat berbanding terbalik dengan pembelajaran daring yang dilakukan saat situasi Covid-19. Menurut penelitian (Ria, 2021), pembelajaran daring membuat siswa menjadi cepat bosan, kurang menarik, kurang termotivasi sehingga membuat siswa menjadi pasif. Hal ini tentunya bertentangan dengan keterampilan abad 21 yang mengharuskan siswa berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi.

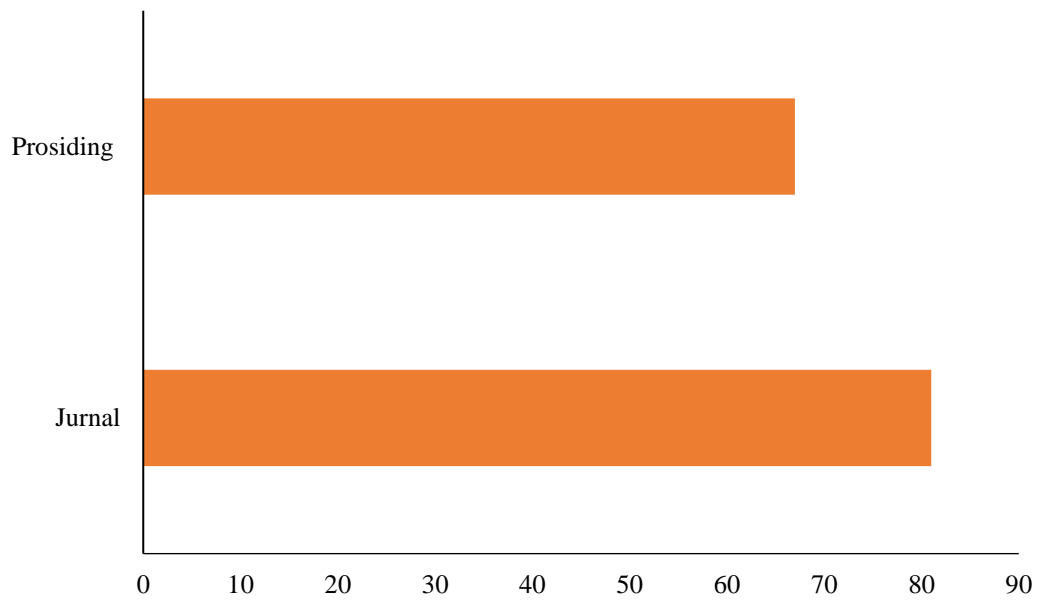


Gambar 2. Publikasi Riset *21st Century Skills* Selama 20 Tahun Terakhir

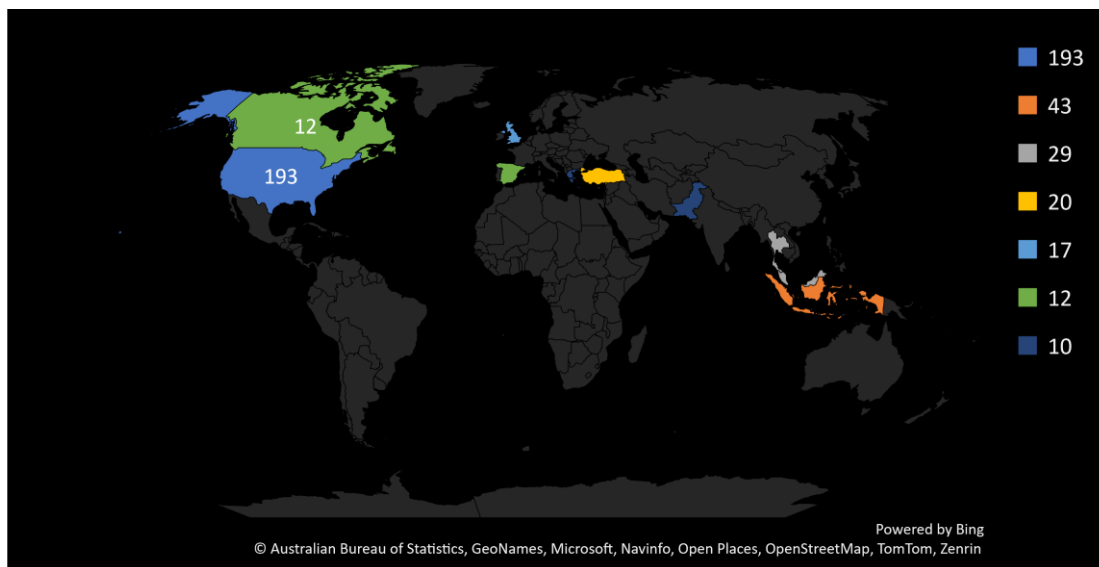
Berdasarkan 183 dokumen yang telah diolah, jenis dokumen yang paling banyak ialah jurnal dengan jumlah 81 dokumen dengan prosiding 67 dokumen. Berdasarkan hasil tersebut, sumber dokumen yang paling banyak didapatkan ialah artikel dengan jumlah 81 dokumen, disusul dengan *conference paper* 67 dokumen, *review* 11 dokumen, serta *book* dan *book chapter* sebanyak 24 dokumen. Dilihat dari Gambar 3 dan 4, publikasi melalui artikel masih menjadi tujuan sebagian besar penelitian terkait keterampilan abad 21 karena dianggap sebagai sumber dengan kualitas tertinggi dan sebagai sumber dengan informasi tercepat dibandingkan dengan dokumen lainnya.



