

Bibliometrik Pemetaan Analisis Komputasional Publikasi Pada “desain produk industri”, “slow design” dan “wood kerfing” Melalui VOSviewer

Ghia Tri Jayanti¹, Afifah Mu’minah², R.Moch. Rizal Hafiyah³, Galih Adnan Persada⁴, Adri Rahmatdinullah⁵

Desain Produk Industri Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya

ghiajayanti@upi.edu, afifahmmnh@upi.edu, rizalhafiyah@upi.edu, vangalih28@upi.edu, adriahmat@upi.edu

Page | 156

ABSTRACT

This study aims to verify and identify the relation between “industrial product design”, “wood kerfing” and “slow design” by implementing the bibliometric approach to computational mapping analysis using VOSviewer. The article data was obtained from Google Scholar using the Publish or Perish reference manager software. The title and abstract searches by using keywords “industrial product design”, “slow design” and “wood kerfing”. In 10 period from 2013 to 2023, 461 articles found. The results classification into 2 clusters: product design and “wood kerfing”. There are total links of 91 links, with total links strength of 584. The analysis results related to the development of “industrial product design”, “slow design” and “wood kerfing”. Over 10 years period, there was gradual decrease of publication. In 2013, the publication reached 61 articles and decrease to 17 publications in 2023. The highest number of publications is in the year of 2013, reached up to 61 articles. This study found that there is no publication that link “product design” and “wood kerfing”. But “industry” is link to most of the keywords: 15 links, total link strength of 165 and 105 occurrences. Therefore, the result of this result can be the pivot to develop link between product design and wood kerfing.

Keywords: slow design, wood kerfing, industrial product design, product design

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk memverifikasi dan identifikasi hubungan antara “desain produk industri”, “wood kerfing” dan “slow design” dengan mengimplementasikan pendekatan bibliometrik dengan analisis pemetaan komputasional menggunakan VOSviewer. Data artikel publikasi yang didapatkan dari Google Scholar dengan menggunakan software pengaturan pustaka, Publish or Perish. Judul dan abstrak dicari dengan menggunakan kata kunci “industrial product design”, “slow design” dan “wood kerfing”. Dalam 10 tahun, dari 2013 sampai 2023, ditemukan 461 artikel. Hasil dari pencarian diklasifikasikan menjadi 2 kluster: *product design* dan *wood kerfing*. Ada 91 links, dengan total kekuatan link 584. Analisis menghasilkan hubungan perkembangan antara “desain produk industri”, “slow design” dan “wood kerfing”. Selama 10 tahun, terjadi penurunan publikasi secara perlahan. Pada tahun 2013, publikasi mencapai 61 artikel dan berkurang menjadi 17 publikasi pada tahun 2023. Puncak dari publikasi berada pada tahun 2013 mencapai 61 artikel. Studi ini menemukan bahwa tidak ada publikasi yang saling berhubungan antara “*product design*” dan “*wood kerfing*”. Tetapi kata “industri” terhubung kepada kebanyakan kata kunci pada publikasi ilmiah, dengan link 15, total kekuatan link 165 dan 105 kemunculan. Oleh sebab itu, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan poros untuk mengembangkan hubungan antara proses perancang dalam desain produk dan teknik *wood kerfing* juga *slow design* untuk memperkuat peluang penelitian dasar dan lanjutan pada tiga kata kunci tersebut.

Kata Kunci: *slow design*, *wood kerfing*, desain produk industri, desain produk

PENDAHULUAN

Dalam perancangan desain produk industri dibutuhkan sebuah proses untuk melihat peluang perancangan tersebut apakah telah tepat guna melalui, analisis tren dan peluang sebagai upaya mengisi kekosongan atau *gap* penelitian antara metode perancangan dan teknik produksi yang akan digunakan dalam perancangan desain produk industri. Data peluang tersebut dapat divalidasi melalui analisis komputasional tren publikasi dan ilmuwan yang bergerak dalam bidang atau kajian yang sama dengan kata kunci yang akan digunakan dalam aktivitas desain. Analisis bibliometrik dapat menjadi teknologi untuk membantu menetapkan dasar penelitian dan perancangan produk, rentang analisis dan publikasi yang ditemukan dalam tiga kata kunci utama perancangan dapat menghasilkan kesesuaian metode dan teknik produksi yang akan digunakan dalam aktivitas perancangan desain. [1]

Dalam proses perancangan *slow design* metode ini menerapkan enam prinsip perancangan produk yaitu; *reveal, expand, participant, engage, evolve, dan reflect*, enam prinsip ini berupaya untuk mengisi kebutuhan produk terhadap kesejahteraan individu, lingkungan dan social, *slow design* sendiri merupakan metode desain di bawah payung besar desain berkelanjutan. Dalam upaya menghasilkan desain produk yang berkelanjutan maka material ramah lingkungan atau natural menjadi peluang untuk dikembangkan dalam aktivitas perancangan dengan pendekatan *slow design* salah satunya adalah material kayu. Walaupun material ini memiliki usia tumbuh dan panen yang lebih lama dibanding material natural sejenis namun seiring dengan berjalannya waktu pengolahan kayu mengalami perkembangan yang paralel dengan perkembangan teknologi. Bidang desain produk industri sebagai salah satu ilmu yang mempelajari pengolahan kayu untuk perancangan produk. Revolusi industri yang mulai pada abad ke 18 sampai ke abad 21, dari revolusi industri 1.0 ke 4.0. Dalam perkembangan revolusi industri 4.0 [2] sub sektor ekonomi kreatif menjadi bagian yang sangat erat pada aspek perkembangan ekonomi negara [3]. Perkembangan teknologi banyak mempengaruhi cara pengolahan kayu sehingga ditemukan teknik pengolahan kayu yang salah satunya disebut dengan *wood kerfing*. *Wood kerfing* merupakan teknik aplikatif pada kayu untuk mendapatkan sifat kayu yang fleksible dengan mengaplikasikan guratan pada kayu [4], [5].

