

ANALISIS BIBLIOMETRIK MENGGUNAKAN VOSVIEWER DARI PUBLIKASI TENTANG SISTEM ANTRIAN

Abstrak

ABSTRACT

The current publication of scientific publications shows an increase in the number of publications each year which illustrates that the development of the repertoire of a field of study is increasing. Researchers in this case analyze publications related to the queuing system. These developments can be analyzed using bibliometric techniques which serve as evaluation material to assess a study that will be made by future researchers. This study aims to determine the map of research developments related to the queuing system from 2012-2022, identify development maps based on keywords, and researcher productivity. The database used by researchers is document data from Scopus for publication of queuing systems. The data will be analyzed using the VOSviewer application to produce a bibliometric visualization of the prohibited system data publication. A study of publications related to queuing systems from 2012 – 2022 shows an increasing trend every year. China is the most prolific country to issue publications related to queuing systems. Analysis of the performance and effectiveness of the queue model that is currently running has been the focus of attention of previous researchers. The most relevant sources for further research can refer to IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Nucleic Acids Research, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, IEEE Transactions on Computers, and International Journal of Communication Systems. Kumar R. is the most prolific author while the most collaborations are Sztrik J. and Nazarov A..

Keywords: queuing system, bibliometrics, VOSviewer, co-occurrence, co-author

ABSTRAK

Penerbitan publikasi ilmiah saat ini menunjukkan peningkatan jumlah publikasi setiap tahunnya yang menggambarkan bahwa perkembangan khasanah dari suatu bidang studi meningkat. Peneliti dalam hal ini menganalisis publikasi terkait sistem antrian. Perkembangan tersebut dapat dianalisis menggunakan teknik bibliometrik yang berfungsi sebagai bahan evaluasi untuk menilai sebuah penelitian yang akan dibuat oleh peneliti selanjutnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui peta perkembangan penelitian terkait sistem antrian dari tahun 2012-2022, mengidentifikasi peta

Commented [WU1]: Ditulis dalam dua versi: Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris (baik manuskrip full Bahasa Indonesia, maupun Bahasa Inggris). Abstrak merefleksikan isi dari tulisan, maksimal 250 kata. Abstrak Bahasa Inggris ditulis miring (*italic*). Isi abstrak harus mengandung unsur: argumentasi logis, pendekatan dalam pemecahan masalah, hasil yang dicapai dan kesimpulan. Abstrak harus memuat sedikit pendahuluan, sedikit tinjauan pustaka, sedikit metodologi penelitian, sedikit hasil, dan sedikit simpulan.

perkembangan berdasarkan kata kunci, dan produktivitas peneliti. Basis data yang digunakan peneliti adalah data dokumen dari Scopus untuk publikasi sistem antrian. Data tersebut akan dianalisa menggunakan aplikasi VOSviewer untuk menghasilkan visualisasi bibliometrik dari data publikasi sistem antrian. Kajian publikasi terkait sistem antrian dari tahun 2012 – 2022 menunjukkan tren yang meningkat setiap tahunnya. China adalah negara paling produktif yang mengeluarkan publikasi terkait sistem antrian. Analisis kinerja dan efektivitas dari model antrian yang sedang berjalan menjadi fokus *concern* peneliti sebelumnya. Sumber yang paling relevan untuk penelitian selanjutnya dapat mengacu ke IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Nucleic Acids Research, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, IEEE Transactions on Computers, dan International Journal of Communication Systems. Kumar R. adalah pengarang yang paling produktif sedangkan kolaborasi terbanyak adalah Sztrik J. dan Nazarov A..