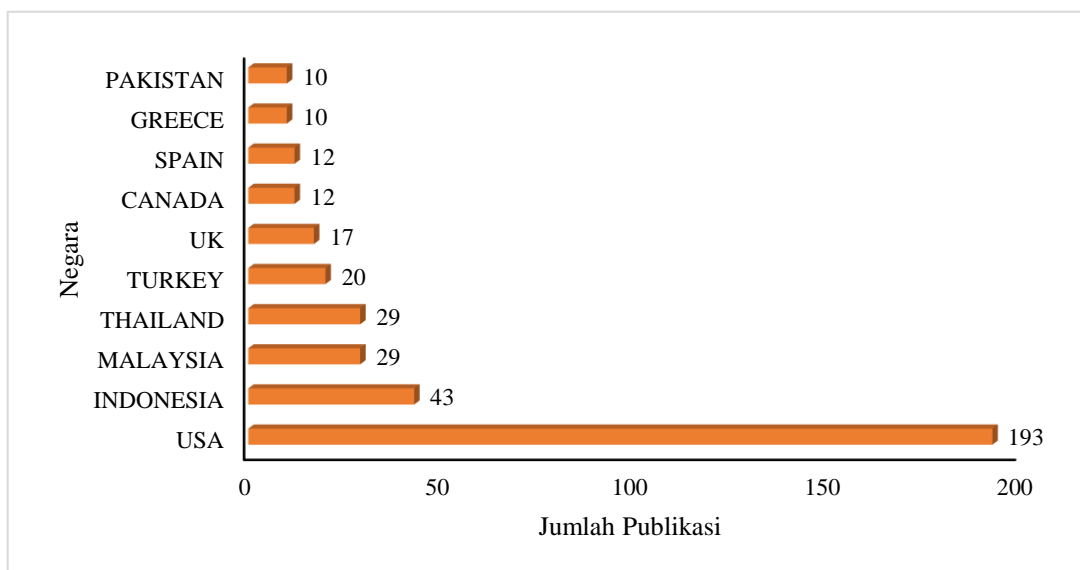
**Gambar 3.** Jenis Dokumen Riset *21st Century Skills* Selama 20 Tahun Terakhir



**Gambar 4.** Sumber Dokumen *21st Century Skills* Selama 20 Tahun Terakhir



Gambar 5. Pemetaan 10 Negara yang Berkontribusi pada Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir



Gambar 6. 10 Negara yang Berkontribusi pada Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir

Sepuluh negara yang berkontribusi dalam penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir adalah Amerika Serikat (AS) dengan 193 dokumen. Di urutan kedua yakni Indonesia dengan jumlah 43 dokumen, lalu disusul oleh Malaysia serta Thailand yang berjumlah sama 29 dokumen, dan seterusnya. Jika dilihat dari gambar, penelitian ini sudah menjadi tren penelitian yang cukup diminati bagi negara Amerika Serikat. Begitu pula dengan Indonesia yang menyumbang 43 dokumen sehingga menunjukkan bahwa terdapat produktivitas peneliti Indonesia dalam mendukung keterampilan abad 21. Namun, jika dilihat dari jumlahnya, Indonesia masih cukup tertinggal dari negara Amerika Serikat, begitu pula dengan negara selanjutnya yang tidak berkontribusi lebih dari 30 dokumen. Sehingga, perlu dilakukan penelitian lebih banyak tentang keterampilan abad 21, khususnya di Indonesia itu sendiri.