Tujuan dari Desain Produk Industri adalah untuk memaksimalkan kegunaan, estetika, fungsi dan kemungkinan produksi dalam skala besar. Desain Produk Industri memiliki peranan penting dalam penciptaan produk yang harus menarik secara estetika dan berfungsi maksimal dalam kegunaannya membantu mempermudah kehidupan manusia. Sehingga kata kunci desain produk industri menjadi aspek utama dalam proses penelitian perancangan produk.

Slow design adalah metode perancangan dengan pendekatan yang mendukung proses yang perlahan dan reflektif dengan tujuan untuk kesejahteraan positif untuk individu, lingkungan dan ekonomi. [7] *slow design* bertolak belakang dengan *fast design* yang menjadi paradigma industri yang mengharuskan produksi masif, konsumsi produk berlebih dan lingkaran *fashion* yang tidak berkelanjutan. Penggunaan kata *slow* (lambat) untuk menekankan waktu yang digunakan dalam proses perancangan, hasil produksi dan efek yang dihasilkan dari produk. [8] Dalam proses perancangan perlahan pertimbangan keputusan merancang dilakukan dengan proses berpikir yang dalam dan mempertimbangkan efek lingkungan terhadap lingkungan.

Produk berbahan dasar kayu masih populer di kalangan desainer. Kayu digunakan dalam perancangan produk furniture [9], produk jam tangan [10], instrumen musik [11] dan masih banyak produk lainnya. Kayu dapat diproses dengan berbagai Teknik pengolahan, salah satunya dengan cara teknik "*wood kerfing*" untuk meningkatkan peluang desain produk dalam proses perancangan *slow design*.

Teknik “*wood kerfing*” merupakan sebuah teknik pengolahan kayu yang menimbulkan sifat kayu yang memiliki potensi untuk membuat material kayu menjadi fleksible. Proses dalam menunjukkan karakteristik kayu yang dapat fleksible dapat menjadi komponen utama dalam proses perancangan yang berkelanjutan sebagaimana metode “*slow design*” berupaya untuk memberikan proses perancangan yang lebih holistic dan mengarah kepada proses ekonomi dan desain yang lebih hijau. [12] Sifat fleksible kayu dihasilkan dari pola guratan kayu teratur yang mempertimbangkan serat dan kekuatan kayu. Pola guratan kayu, kedalaman guratan dan sudut guratan menghasilkan arah fleksible yang berbeda-beda yang dipelajari dalam penelitian terdahulu [4], [5], [13]. Konsep “*wood kerfing*” diaplikasikan dalam berbagai desain produk, contohnya seperti furnitur, partisi ruangan, *wood panel* dan lain sebagainya.

Tiga kata kunci utama dalam penelitian ini yakni “desain produk industri”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” diasumsikan memiliki irisan. Sehingga, melalui studi bibliometrik dapat menghasilkan hubungan antar kata kunci yang diidentifikasi secara terperinci antara “desain produk industri”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*”. Temuan dari analisa bibliometrik adalah area yang memiliki hubungan topik penelitian yang erat dan yang jarang. Area yang masih jarang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian lanjutan dalam bidang desain produk.

METODE

Desain Produk Industri merupakan bidang multidisiplin yang saling berkaitan dengan bidang ilmu lainnya. Irisan dengan bidang ilmu lain terlihat dari irisan atau relasi yang dihasilkan dari grafik visualisasi pemetaan tren keterkaitan kata kunci dan kesesuaian metode perancangan yang akan dilakukan dalam aktivitas perancangan desain produk industri, dalam penelitian ini analisis bibliometric digunakan untuk menganalisis keketatan dan peluang penelitian dalam aktivitas perancangan desain produk industry yang kemudian dapat digunakan sebagai acuan aktivitas penelitian desain sebagai berikut. :

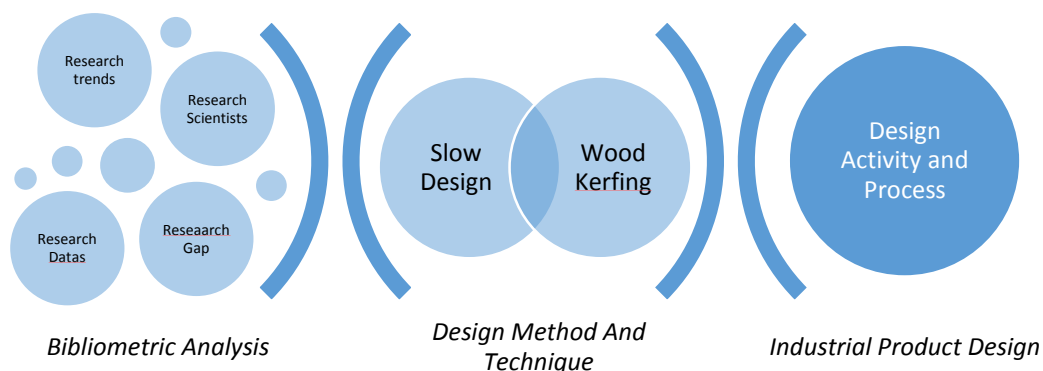


Diagram 1 Analisa Bibliometrik, Metode Desain dan Teknik dan Industrial Product Design

Analisis Bibliometrik merupakan metode analisis dari hasil pencarian pada *software Publish or Perish* dengan menggunakan kata kunci “*wood kerfing*”, “desain produk industri” dan “*slow design*”. Artikel

yang digunakan dalam data ini bersumber dari publikasi yang sudah terindeks *Google Scholar*. Penelitian ini menggunakan publikasi terindeks *Google Scholar* karena merupakan *platform open-source* yang lebih mudah didapatkan. Artikel yang didapatkan melalui *software Publish or Perish* sesuai kata kunci dan rentang waktu yang disematkan sebelum pencarian. Data yang didapatkan dari *software* ini berupa judul artikel, tahun penerbitan dan jumlah sitasi.