Kata kunci : sistem antrian, bibliometrik, VOSviewer, co-occurrence, co-author

PENDAHULUAN

Penelitian pemetaan bibliometrik sudah banyak dilakukan di beberapa bidang studi, Beberapa penelitian yang telah mengaplikasikan teknik bibliometrik yang paling banyak di sitasi yaitu terkait manajemen logistik hijau. Manajemen rantai pasok hijau telah berkembang pesat dengan pertumbuhan geometrik dalam jumlah publikasi akademik di bidang ini. Sejumlah tinjauan literatur telah diterbitkan dengan berfokus pada aspek-aspek tertentu dari manajemen rantai pasokan ramah lingkungan seperti pengukuran kinerja, pemilihan/evaluasi pemasok, upaya pemodelan analitis, dan beberapa lainnya dengan area fokus yang lebih luas. (Fahimnia et al., 2015)

Perkembangan publikasi terkait analisis bibliometrik mengalami perkembangan pesat di 10 (sepuluh) tahun terakhir, ini menunjukkan bahwa analisis bibliometrik sangat penting dikaji untuk efektivitas dari sebuah penelitian. Salah satu *output* dari analisis bibliometrik secara keseluruhan adalah memberikan efisiensi baik dari peneliti dengan topik penelitiannya, maupun dari praktisi saat menjalankan kegiatan operasionalnya.

Pelayanan yang maksimal kepada pelanggan merupakan salah satu tahapan dalam kegiatan operasional. Salah satu hal yang terpenting dalam pelayanan adalah model antrian yang tepat dalam pelayanan sehingga aktivitas menunggu bisa diminimalkan. Banyak fenomena ataupun isu penting dalam kehidupan keseharian kita yang berhubungan dengan aktivitas menunggu atau yang kita sebut sebagai antrian. Topik ini menarik untuk dianalisis secara bibliometrik karena pembaca dapat mengetahui arah publikasi-publikasi terdahulu dalam menentukan solusi dari masalah antrian. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengambil studi dengan subjek “sistem antrian”.

Commented [WU2]: Berisi latar belakang penelitian memuat penjelasan umum terkait penelitian. Dimulai dengan (1) penentuan teritori penulisan yang merupakan generalisasi dari topik penelitian, (2) penentuan pertanyaan penelitian yang diteliti, dan (3) menjelaskan tujuan dari penelitian. Penulisan pendahuluan diawali latar belakang umum kajian; kemudian memuat *State of the Art* (kajian *literature review* atau penelitian sebelumnya secara singkat, 1-2 paragraf) dengan tujuan untuk menjustifikasi/menguatkan pernyataan *novelty*/signifikansi/kontribusi ilmiah/orisinalitas dari artikel. Serta merujuk artikel dari jurnal 10 tahun terakhir yang memperkuat justifikasi orisinalitas atau kontribusi tersebut.

Antrian merupakan fenomena atau kondisi dimana adanya keterlambatan pelayanan suatu objek akibat adanya aktivitas menunggu karena pelayanan mengalami kesibukan. Fenomena ini telah diteliti sejak tahun 1956 dan tahun 1961 dimana diteliti solusi tergantung waktu dari sistem antrian yang dicirikan oleh input independen umum, distribusi waktu layanan eksponensial dan ruang tunggu yang terbatas, telah diselidiki pertama kali dengan menggunakan "metode fase" (Jaiswal, 1961).

Antrian terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara ketersediaan dengan kebutuhan yang seimbang untuk melakukan pelayanan. Antrian juga sering terjadi karena perbedaan waktu antar kedatangan dan layanan yang berbeda (Andreas, 2020). Salah satu layanan indeksasi dan penyedia basis data atau pusat data jurnal yang berada di bawah naungan Elsevier yaitu Scopus, terdapat ribuan publikasi dengan variabel yang berbeda untuk meneliti sistem antrian. Banyaknya publikasi yang dilakukan untuk meneliti dan menganalisis fakta-fakta yang terjadi dan melihat variabel-variabel menunjukkan perkembangan suatu bidang studi.

Arah perkembangan pemetaan suatu bidang studi serta tingkat produktivitas peneliti atau pengarang dapat diketahui melalui sumber literatur atau bahan pustaka seperti jurnal ilmiah, skripsi, tesis, disertasi, buku dan majalah. Analisis bibliometrik dapat mengkaji sumber literatur dalam format elektronik. Berdasarkan sumber literatur seperti yang disebutkan, penulis menggunakan *e-journal* atau jurnal elektronik untuk melihat perkembangan pemetaan ilmu pengetahuan pada studi terkait sistem antrian. Literatur jurnal digunakan karena isi informasi dari jurnal lebih terstruktur dengan format yang seragam, berisi temuan-temuan penting baik secara teoretis maupun praktis dan mengikuti perkembangan penelitian.