### 10 Penulis Teratas dan Afiliasi teratas

Penulis paling produktif yang melakukan penelitian tentang keterampilan abad 21 adalah Jedaman P dengan 3 artikel, Afandi dengan 2 artikel, Akhyar M dengan 2 artikel, dan diikuti oleh penulis lainnya dengan 2 artikel. Lalu pada afiliasi, Rajabhat Mahasarakham University menjadi afiliasi teratas dengan jumlah publikasi sebanyak 12 dokumen, lalu pada Kazan National Research Technological University mempublikasikan sebanyak 6 dokumen dan diikuti dengan dengan afiliasi lainnya dengan jumlah 4 – 6 dokumen. Dari hasil yang didapatkan, dapat dilihat bahwa keterampilan abad 21 sudah menjadi penelitian teratas yang dilakukan oleh penulis maupun afiliasi dari dunia internasional. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.** 10 Penulis Teratas dan Afiliasi Teratas pada Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir

Pengarang	Total	Afiliasi	Total
Jedaman P	3	Rajabhat Mahasarakham University	12
Afandi	2	Kazan National Research Technological University	6
Akhyar M	2	Universiti Pendidikan Sultan Idris	6
Aslan S	2	National Cancer Institute	5
Barron JL	2	National Technical University of Athens	5
Belu R	2	North Carolina State University	5
Hao J	2	Purdue University	5
Hussin H	2	South China Normal University	5
Hyatt KJ	2	University Of Basel	5
Liu L	2	Duquesne University	4

*Asee Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings* merupakan sumber teratas bagi penelitian keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir dengan jumlah sebanyak 13 dokumen. Lalu, disusul oleh sumber *Journal of Physics: Conference Series* dengan jumlah yang tidak terlalu jauh dengan sumber pertama, yakni 9 dokumen. Sumber-sumber lain juga menjadi sumber penelitian keterampilan abad 21 dengan jumlah 2 – 5 dokumen. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.** 10 Sumber Teratas pada Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir

Judul Sumber	Total
<i>Asee Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings</i>	13
<i>Journal of Physics: Conference Series</i>	9
<i>Aip Conference Proceedings</i>	5
<i>Techtrends</i>	4
<i>Journal of E-Learning and Knowledge Society</i>	3
<i>Kuram Ve Uygulamada Egitim Bilimleri</i>	3
<i>Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)</i>	3
<i>Acs Symposium Series</i>	2
<i>Asme International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Proceedings (Imece)</i>	2
<i>Computers and Education</i>	2

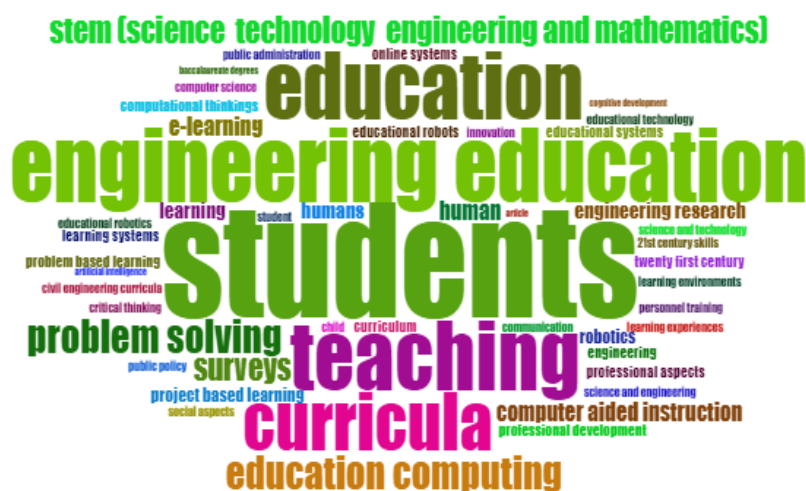
### Pemetaan Visualisasi Kata Kunci Relevan atau Tren dalam Keterampilan Abad 21