Penelitian ini telah melalui beberapa langkah yaitu:

1. Pengambilan data dengan menggunakan *software Publish or Perish*,
2. Pengolahan data bibliometrik dengan menggunakan Microsoft Excel.
3. Analisis Pemetaan Bibliometrik dengan menggunakan *software VOS viewer*, dan
4. Analisis hasil pemetaan bibliometrik.

Pencarian publikasi yang dilakukan melalui *software Publish or Perish* menggunakan kata kunci “*wood kerfing*”, “*slow design*” dan “*industrial product design*”. Tahun publikasi yang ditentukan yaitu selama 10 tahun dengan rentang tahun 2013 sampai 2023. Hasil dari data pencarian dilakukan seleksi artikel yang berhubungan langsung dengan kata kunci. Kemudian data disimpan dalam dua format yang berbeda yaitu dalam format dokumen *research information system (.ris)* dan *comma separated value (.csv)*. *Comma separated value* file dibuka dengan menggunakan Microsoft Excel untuk mendapatkan data publikasi dengan rincian berupa judul, penulis, tahun, sitasi, penerbit, article links, dan URL.

Melalui *software VOSviewer* dihasilkan pemetaan publikasi data yang didapatkan dari proses penyematan dokumen *research information system (.ris)* sebagai data hasil pencarian *software Publish or Perish*. Tiga variasi pemetaan yang dihasilkan yaitu *network visualization*, *density visualization* dan *overlay visualization*.

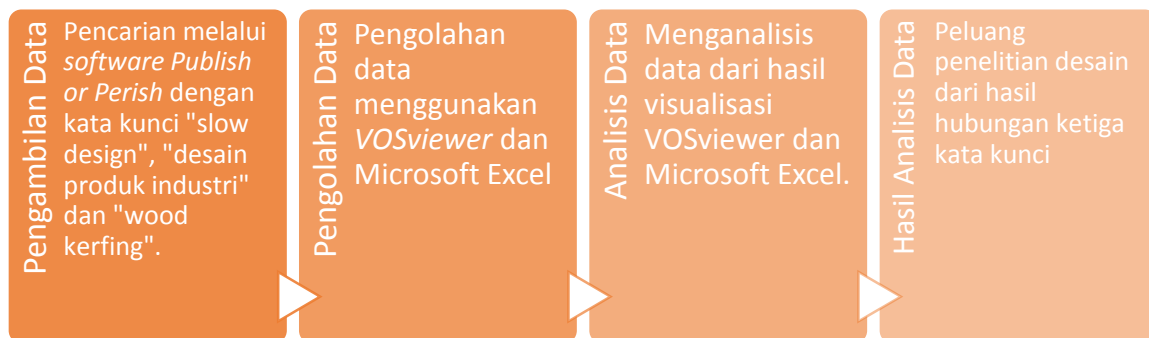


Diagram 2 Proses Penelitian

Tren penelitian dan kesesuaian aktivitas desain menjadi penting untuk membuka peluang dalam perancangaproduk yang dapat diproduksi untuk menjawab kebutuhan produk berkelanjutan dengan teknik produksi yang efisien untuk dikembangkan dalam aktivitas perancangan yang mana dalam penelitian ini mengakomodir dua kata kunci utama yaitu metode *slow design* dengan prinsip *reveal* atau memperlihatkan kembali teknik produksi kayu salah satunya teknik *wood kerfing* yang dapat memperlihatkan Kembali karakter kayu yang fleksibel dan kemudian dapat digunakan dalam aktivitas perancangan produk industri.

Dengan menggunakan analisis bibliometrik, perkembangan dalam “desain produk industri”, “*wood kerfing*” dan “*slow design*” dapat dipetakan. Bibliometrik analisis adalah penggunaan analisis-meta

dari data penelitian yang dapat digunakan dalam pendampingan penelitian untuk studi bibliografis dan menganalisis jumlah sitasi dalam sebuah jurnal.

Hasil dan Diskusi

Data Hasil Pencarian Publikasi

Berdasarkan data yang dihasilkan melalui *software Publish or Perish* dengan mengakses data dari *database Google Scholar*. Aplikasi *Publish or Perish* menyajikan data hasil pencarian yang memuat data publikasi dengan rincian berupa judul, penulis, tahun, sitasi, penerbit, article links, dan URL. Data yang dihasilkan kemudian disematkan pada *software VOSviewer* dan kemudian dianalisis. Sampel data yang diambil dari 30 artikel dengan sitasi terbanyak berada pada table 1. Data pada table 1 berasal dari tiga kata kunci yang berbeda. Untuk kata kunci “*wood kerfing*” diberi warna abu-abu, “*slow design*” berwarna hijau dan “*industrial product design*” berwarna kuning. Total sitasi dari semua artikel hasil pencarian yaitu 461 artikel, jumlah keseluruhan sitasi yaitu 49163 dengan rata-rata sitasi per tahun 24581. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa total kutipan pada kata kunci “*wood kerfing*” terbilang sedikit, dibandingkan dengan “*industrial product design*” dan “*slow design*”. Hal ini dapat diartikan bahwa penelitian mengenai “*wood kerfing*” belum banyak, sehingga ada kesempatan besar untuk mengembangkan penelitian mengenai *wood kerfing* lebih dalam.