TINJAUAN PUSTAKA

Keinginan untuk mendapatkan suatu hal dalam waktu yang bersamaan merupakan kebiasaan dalam masyarakat. Semakin banyak yang menginginkan sesuatu hal maka akan menimbulkan keramaian, sehingga tidak menutup kemungkinan orang-orang tersebut akan berebutan untuk mendapatkan barang/jasa tersebut. Dampak dari kondisi seperti ini yang menyebabkan terjadinya antrian. Faktor yang paling penting dalam memecahkan masalah antrian adalah dengan mengelola waktu yang dirasakan oleh pelanggan. (Govindan et al., 2022)

Antrian adalah kejadian alami dalam kehidupan sehari-hari konsumen dan proses setiap bisnis. Menjadi titik kontak pertama pelanggan dengan bisnis, pengalaman pelanggan dalam antrian menjadi faktor penentu kesan pertama mereka terhadap bisnis. Antrian memberikan landasan efisiensi bagi bisnis karena mereka membantu karyawan dan manajer dalam melacak, memprioritaskan, dan memastikan pengiriman layanan dan transaksi. (Abdulaziz Alnowibet et al., 2022)

Ketidakefisienan dalam antrian tidak diinginkan karena dapat mengakibatkan kerugian besar bagi bisnis, seperti reputasi buruk dan kehilangan pelanggan karena

Commented [WU3]: Penulisan tinjauan pustaka bukanlah kumpulan pengertian/definisi teknis dari istilah dalam penelitian, melainkan berisikan teori dan penelitian terdahulu terkait dengan bahasan penelitian, dijelaskan dengan terperinci dan bernarasi. Tinjauan pustaka dapat diakhiri dengan pengembangan dan pernyataan hipotesis penelitian secara eksplisit atau implisit dalam tinjauan pustaka. Dalam tinjauan pustaka, harus ada diskusi yang dalam dari teori dan penelitian terdahulu sehingga pembaca dapat mengetahui teori dan hasil penelitian yang terbaru. Jika ada pertentangan hasil (inconclusive result) dari penelitian terdahulu, harus didiskusikan dari dua perspektif secara proporsional hingga penulis mengembangkan hipotesis dari penelitian sesuai dengan karakteristik sampel/populasi/geografis dari penelitian yang juga dikembangkan dari pengkajian literatur yang cukup. Keprimeran literatur pustaka rujukan $\geq 80\%$ berasal dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kuantitatif; atau $\geq 50\%$ dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kualitatif. Buku-buku dan literatur selain jurnal ilmiah boleh dipakai sebagai acuan, tetapi $< 20\%$ untuk naskah kuantitatif atau $< 50\%$ untuk naskah kualitatif. Jumlah rujukan di daftar pustaka disarankan > 20 pustaka acuan.

perilaku menolak atau mengingkari (Abdulaziz Alnowibet et al., 2022). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan teori antrian memungkinkan bisnis untuk menganalisis sistem antrian mereka dan tren permintaan layanan mereka. Hal ini memungkinkan bisnis untuk secara efektif mengidentifikasi langkah-langkah untuk meningkatkan sistem antrian mereka dan melayani permintaan pada tingkat layanan yang diinginkan. Dalam publikasi (Sabbaghtorkan et al., 2022) dijelaskan bahwa antrian panjang di stasiun pengisian bahan bakar saat terjadi bencana dapat terjadi karena permintaan bahan bakar dalam waktu bersamaan dan salah satu penyebab masalah ini adalah para pengunjung buru-buru mengisi bahan bakar karena panik.