Kata kunci relevan atau tren yang paling banyak muncul dalam penelitian keterampilan abad 21 adalah siswa dengan jumlah kemunculan 48. Perkembangan zaman membuat pendidikan

juga mengalami perubahan, baik dalam proses pembelajaran, media, capaian pembelajaran, maupun ilmu pengetahuan guru (Riowati & Yoenanto, 2022). Hal ini tentu menjadi tantangan pada abad 21 yang mengharuskan dunia pendidikan menghasilkan penerus bangsa yang berkualitas sehingga mereka mampu untuk mengendalikan dan mengimbangi kemajuan dalam teknologi sebagai alat atau sarana untuk mencapai tujuannya. (Wulandari et al., 2022; Santika, 2021). Adapun keterampilan abad 21 terdiri dari kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical-thinking and problem-solving skills*), kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (*communication and collaboration skills*), kemampuan mencipta dan membarui (*creativity and innovation skills*), serta literasi teknologi informasi dan komunikasi (*information and communications technology literacy*) (Afida, 2023).

Tabel 3. 10 Kata yang Relevan atau Tren pada Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir

Kata Relevan/Tren	Penampilan
<i>Student</i>	48
<i>Engineering Education</i>	31
<i>Teaching</i>	29
<i>Education</i>	28
<i>Curricula</i>	24
<i>Education Computing</i>	14
<i>Problem Solving</i>	14
<i>Stem (Science Technology Engineering and Mathematics)</i>	11
<i>Surveys</i>	11
<i>Computer Aided Instruction</i>	8



Gambar 7. Pemetaan Visualisasi Berdasarkan Kemunculan Kata Kunci Penelitian Keterampilan Abad 21 Selama 20 Tahun Terakhir

Dari data tabel maupun pemetaan yang sudah ditunjukkan, kata kunci relevan selanjutnya disusul dengan pendidikan teknik dengan 31 kemunculan, pengajaran dengan 29 kemunculan, pendidikan dengan 28 kemunculan, kurikulum dengan 24 kemunculan, pendidikan komputasi dengan 14 kemunculan, penyelesaian masalah dengan 14 kemunculan, pembelajaran STEM dengan 11 kemunculan, survei dengan 11 kemunculan, dan instruksi berbantuan komputer dengan 8 kemunculan. Jika dilihat dari pola tersebut, bisa terlihat bahwa pola dari penelitian



keterampilan abad 21, ialah 1) keterampilan abad 21 yang berfokus pada siswa, 2) pelajaran teratas yang dipelajari adalah teknik, 3) pengajaran, pendidikan, dan kurikulum pada keterampilan abad 21, 4) pelajaran lain yang dipelajari adalah komputasi, 5) pembelajaran berbasis penyelesaian masalah, 6) pembelajaran STEM, serta 7) pembelajaran berbasis komputer.

Jika kita lebih memperhatikan gambar dari kata yang relevan atau tren, *21<sup>st</sup> century skills* masih menjadi tren yang sedikit, begitu pula dengan teknologi dan sains, serta pembelajaran e-learning. Sehingga, tren tersebut bisa menjadi peluang untuk bisa diteliti dan dikembangkan di penelitian selanjutnya.

### Ringkasan 5 Artikel Paling Banyak Disitasi

Dari 183 dokumen yang sudah didapatkan, terdapat 5 artikel teratas yang paling banyak disitasi mulai dari tahun 2009, 2011, 2014, dan 2 artikel dari tahun 2016. Ringkasan dari 5 artikel tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Tinjauan 5 Artikel Paling Banyak Disitasi

Sumber	Sitasi	Temuan	Rekomendasi
Yadav A & Stephenson, 2016	213	Pemikiran komputasi sebagai keterampilan abad-21 tidak hanya berdampak pada keterampilan pemecahan masalah siswa secara umum, melainkan juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap akademis.	Diperluakann pengembangan yang profesional terkait dengan kebutuhan di bidang ini, secara khusus seperti ilmu komputer serta pendidikan untuk guru itu sendiri. Bagi guru yang tertarik dengan ide ini, kursus <i>Computational Thinking for Educators Google</i> berfungsi sebagai tempat yang baik untuk memulai dan terhubung dengan komunitas guru dengan minat mengajar yang sama.
Julien H. & Barker,S., 2009	174	Pengembangan keterampilan literasi informasi yang dilakukan di tiga kelas biologi sekolah menengah di kota besar, menunjukkan kurangnya keterampilan tersebut. Tekanan pada guru untuk “mengajar untuk ujian”, hanya fokus pada konten daripada keterampilan literasi informasi.	Literasi informasi perlu ditangani secara eksplisit di kelas. Dalam disiplin ilmu, literasi sains dan literasi informasi tidak dapat dipisahkan. Mengajarkan keterampilan siswa dalam mencari dan mengevaluasi informasi memiliki potensi untuk membantu mereka lebih memahami sains dan pengetahuan ilmiah yang dapat diterapkan secara lebih luas untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
Murray O. T., & Nicole, R.O. 2011	160	Pengaruh iPad dan aplikasinya terhadap pengajaran dan pembelajaran tidak banyak berguna karena banyak aplikasi yang lebih	Diperlukan lebih banyak penekanan pada model pembelajaran yang mempertimbangkan teori yang lebih modern tentang