No.	Penulis	Judul	Tahun	Kutipan	Ref.
1	D Norman	<i>The design of everyday things: Revised and expanded edition</i>	2013	20800	[14]
2	K Schwab	<i>The fourth industrial revolution</i>	2017	18351	[15]
3	P Ghisellini, C Cialani, S Ulgiati	<i>A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems</i>	2016	5591	[16]
4	H Lasi, P Fettke, HG Kemper, T Feld, et al.	<i>Industry 4.0</i>	2014	5193	[17]
5	N Cross	<i>Engineering design methods: strategies for product design</i>	2021	5083	[18]
6	M Hermann, T Pentek, B Otto	<i>Design principles for industry 4.0 scenarios</i>	2016	4146	[19]
7	NMP Bocken, I De Pauw, C Bakker, ...	<i>Product design and business model strategies for a circular economy</i>	2016	3297	[20]
8	D Norman	<i>The design of everyday things: Revised and expanded edition</i>	2016	20766	[21]
9	KJ Åström, B Wittenmark	<i>Computer-controlled systems: theory and design</i>	2014	12613	[22]
10	ZW Seh, J Kibsgaard, CF Dickens, IB Chorkendorff,...	<i>Combining theory and experiment in electrocatalysis: Insights into materials design</i>	2019	10638	[23]
11	W Ashby	<i>Design for a brain: The origin of adaptive behaviour</i>	2021	7759	[24]
12	D Rus, MT Tolley	<i>Design, fabrication and control of soft robots</i>	2015	7740	[25]
13	C Cruz-Neira, DJ Sandin, TA DeFanti	<i>Surround-screen projection-based virtual reality: the design and implementation of the CAVE</i>	2013	5970	[26]

14	H Kopetz, W Steiner	<i>Real-Time Communication</i>	2015	5874	[27]
15	A Hossain, A Hossain, Y Nukman...	<i>A fuzzy logic-based prediction model for kerf width in laser beam machining</i>	2016	64	[28]
16	AK Pandey, AK Dubey	<i>Fuzzy expert system for prediction of kerf qualities in pulsed laser cutting of titanium alloy sheet</i>	2013	54	[29]
17	IMR Najjar, AM Sadoun, M Abd Elazi.	<i>Predicting kerf quality characteristics in laser cutting of basalt fibers reinforced polymer composites using neural network and chimp optimization</i>	2022	52	[30]
18	P Joshi, A Sharma	<i>Simultaneous optimization of kerf taper and heat affected zone in Nd-YAG laser cutting of Al 6061-T6 sheet using hybrid approach of grey relational analysis and fuzzy ...</i>	2018	41	[31]
19	L Cristóvão, M Ekevad, A Grönlund	<i>Industrial sawing of Pinus sylvestris L.: Power consumption</i>	2013	36	[32]
20	C Yang, T Jiang, Y Yu, G Dun, Y Ma, J Liu	<i>Study on surface quality of wood processed by water-jet assisted nanosecond laser</i>	2018	31	[33]
21	S Boopathi, A Thillaivanan, MA Azeem...	<i>Experimental investigation on abrasive water jet machining of neem wood plastic composite</i>	2022	28	[34]

Tabel 1 Publikasi Dengan Sitasi Terbanyak

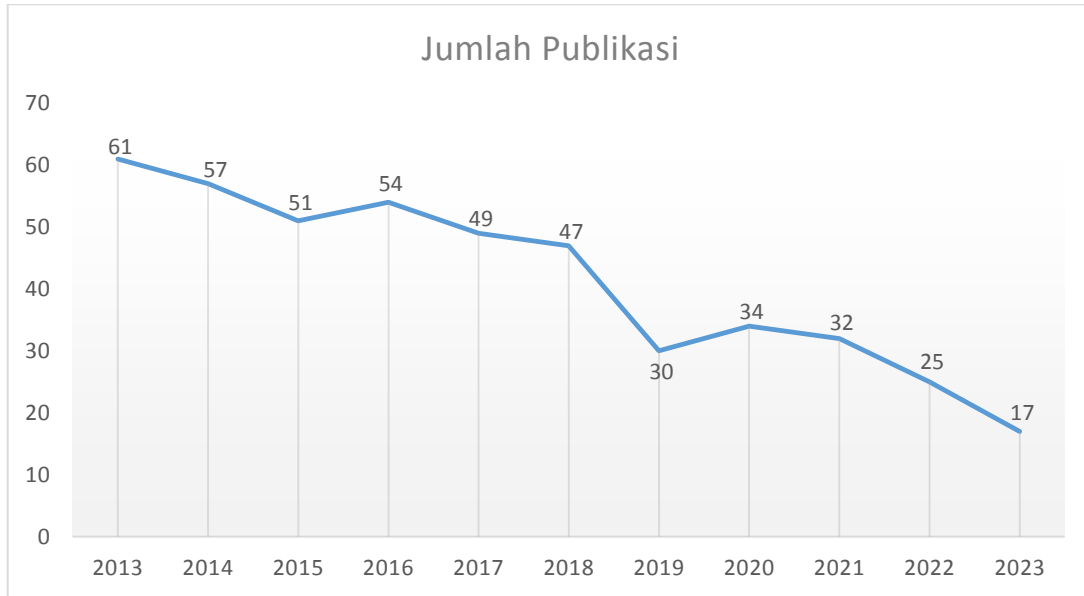
Perkembangan Penelitian di Bidang “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*”

Perkembangan penelitian dalam bidang “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” yang publikasi dalam jurnal yang terindeks *Google Scholar* tersedia pada tabel 2. Data pada tabel 2 didapatkan dari hasil pencarian dengan menggunakan tiga kata kunci “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” yang menghasilkan 461 artikel dalam 10 tahun terakhir, 2013 sampai 2023. Tahun 2013 merupakan periode dengan publikasi tertinggi, yaitu sejumlah 61 artikel. Penurunan jumlah publikasi ilmiah terjadi perlahan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2019 mengalami penurunan yang cukup drastis, publikasi berkurang sebanyak 17 artikel. Pada grafik 1, data mengalami peningkatan jumlah penelitian dari tahun 2019 ke 2020. Pada akhirnya, popularitas penelitian dengan kata kunci “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” terus berkurang hingga mencapai 17 publikasi pada tahun 2023. Data yang diambil pada tahun 2023 pada awal bulan November, artinya jika ada artikel yang dipublikasikan pada pertengahan bulan November ke Desember tidak tercatat dalam data.