Salah satu cara untuk menarik garis besar dari begitu banyaknya publikasi terkait sistem antrian adalah dengan melakukan studi bibliometrik. Penggunaan bibliometrik secara bertahap meluas ke semua disiplin ilmu (Aria & Cuccurullo, 2017). Dalam studi bibliometrik, digunakan metode statistik untuk menganalisis metadata publikasi yang tersedia dalam basis data publikasi yang dikembangkan oleh banyak lembaga di dunia ini. Basis data ini beberapa harus berlangganan dan ada juga yang bisa diakses gratis. Dalam basis data ini, setiap metadata publikasi terdiri atas data judul, pengarang, abstrak, kata kunci, referensi, jurnal tempat makalah dipublikasikan, negara masing-masing penulis publikasi, instansi tempat masing-masing penulis bekerja, dan banyak data lainnya. Studi bibliometrik biasanya digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu universitas, lembaga riset, atau peneliti. Meski demikian, studi ini juga bisa digunakan untuk memahami bagaimana struktur suatu bidang ilmu, atau bagaimana perkembangan riset topik-topik tertentu (Waijier & Palmblad, 2015).

Penulis melakukan analisis bibliometrik terhadap data publikasi mengenai sistem antrian dengan basis data publikasi yang digunakan adalah Scopus. (Eck, 2020). Basis data Scopus, dibuat pada tahun 2004, merupakan produk dari Elsevier. Scopus sering dianggap sebagai satu dari basis data terkurasi terbesar yang mencakup jurnal ilmiah, buku, prosiding konferensi, dll., yang dipilih melalui proses pemilihan konten yang diikuti dengan terus menerus evaluasi ulang. Keputusan untuk mengindeks jurnal atau konferensi atau publikasi lainnya diambil oleh Dewan Seleksi dan Penasihat Konten (CSAB). Ketika diluncurkan pada tahun 2004, itu berisi sekitar 27 juta catatan publikasi untuk periode 1966–2004. Saat ini, mencakup catatan publikasi dari tahun 1788 dan seterusnya, dengan sekitar 3 juta catatan ditambahkan setiap tahun. (Singh et al., 2021)

VOSviewer, program komputer yang tersedia secara gratis yang telah dikembangkan untuk membuat dan melihat peta bibliometrik. Tidak seperti kebanyakan program komputer yang digunakan untuk pemetaan bibliometrik, VOSviewer memberikan perhatian khusus pada representasi grafis dari peta bibliometrik. Fungsionalitas VOSviewer sangat berguna untuk menampilkan peta bibliometrik besar dengan cara yang mudah ditafsirkan. Kertas itu terdiri dari tiga bagian. Pada bagian pertama, ikhtisar fungsionalitas VOSviewer untuk menampilkan peta bibliometrik disediakan. Bagian kedua membahas implementasi teknis dari bagian-bagian tertentu dari program. Terakhir, di bagian ketiga, kemampuan VOSviewer untuk menangani peta besar ditunjukkan dengan menggunakan program

untuk membuat dan menampilkan peta kutipan bersama dari 5.000 jurnal ilmiah utama. (van Eck & Waltman, 2010)