Sumber	Sitasi	Temuan	Rekomendasi
Zheng B et al., 2016	146	bermanfaat berada di luar kategori pendidikan. Terjadi peningkatan prestasi akademik yang signifikan dalam sains, menulis, matematika, dan bahasa Inggris; peningkatan penggunaan teknologi untuk berbagai tujuan pembelajaran; instruksi yang lebih berpusat pada siswa, individual, dan berbasis proyek; peningkatan keterlibatan dan antusiasme di kalangan siswa; serta peningkatan hubungan guru-murid dan rumah-sekolah.	bagaimana orang belajar untuk kehidupan yang lebih produktif di abad ke-21. Program laptop one-to-one akan terus berkembang sehingga harus mendorong studi yang lebih besar, didanai lebih baik, dan lebih lama dalam mengidentifikasi secara lebih sistematis terhadap apa yang berhasil, apa yang tidak, untuk tujuan apa, serta untuk siapa di kelas laptop <i>one-to-one</i> .
Sahin A et al., 2014	90	Kegiatan terkait STEM memiliki potensi untuk memperkenalkan pembelajaran kolaboratif dan inkuiri serta berkontribusi pada pengembangan. Beberapa temuan dari penelitian ini adalah: Kelompok belajar kolaboratif penting untuk mencapai tujuan kegiatan karena siswa terlibat dengan kegiatan program setelah sekolah. Kegiatan program setelah sekolah terkait STEM berbeda dari kegiatan kelas reguler sehingga memungkinkan siswa untuk belajar dari tugas itu sendiri karena pekerjaan sekolah reguler sebagian besar berfokus pada mempersiapkan siswa untuk ujian standar. Kegiatan program setelah sekolah terkait STEM meningkatkan minat siswa yang berpartisipasi dalam jurusan STEM dan mendorong mereka untuk mengejar karir terkait sains dan teknik. Kegiatan program setelah sekolah memungkinkan siswa memperoleh keterampilan komunikasi dan kolaborasi yang kompleks, yang	Perlu dilakukan penelitian kembali dengan meliputi pemilihan sekolah yang diteliti dan lebih memperhatikan jumlah peserta yang terlibat dalam proses pengumpulan data.

Sumber	Sitasi	Temuan	Rekomendasi
		merupakan dua keterampilan pada keterampilan abad-21.	

Dari hasil tinjauan artikel yang dihasilkan, dapat terlihat bahwa keterampilan abad-21 menjadi suatu penelitian yang diminati banyak orang, hal ini didukung oleh banyaknya sitasi pada artikel pertama yang membahas tentang keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 menjadi tren tersendiri pada kegiatan pembelajaran, karena keterampilan ini tidak hanya mempengaruhi akademis melainkan juga berdampak pada keterampilan pemecahan masalah siswa secara umum (Saputri, 2022). Keterampilan lain yang termasuk ke dalam keterampilan abad 21 seperti menggunakan perangkat teknologi, mengumpulkan, mengolah setiap informasi yang didapatkan, berinovasi, terampil dalam berkarir, serta hidup dalam kemodernan (Indrawati & Wardono, 2019). Hasil dari tinjauan juga menunjukkan bahwa keterampilan abad 21 juga sejalan dengan peningkatan kegunaan teknologi dalam kegiatan pembelajaran (Dakhi et al., 2020). Salah satu pembelajaran yang sejalan dengan kemajuan teknologi ialah pembelajaran dalam bentuk *e-learning* yang dapat diakses dengan cepat oleh pihak manapun tanpa batasan waktu dan ruang (Amin et al., 2022; Tomczyk & Walker, 2021). Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan abad 21 ialah dengan menerapkan pembelajaran stem yang juga menjadi suatu tren dalam penelitian (Singh, 2021). Bidang yang dipelajari dalam pembelajaran stem adalah *science, technology, engineering, and mathematics*. Sejalan dengan pembelajaran abad-21, penggunaan ilmu STEM ini mempunyai peran penting dalam dunia pendidikan (Suwardi, 2021).