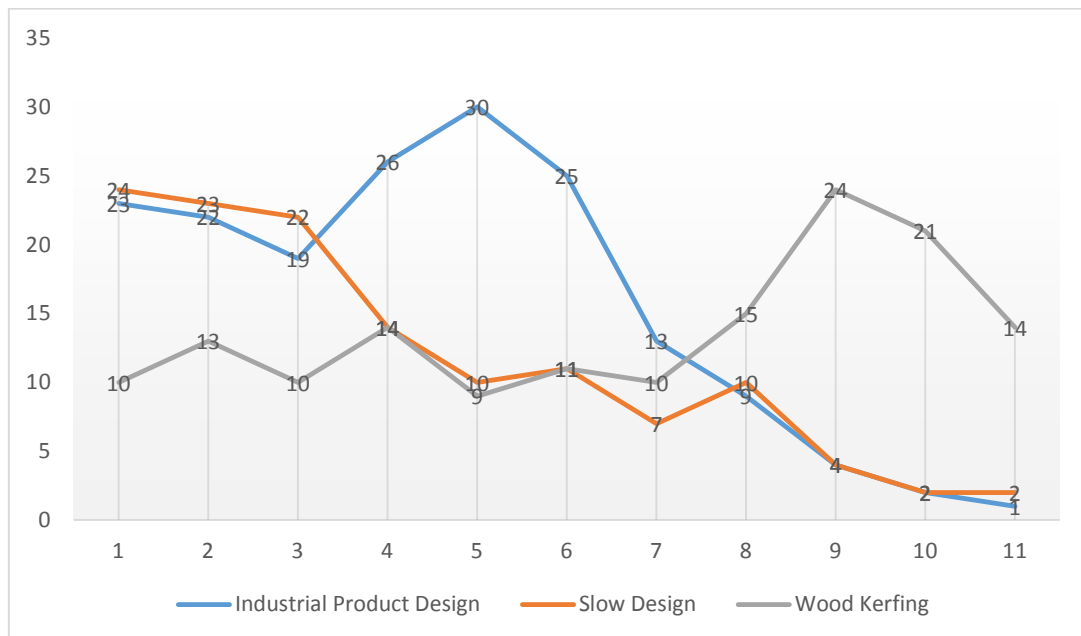
Tahun Publikasi	Jumlah Publikasi
2013	61
2014	57
2015	51
2016	54
2017	49
2018	47
2019	30
2020	38
2021	32
2022	25

2023	17
Rata-rata publikasi	42

Tabel 2 Jumlah Publikasi Per Tahun



Grafik 1 Grafik Publikasi Per Tahun



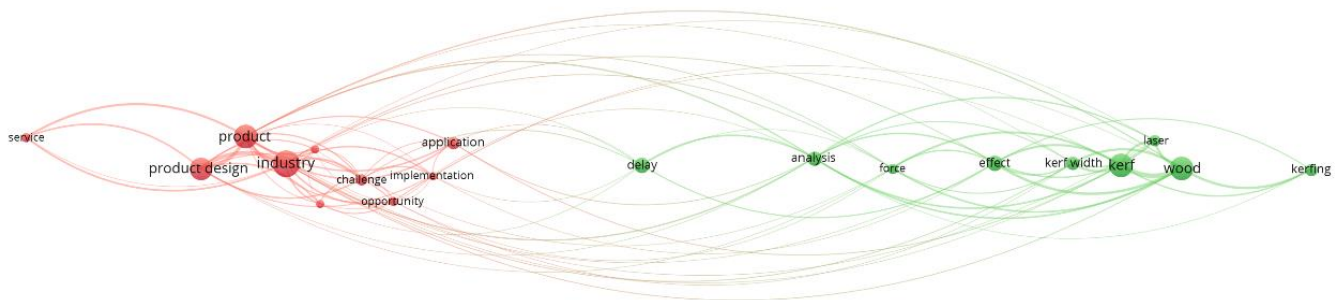
Grafik 2 Publikasi Industrial Product Design, Slow Design dan Wood Kerfing

Visualisasi dari "industrial product design", "slow design" dan "wood kerfing"

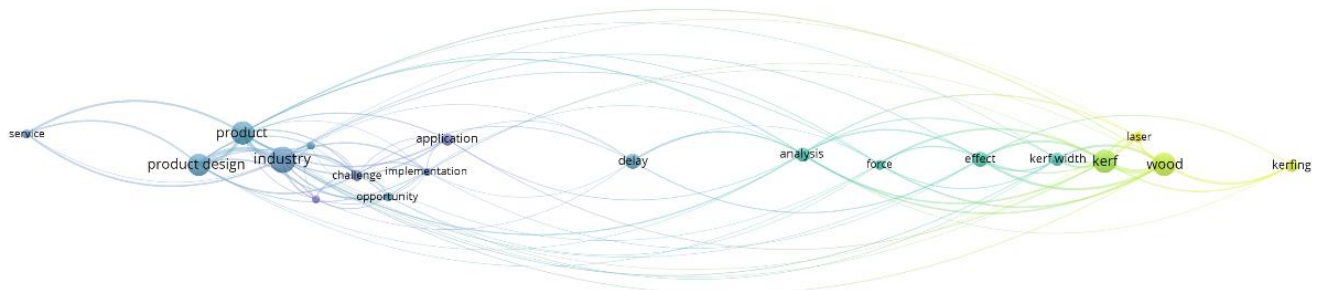
Pemetaan komputasional dilakukan dengan cara membaca data dari hasil pencarian artikel jurnal dengan menggunakan *software VOSviewer*. Berdasarkan hasil dari pemetaan, 19 item ditemukan

saling berhubungan satu sama lain antara “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*”. 19 item tersebut dibagi menjadi 2 kluster:

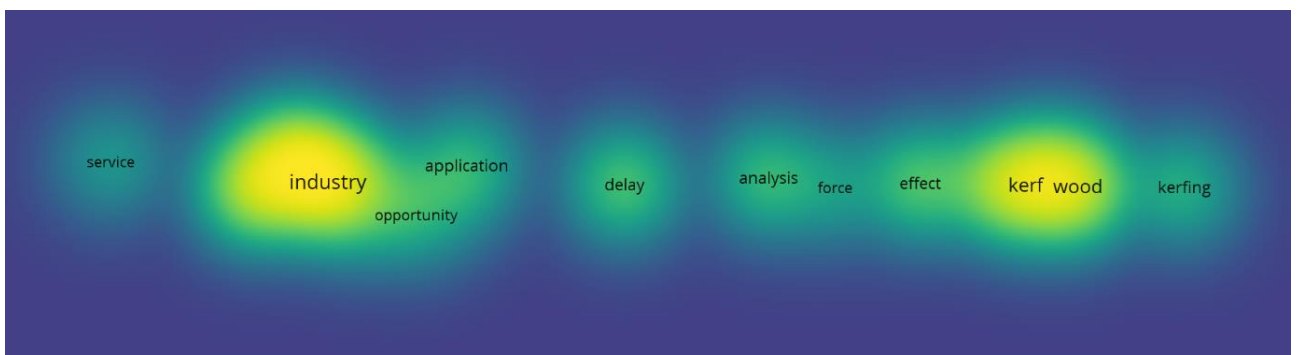
- (i) Kluster 1 ditandai dengan warna merah. Yang termasuk pada cluster 1 ada 10 item yaitu desain produk (*product design*), manufaktur aditif (*additive manufacturing*), aplikasi (*application*), tantangan (*challenge*), masa depan (*future*), implementasi (*implementation*), industri (*industry*), kesempatan (*opportunity*), produk (*product*), dan layanan (*service*).
- (ii) Kluster 2 ditandai dengan warna hijau. Ada 9 item yang termasuk ke dalam kluster 2, yaitu analisis (*analysis*), perlahan (*delay*), efek (*effect*), paksaan (*force*), guratan (*kerf*), lebar guratan (*kerf width*), penguatan (*kerfing*), laser dan kayu (*wood*).



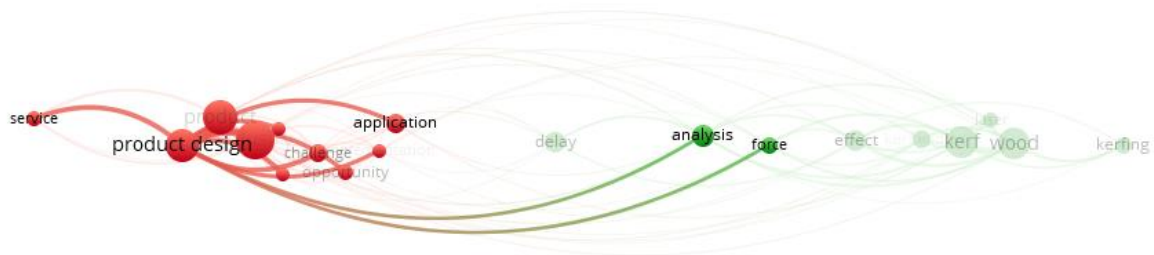
Gambar 1 Netork Visualisasi Mapping Publikasi “*industrial product design*”, “*slow design*”, dan “*wood kerfing*”



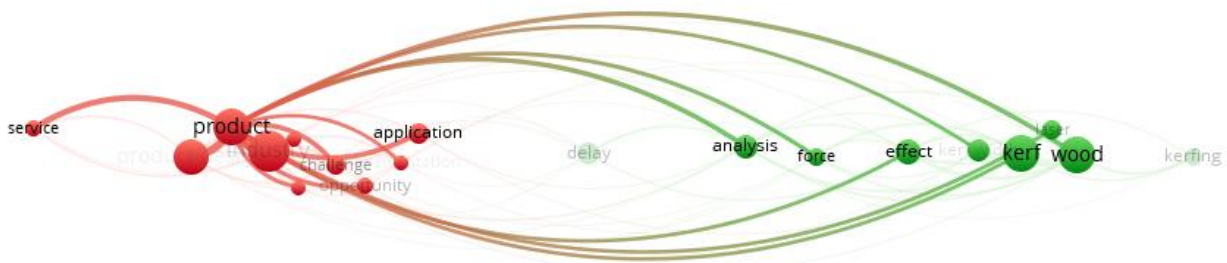
Gambar 2 Visualisasi Hampanan “*desain produk industri*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*”



Gambar 3 Visualisasi Kepadatan “*desain produk industri*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*”



Gambar 4 Visualisasi Jaringan dari Kata Desain Produk (Product Design)



Gambar 5 Visualisasi Jaringan dari Kata Produk

Visualisasi kepadatan yang ditunjukkan pada gambar 3 yang merepresentasikan frekuensi kata yang digunakan dalam sebuah penelitian. Penggunaan warna dan diameter dari lingkaran kuning mengindikasikan seberapa sering kata tersebut digunakan dalam sebuah penelitian. Semakin besar diameternya, akan semakin terang warna kuning artinya semakin sering kata tersebut digunakan dalam penelitian. Di samping itu, semakin redup warna dan semakin kecil diameternya semakin jarang kata tersebut digunakan dalam sebuah penelitian. Ada tiga kata dengan frekuensi penggunaan tertinggi yang muncul pada penelitian yaitu industri, guratan (*kerf*) dan kayu (*wood*). Sedangkan desain produk tidak terlihat sama sekali pada visualisasi kepadatan, artinya penelitian di bidang desain produk masih sedikit. Penelitian yang berhubungan dengan kata produk, desain produk dan industri banyak dipublikasikan pada tahun 2016 sampai 2017 yang dapat dilihat pada gambar 2.