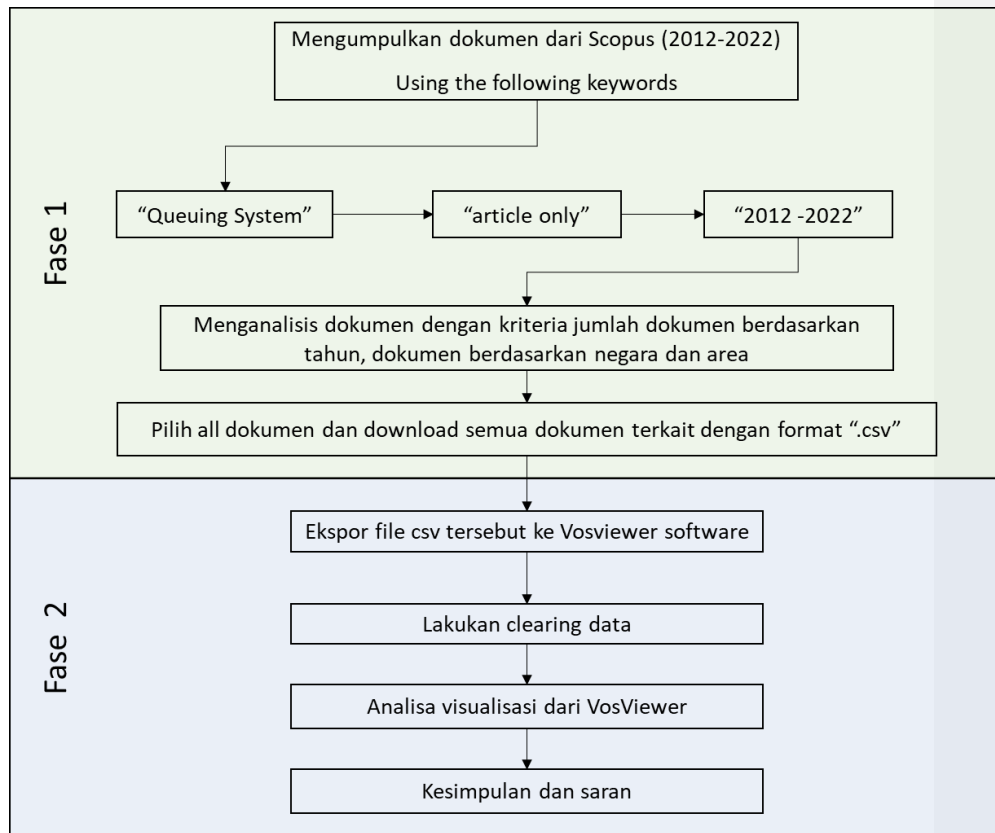
Sebagian besar kumpulan data mengandung ketidakmurnian yang perlu disingkirkan sebelum keputusan yang berarti dapat dibuat dari data tersebut. Oleh karena itu, pembersihan data sangat penting dan seringkali menghabiskan lebih dari 80 persen waktu dan sumber daya analisis data. Alat dan teknik yang memadai harus digunakan untuk pembersihan data. Ada banyak alat pembersih data tetapi tidak jelas bagaimana memilihnya dalam berbagai situasi. Penelitian ini bertujuan membantu peneliti dan organisasi memilih alat yang tepat untuk pembersihan data. (Oni et al., 2019)

OpenRefine (Hooland et al., 2013) adalah aplikasi berbasis *web*, berdiri sendiri, terbuka aplikasi sumber untuk pembersihan dan transformasi data ke format lain. OpenRefine beroperasi dengan baris data yang memiliki sel di bawah kolom, yang sangat mirip dengan tabel relasional. Alat ini membersihkan, membentuk ulang, dan mengedit data *batch*, tidak terstruktur, dan berantakan. Dulu dikenal sebagai Google Refine dan juga disebut Freebase Gridworks sebelumnya. Operasi di OpenRefine termasuk *faceting* (memungkinkan pengguna untuk mempersempit hasil melalui beberapa dimensi yang berbeda), pengelompokan, dan rekonsiliasi, yang semuanya membantu dalam pembersihan data proses. Itu juga menganalisis data melalui pemfilteran, *faceting* dan mengubah data menjadi bentuk yang lebih terstruktur.

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti mencari dan mengambil basis data Scopus dengan mencari publikasi berdasarkan kata kunci/judul/abstrak. Berikut *flow* metode dan langkah-langkah yang digunakan ketika pengumpulan data publikasi dengan studi atau riset terkait sistem antrian.

Commented [WU4]: Penulisan metodologi penelitian ditulis lengkap: lokasi penelitian, jumlah responden, cara mengolah hasil pengamatan atau wawancara atau kuesioner, dan cara mengukur tolok ukur kinerja. Perlu ditekankan bahwa metode yang sudah umum tidak perlu dituliskan secara detail, tetapi cukup merujuk ke pustaka acuan. Prosedur percobaan/eksperimentasi sosial (applied science) harus dituliskan dalam bentuk kalimat berita, bukan kalimat perintah. Rumus, model, dan tahapan perlakuan penelitian harus dinyatakan secara jelas, berurutan, dan rigid berbasis literatur terbaru sesuai kebutuhan penelitian.