## SIMPULAN

Penelitian ini adalah penelitian *bibliometric* yang meninjau sitasi teratas terhadap keterampilan abad 21 selama dua puluh tahun terakhir dengan menggunakan *database* Scopus yang diolah menggunakan *Biblioshiny* serta aplikasi pemetaan menggunakan VOSviewer. Keterampilan abad 21 sudah menjadi tren penelitian sejak dua puluh tahun yang lalu, namun terdapat peningkatan dan penurunan dalam rentang tahun 2004-2023. Jumlah publikasi yang sangat tinggi terjadi pada tahun 2018 dengan jumlah 24 artikel dan terjadi penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2021 dengan jumlah 5 artikel. Jenis dokumen yang paling banyak ialah jurnal dengan jumlah 81 dokumen serta prosiding dengan 67 dokumen. Begitu pula dengan sumber dokumen, yang paling banyak adalah artikel, lalu disusul dengan *conference paper, review*, serta *book* dan *book chapter*. Negara yang paling banyak berkontribusi dalam penelitian keterampilan abad 21 adalah negara Amerika Serikat (AS) dengan 193 dokumen. Indonesia sendiri berada pada urutan kedua dengan jumlah 43 dokumen.

Penulisan yang paling banyak andil dalam penelitian keterampilan abad 21 ini adalah Jedaman P, lalu disusul dengan Afandi, Akhyar M, Aslan S, Barron JL, Belu R, Hao J, Hussin H, Hyatt KJ, serta Liu L. sedangkan pada afiliasi teratas di pegang oleh Rajabhat Mahasarakham University. L. Jika kita lihat dari bagian sumber teratas, *Asee Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings* dan disusul oleh *Journal of Physics: Conference Series*.

Beberapa kata relevan/tren yang sering digunakan dalam penelitian ini adalah *student* dengan jumlah 48, lalu disusul dengan *Engineering Education*. Jika dilihat dari pola tersebut,

bisa terlihat bahwa pola dari penelitian keterampilan abad 21, ialah 1) keterampilan abad 21 yang berfokus pada siswa, 2) pelajaran teratas yang dipelajari adalah teknik, 3) pengajaran, pendidikan, dan kurikulum pada keterampilan abad 21, 4) pelajaran lain yang dipelajari adalah komputasi, 5) pembelajaran berbasis penyelesaian masalah, 6) pembelajaran STEM, serta 7) pembelajaran berbasis komputer.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afida, R. N. (2023). Literature Review: Peran Guru dalam Membangun Keterampilan 4C Siswa dengan Pembelajaran Berdiferensiasi. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS)* (Vol. 6, No. 1, pp. 643-647).
- Ahmi, A., & Mohd Nasir, M. H. (2019). Examining the trend of the research on extensible business reporting language (XBRL): A bibliometric review. *International journal of innovation, creativity and change*, 5(2), 1145-1167.
- Amin, N. S., Rahmawati, A., Azmin, N., & Nasir, M. (2022). Pengembangan Pembelajaran Blended Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Siswa SMAN 2 Kota Bima. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5563-5567.
- Asrizal, A., Yurnetti, Y., & Usman, E. A. (2022). ICT Thematic Science Teaching Material with 5E Learning Cycle Model to Develop Students' 21st-Century Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 61-72.
- Dakhi, O., JAMA, J., & IRFAN, D. (2020). Blended learning: a 21st century learning model at college. *International Journal Of Multi Science*, 1(08), 50-65.
- Gürsoy, G. (2021). Digital Storytelling: Developing 21st Century Skills in Science Education. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 97-113.
- Indrawati, F. A., & Wardono, W. (2019, February). Pengaruh self efficacy terhadap kemampuan literasi matematika dan pembentukan kemampuan 4C. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 2, pp. 247-267).
- Izhar, N. A., Ishak, N. A., & Baharudin, S. M. (2023). A Bibliometric Analysis of 21st Century Learning Using Scopus Database. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(3), 225-240.
- Julien, Heidi & Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research* 31, 12-17
- Khlaisang, J. & Koraneekij, P. (2019). Open online assessment management system platform and instrument to enhance the information, media, and ICT literacy skills of 21st century learners. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 14(7), 111.
- Kuswandi, D., Kurniawan, C., Aulia, F., Wedi, A., Zulnaidi, H., & Nafi'a, M. Z. I. (2021). Visualizing Trend of 21st-Century Curriculum: A Bibliometric Analysis. In *7th International Conference on Education and Technology (ICET 2021)* (pp. 38-44). Atlantis Press.
- Latorre-Coscolluela, C., Suárez, C., Quiroga, S., Sobradriel-Sierra, N., Lozano-Blasco, R., & Rodríguez-Martínez, A. (2021). Flipped Classroom model before and during COVID-19: using technology to develop 21st century skills. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(2), 189-204.
- Liang, Z., Mao, J., Lu, K., Ba, Z., & Li, G. (2021). Combining deep neural network and bibliometric indicator for emerging research topic prediction. *Information Processing & Management*, 58(5), 102611.
- Marmoah, S., Gestiardi, R., Sarwanto, S., Chumdari, C., & Maryani, I. (2022). A bibliometric analysis of collaboration skills in education (2019-2021). *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 16(4), 542-551.
- Murray, O. T. & Nicole R. Olcese. (2011). Teaching and Learning with iPads, Ready or Not?. *TechTrends*, 55(6), 42-48.