Kata yang memiliki hubungan dengan desain produk terlihat pada gambar 4. Kata desain produk berhubungan erat dengan produk, layanan, aplikasi, kesempatan, implementasi dan tantangan pada kluster 1. Pada kluster 2 kata desain produk berhubungan dengan analisis dan kepaasaan (*force*). Desain produk memiliki 11 *links* dengan kekuatan *link* 118 dan kemunculan (*occurrence*) 81 kali. Dari visualisasi jaringan, tidak terlihat ada hubungan langsung antara desain produk dan “*wood kerfing*”. Pada gambar 5 visualisasi jaringan dengan kata produk yaitu desain produk, layanan, aplikasi, kesempatan, implementasi dan tantangan pada kluster 1. Visualisasi jaringan kata produk pada kluster 2 yaitu analisis, kepaasaan (*force*), efek, guratan (*kerf*), lebar guratan (*width kerf*), laser dan kayu. Kata produk memiliki 16 *links* dengan total kekuatan *link* 137, serta 88 kali kemunculan. Visualisasi jaringan

kata desain produk dengan kata produk memiliki hasil yang kontras pada keterhubungan jaringan di kluster 2. Kata produk memiliki jaringan yang lebih banyak dibandingkan dengan kata desain produk. Kata industri memiliki hubungan ke hampir semua kata dalam kluster 1 dan 2, termasuk produk, desain produk, kayu dan guratan (*kerfing*). Kata industri memiliki 15 *links* dengan total kekuatan *link* 165 dan 105 kali kemunculan.

KESIMPULAN

Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi perkembangan yang terjadi pada bidang “*industrial product design*”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” melalui pendekatan bibliometrik dengan menggunakan analisis pemetaan komputasional. *Google Scholar* digunakan untuk mendapatkan sumber data artikel ilmiah yang didapatkan melalui *software reference manager Publish or Perish*. Artikel yang didapatkan dari hasil pencarian sejumlah 461 artikel relevan yang dipublikasikan dari tahun 2013 sampai 2023. Hasil dari hasil studi dihasilkan bahwa data dibagi menjadi dua kluster yaitu desain produk dan “*wood kerfing*”. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa publikasi yang berhubungan dengan “desain produk industri”, “*slow design*” dan “*wood kerfing*” mengalami penurunan yang drastis selama sepuluh tahun. Penurunan terjadi secara perlahan setiap tahunnya, dimulai dari tahun 2013 sebanyak 61 artikel hingga akhirnya mencapai titik terendah pada tahun 2023 dengan publikasi sebanyak 17 artikel. Penurunan dapat disebabkan oleh situasi *lock down* di hampir seluruh negara selama masa pandemi, sehingga tidak memungkinkan untuk bekerja ke workshop kayu terlebih melaksanakan eksperimen pengolahan kayu. Akan tetapi, melalui visualisasi jaringan ditemukan bahwa publikasi dengan kata “desain produk” dan “produk” berhubungan langsung secara erat. Sedangkan, desain produk dan “*wood kerfing*” tidak memiliki hubungan secara langsung. Selain itu kata industri terhubung ke hampir semua kata kunci dari dua kluster yaitu “desain produk” dan “*wood kerfing*”. Sehingga, hal ini membuka kesempatan untuk penelitian atau perancangan produk lanjutan yang menghubungkan teknik pengolahan kayu dengan cara guratan (*wood kerfing*) dengan desain produk dan *slow design* sebagai metode perancangan. Hasil temuan ini dapat menjadi acuan dalam aktivitas perancangan atau penelitian lanjutan dengan menggunakan kembali metode perancangan *slow design* dengan mempertimbangkan peluang penelitian di bidang *slow design* yang masih sedikit. Atau mengubah metode penelitian *slow design* dikarenakan penurunan tren publikasi yang signifikan dan menemukan metode lain yang lebih sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Aulia, I. Santosa, M. Ihsan, and A. Nugraha, “Utilizing the Appropriate Technology Paradigm in Industrial Design: A Literature Review,” *Jurnal Desain Indonesia*, pp. 70–86, Sep. 2023, doi: 10.52265/jdi.v5i2.276.
- [2] K. Schwab, *The fourth industrial revolution*. books.google.com, 2017. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ST_FDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=industrial+product+design&ots=DUoD9VqyUM&sig=5yIE4fw3Ro4P7dTbsg1-pMCLPyc
- [3] “Manfaat Ekonomi Kreatif dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0 | kumparan.com,” Lydia Ike Julia Prasticha. Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: <https://kumparan.com/berita-bisnis/manfaat-ekonomi-kreatif-dalam-menghadapi-era-revolusi-industri-4-0-1wi8aYX6NpR>