Grafik 1 Flow Metode Penelitian

Fase 1

Pada tahapan ini (grafik 1) penulis melakukan tahapan pengumpulan data dan melakukan penyaringan data. Data dikumpulkan menggunakan basis data publikasi dari Scopus.

- Langkah awal dengan memasukkan kata kunci “Queuing System” pada kotak pencarian berdasarkan “Abstract, Title, Keyword”.
- Berikutnya, penentuan tipe atau format dokumen. Ada beberapa tipe dokumen diantaranya *article*, *review*, *editor* dan lain-lain. Penulis melakukan filter dari basis data tersebut dengan hanya mengambil basis data dengan kategori “article only”

- Kemudian penulis memakai basis data publikasi selama 10 tahun terakhir (2012-2022).
- Selanjutnya melakukan analisis awal dari publikasi yang telah ada dengan melihat tahun, asal negara atau area serta penulis dan penerbitnya yang telah digambarkan oleh Scopus dalam bentuk grafik yang merupakan salah satu fitur yang ada di Scopus. Kemudian mendokumentasikan grafik dari analisis tersebut dengan melakukan screen capture.
- Dan tahap terakhir dari fase awal ini adalah memilih semua dokumen dan melakukan unduh dengan format file .csv.

Fase 2

Pada fase berikutnya adalah tahapan melakukan analisis dengan menggunakan software VOSviewer

- Langkah awal yaitu menentukan tipe data yang akan dilakukan analisis dengan memilih "Create a map based on bibliographic data" dimana opsi ini akan memetakan *co-authorship*, kata kunci *co-occurrence*, sitasi, *bibliographic coupling* atau *co-citation* berdasarkan data *bibliographic*.
- Memilih sumber data. Pada langkah ini penulis memilih melakukan pembacaan data dari *file basis data bibliographic*.
- Memilih *file*. *File* yang akan dipilih adalah *file* Scopus dengan format .csv yang telah dilakukan pengunduhan sebelumnya.
- Memilih tipe analisis dan metode perhitungan. Penulis memilih *Co-occurrence* dengan unit analisis kata kunci dari penulis sebelumnya. Tahapan ini juga terdapat pilihan melakukan proses *clearing data* dengan menggunakan fasilitas VOSviewer tesaurus file. Penulis akan menganalisis kata kunci yang sekiranya memiliki kemiripan atau kesamaan, kemudian melakukan *clearing data* dengan menyatukan kata kunci tersebut untuk menghindarkan kebingungan pada saat analisis. Untuk *clearing data* akan memakai aplikasi OpenRefine.
- Memilih *threshold*. Pada tahapan penulis memilih *threshold* dengan menetapkan minimum *occurrences* dari kata kunci.
- Memilih jumlah kata kunci. Penulis memilih tetap menggunakan angka default dari VOSviewer. Dari setiap kata kunci, total kekuatan hubungan antara kata kunci yang satu dengan yang lainnya akan dikalkulasi. Kata kunci dengan total link terbaik akan dipilih.
- Melakukan verifikasi dari kata kunci-kata kunci. Penulis memilih mengikutkan semua kata kunci yang ditemukan oleh VOSviewer.
- Melakukan analisis sesuai dengan visualisasi pemetaan yang telah dibuat oleh aplikasi VOSviewer.