- Onyema, E. M., Deborah, E. C., Alsayed, A. O., Noorulhasan, Q., & Sanober, S. (2019). Online discussion forum as a tool for interactive learning and communication. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(4), 4852-4859.
- Ozturk, O. (2021). Bibliometric review of resource dependence theory literature: an overview. *Management Review Quarterly*, 71(3), 525-552.
- Qadir, J., Yau, K. L. A., Imran, M. A., & Al-Fuqaha, A. (2020). Engineering education, moving into 2020s: Essential competencies for effective 21st century electrical & computer engineers. In *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.
- Riowati, R., & Yoenanto, N. H. (2022). Peran guru penggerak pada merdeka belajar untuk memperbaiki mutu pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Instruction (JOEAI)*, 5(1), 1-16.
- Safitri, N. D., Darmayanti, R., Usmiyatun, U., & Nurmalitasari, D. (2023). 21st Century Mathematics Learning Challenges: Bibliometric Analysis of Trends and Best Practices in Shinta Indexed Scientific Publications. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 11(1), 136-152.
- Sahin, A., Ayar, M. C., & Adiguzel, T. (2014). STEM Related After-School Program Activities and Associated Outcomes on Student Learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14(1), 309-322.
- Santika, I. G. N. (2021). Grand desain kebijakan strategis pemerintah dalam bidang pendidikan untuk menghadapi revolusi industri 4.0. *Jurnal Education and development*, 9(2), 369-377.
- Saputri, V., & Herman, T. (2022). Integrasi Stem dalam Pembelajaran Matematika: Dampak Terhadap Kompetensi Matematika Abad 21. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 247-260.
- Singh, M. (2021). Acquisition of 21st century skills through STEAM education. *Academia Letters*, 2, 712.
- SUWARDI, S. (2021). STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi Era Merdeka Belajar Abad 21. *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Psikologi*, 1(1), 40-48.
- Tomczyk, Ł., & Walker, C. (2021). The emergency (crisis) e-learning as a challenge for teachers in Poland. *Education and Information Technologies*, 26(6), 6847-6877.
- Tupan, T. (2022). Analisis bibliometrik perkembangan potensi energi baru dan terbarukan di Indonesia menggunakan R Biblioshiny dan VosViewer. *Daluang: Journal of Library and Information Science*, 2(2), 71-81.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176.
- Wulandari, T. D., Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2022). Keefektifan pembelajaran ipa berbantuan virtual reality untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa SMP di abad 21: Review artikel. In *Proceeding Seminar Nasional IPA* (pp. 106-115).
- Yadav, A., Hong, H. & Stephenson, C. (2016). Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms. *TechTrends*, 60, 565-568.
- Zainil, M., Kenedi, A. K., Indrawati, T., & Handrianto, C. (2023). The Influence of a STEM-Based Digital Classroom Learning Model and High-Order Thinking Skills on the 21st-Century Skills of Elementary School Students in Indonesia. *Journal of Education and e-Learning Research*, 10(1), 29-35.
- Zheng, B., Warschauer, M., Lin, C. H., & Chang, C. (2016). Learning in one-to-one laptop environments: *A meta-analysis and research synthesis*. Review of educational research, 86(4), 1052-1084.