- [4] A. Holterman, *Pattern kerfing for responsive wooden surfaces: A formal approach to produce flexible panels with acoustic performance*. repository.tudelft.nl, 2018. [Online]. Available: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:fecba343-a113-470b-8e41-1b1b02528bb7>
- [5] C. J. Lee, N. H. Lee, and S. W. Oh, "Effects of the knife-incising and longitudinal kerfing treatment on high-temperature drying characteristics of red pine square timber," *Journal of the Korean Wood Science and ...*, 2016, [Online]. Available: <https://koreascience.kr/article/JAKO201630762630453.page>
- [6] Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif, "STATISTIK EKONOMI KREATIF 2020," 2020. Accessed: Nov. 24, 2023. [Online]. Available: www.kemendparekraf.go.id
- [7] A. Fuad-Luke, "Slow Design," *Design Dictionary*, pp. 361–363, Mar. 2008, doi: 10.1007/978-3-7643-8140-0_251.
- [8] N. Jentumnukul, S. Ryalie, and P. Ingsiriwat, "Slow Design Revisiting Slow for Well-being Life," in *HE 17TH UTCC NATIONAL GRADUATE RESEARCH CONFERENCE; 545-555*, Pathum Thani: Rangsit University, 2022. Accessed: Nov. 20, 2023. [Online]. Available: <https://rsujournals.rsu.ac.th/index.php/rgrc/article/view/3007/2291>
- [9] K. Vidyaprabha, E. T. Susanto, N. Jayadi, and R. D. Prasetya, "Desain Kabinet Multifungsi untuk Ruang Sempit Apartemen," *Jurnal Desain Indonesia*, vol. 04, no. 01, 2022.
- [10] M. F. Alifmulyano, M. D. Permanasari, and A. Nefo, "Perancangan Arloji Kayu Dengan Inspirasi Visual Menara Gedung Sate," *Jurnal Desain Indonesia*, vol. 04, no. 02, 2022.
- [11] A. K. Ryan, *Material matters: process of intuitive design*. dspace.mit.edu, 2018. [Online]. Available: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/115750>
- [12] A. Gatóo, A. Koronaki, M. W. Al Asali, and ..., "Flexible and sustainable building components through kerf patterns," *Proceedings of IASS ...*, 2020, [Online]. Available: <https://www.ingentaconnect.com/contentone/iass/piass/2020/00002020/00000005/art00007>
- [13] M. Capone and E. Lanzara, "Parametric kerf bending: manufacturing double curvature surfaces for wooden furniture design," *Digital Wood Design: Innovative Techniques of ...*, 2019, doi: 10.1007/978-3-030-03676-8_15.
- [14] Donald A. Norman, *The Design of Everyday Things*. Basic Books, 2013.
- [15] K. Schwab, *The fourth industrial revolution*. books.google.com, 2017. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=ST_FDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=industrial+product+design&ots=DUoD9VqyUM&sig=5ylE4fw3Ro4P7dTbSg1-pMCLPyc
- [16] P. Ghisellini, C. Cialani, and S. Ulgiati, "A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems," *J Clean Prod*, 2016, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652615012287>
- [17] H. Lasi, P. Fettke, H. G. Kemper, T. Feld, and ..., "Industry 4.0," *Business & Information ...*, 2014, doi: 10.1007/s12599-014-0334-4.

- [18] N. Cross, *Engineering design methods: strategies for product design*. books.google.com, 2021. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=QV4XEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=industrial+product+design&ots=AP6F4JzB_W&sig=cnLSjiXn32oyMECBmHNDzwKhqng
- [19] M. Hermann, T. Pentek, and B. Otto, "Design principles for industrie 4.0 scenarios," *2016 49th Hawaii international ...*, 2016, [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7427673/>
- [20] N. M. P. Bocken, I. De Pauw, C. Bakker, and ..., "Product design and business model strategies for a circular economy," *Journal of industrial ...*, 2016, doi: 10.1080/21681015.2016.1172124.
- [21] Donald A. Norman, *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books, 2016.
- [22] K. J. Åström and B. Wittenmark, *Computer-controlled systems: theory and design*. books.google.com, 2013. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=TynEAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=slow+design&ots=ogPTvOFdjv&sig=mNBy7h_e_SMX9ZewrvpgcTtsoss
- [23] Z. W. Seh, J. Kibsgaard, C. F. Dickens, I. B. Chorkendorff, and ..., "Combining theory and experiment in electrocatalysis: Insights into materials design," *Science (1979)*, 2017, doi: 10.1126/science.aad4998.
- [24] W. Ashby, *Design for a brain: The origin of adaptive behaviour*. books.google.com, 2013. [Online]. Available: https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Dc4hBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=slow+design&ots=-oP7jEc59i&sig=YObztCd0boKjNkHFi8h_P2dFuu8
- [25] D. Rus and M. T. Tolley, "Design, fabrication and control of soft robots," *Nature*, 2015, [Online]. Available: <https://www.nature.com/articles/nature14543>
- [26] C. Cruz-Neira, D. J. Sandin, and T. A. DeFanti, "Surround-screen projection-based virtual reality: the design and implementation of the CAVE," *Seminal Graphics Papers ...*, 2023, doi: 10.1145/3596711.3596718.
- [27] H. Kopetz and W. Steiner, "Real-Time Communication," *Real-time systems: Design principles for distributed ...*, 2022, doi: 10.1007/978-3-031-11992-7_7.
- [28] A. Hossain, A. Hossain, Y. Nukman, and ..., "A fuzzy logic-based prediction model for kerf width in laser beam machining," *Materials and ...*, 2016, doi: 10.1080/10426914.2015.1037901.
- [29] A. K. Pandey and A. K. Dubey, "Fuzzy expert system for prediction of kerf qualities in pulsed laser cutting of titanium alloy sheet," *Machining Science and Technology*, 2013, doi: 10.1080/10910344.2013.806182.
- [30] I. M. R. Najjar, A. M. Sadoun, M. Abd Elaziz, A. W. Abdallah, A. Fathy, and A. H. Elsheikh, "Predicting kerf quality characteristics in laser cutting of basalt fibers reinforced polymer composites using neural network and chimp optimization," *Alexandria Engineering Journal*, vol. 61, no. 12, pp. 11005–11018, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.aej.2022.04.032.

- [31] P. Joshi and A. Sharma, "Simultaneous optimization of kerf taper and heat affected zone in Nd-YAG laser cutting of Al 6061-T6 sheet using hybrid approach of grey relational analysis and fuzzy ...," *Precis Eng*, 2018, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014163591830148X>
- [32] L. Cristóvão, M. Ekevad, and A. Grönlund, "Industrial sawing of *Pinus sylvestris* L.: Power consumption," *Bioresources*, 2013, [Online]. Available: https://jtatm.textiles.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_08_4_6044_Cristovao_Industrial_Sawing_Pinus
- [33] C. Yang, T. Jiang, Y. Yu, G. Dun, Y. Ma, and J. Liu, "Study on surface quality of wood processed by water-jet assisted nanosecond laser," *Bioresources*, 2018, [Online]. Available: https://jtatm.textiles.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_13_2_3125_Yang_Surface_Quality_Wood_Water_Jet
- [34] S. Boopathi, A. Thillaivanan, M. A. Azeem, and ..., "Experimental investigation on abrasive water jet machining of neem wood plastic composite," *Functional ...*, 2022, doi: 10.1088/2631-6331/ac6152.