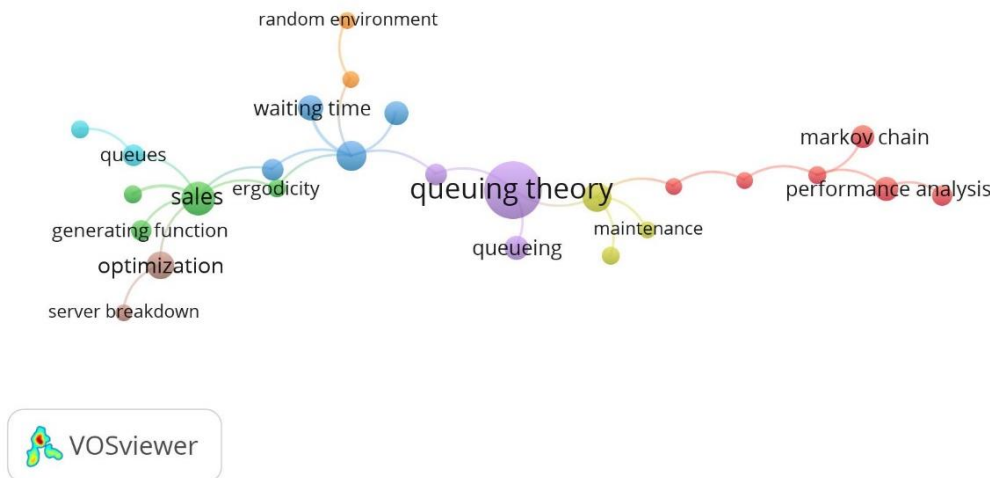
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kata kunci yang dimasukkan di fitur pencarian Scopus yaitu sistem antrian atau “*queuing system*”. Hasil kata kunci tersebut kemudian di filter dengan hanya mengambil dokumen publikasi artikel melalui fitur Scopus. Kemudian dilanjutkan dengan mengambil data atau dokumen di 10 (sepuluh) tahun terakhir yaitu tahun 2012 – 2022. Berikut rumusan atau *query string* kata kunci :

```
TITLE-ABS-KEY ("queuing system") AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2012))
```

Query string tersebut dapat di salin (*copy*) dan di tempel (*paste*) ke Scopus untuk menampilkan list dokumen yang didapatkan sesuai dengan filterisasi yang telah ditentukan oleh peneliti. Kemudian data temuan dari Scopus diolah di aplikasi VOSviewer.

Berikut hasil visualisasi dari *Co-Occurrence* yang menampilkan hubungan antara kata kunci dengan kata kunci lainnya yang divisualisasikan dalam 3 (tiga) tipe visualisasi yaitu *Network Visualization*, *Overlay Visualization* dan *Density Visualization*.



Sumber : VOSviewer

Gambar 1 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan kata kunci (*Network Visualisation*)

Commented [WU5]: Merupakan hasil dari analisis data, menjelaskan temuan-temuan kunci. Hasil tidak dalam bentuk pengulangan-pengulangan penjelasan hasil uji variabel (bagi yang memiliki variabel lebih dari satu). Bagi penelitian kuantitatif, diharapkan membuat tabel yang ringkas dan informatif dari analisis data, bukan merupakan *copy-paste* dari tampilan hasil analisis data dari software statistik. Statistik deskriptif, uji validitas-reliabilitas, dan komponen uji awal olah data harus dibuat ringkas dan informatif. Hasil disajikan secara sistem sesuai dengan tujuan penelitian. Penggunaan tabel dan gambar harus sesuai pedoman penulisan ini. Bagian hasil dari naskah setidaknya memuat unsur **what/how** apakah data yang disajikan telah diolah (bukan data mentah), dituangkan dalam bentuk tabel atau diagram alir, serta diberi keterangan yang mudah dipahami. Tuliskan temuannya, tetapi jangan dibahas pembahasannya di sini (kecuali bagian hasil dan pembahasan disatukan).

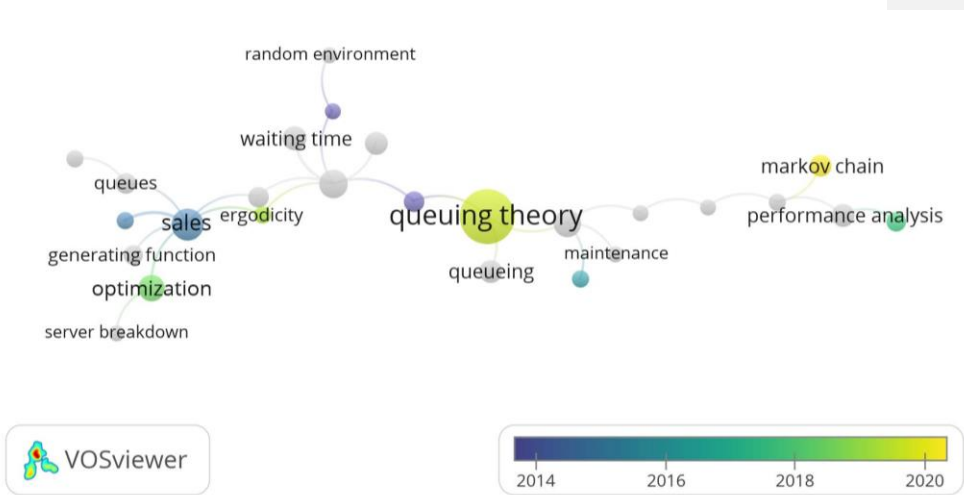
Commented [WU6]: Merupakan diskusi dari hasil penelitian dan memuat analisa, penjelasan, dan dibandingkan dengan teori/jurnal yang ada. Ditutup dengan konklusi ringkas. Bagian pembahasan dari naskah setidaknya memuat unsur (1) unsur **why** pada bagian pembahasan terlihat adanya kaitan antara hasil yang diperoleh dan konsep dasar dan/atau hipotesis. Pembahasan yang dibuat harus ditunjang fakta yang nyata dan jelas; dan (2) unsur **what else** apakah ada kesesuaian atau pertentangan dengan hasil penelitian orang lain.

Hasil visualisasi VOSviewer sesuai gambar 1 menunjukkan kata kunci (*co-occurrence*) peta perkembangan publikasi penelitian terkait sistem antrian di Scopus tahun 2012-2022 membentuk 8 (delapan) klaster. Tabel 1 ditunjukkan kata kunci dari pengelompokan klaster.

Tabel 1 Klaster *co-occurrence*

KLASTER	WARNA	KATA KUNCI	PENJELASAN
Klaster 1	Merah	<i>the m/m</i>	Model sistem antrian
		<i>g/2 queue</i>	Ekspresi dalam sistem matematika
		<i>closed form expression</i>	Teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat server untuk mengelola data, dokumen dan juga aplikasi dari pengguna
		<i>cloud computing</i>	Model disiplin antrian dimana yang akan dilayani terlebih dahulu adalah pelanggan yang datang terlebih dahulu
		<i>first come first served</i>	Proses stokastik yang menggambarkan urutan barisan yang mungkin di mana kemungkinan setiap kejadian hanya bergantung pada keadaan yang dicapai pada kejadian sebelumnya.
Klaster 2	Hijau	<i>markov chain</i>	Suatu metode yang digunakan untuk mengetahui kepuasan pelanggan dengan cara mengukur tingkat kepentingan dan tingkat pelaksanaannya.
		<i>performance analysis</i>	Proses acak
		<i>ergodicity</i>	Fungsi menyandikan variabel dalam matematika
Klaster 3	Biru Tua	<i>generating function</i>	Penjualan
		<i>sales</i>	Model sistem antrian
		<i>the m/g/2 queue</i>	Sistem antrian
		<i>queuing system</i>	Model sistem dalam teori antrian
Klaster 4	Kuning	<i>retrial queue</i>	Strategi pemberian ambang batas dalam sistem antrian
		<i>threshold strategy</i>	Waktu tunggu dalam proses sistem antrian
		<i>waiting time</i>	Kegiatan untuk memonitor dan memelihara fasilitas dengan

			merancang, mengatur, menangani, dan memeriksa pekerjaan
		<i>network architecture</i>	Desain arsitektur jaringan
		<i>priority queue</i>	Prioritas antrian
Klaster 5	Ungu	<i>bulk arrival</i>	Kedatangan dalam jumlah besar atau secara kelompok
		<i>queuing</i>	Mengantri
		<i>queuing theory</i>	Teori antrian
Klaster 6	Biru muda	<i>packet networks</i>	Supply chain dalam suatu sistem
		<i>queues</i>	Antrian
Klaster 7	Oranye	<i>arrival rates</i>	Rata-rata kedatangan
		<i>random environment</i>	Lingkungan acak
Klaster 8	Coklat	<i>optimization</i>	Oprimalisasi
		<i>server breakdown</i>	Permasalahan dalam pelayanan



Sumber : VOSviewer

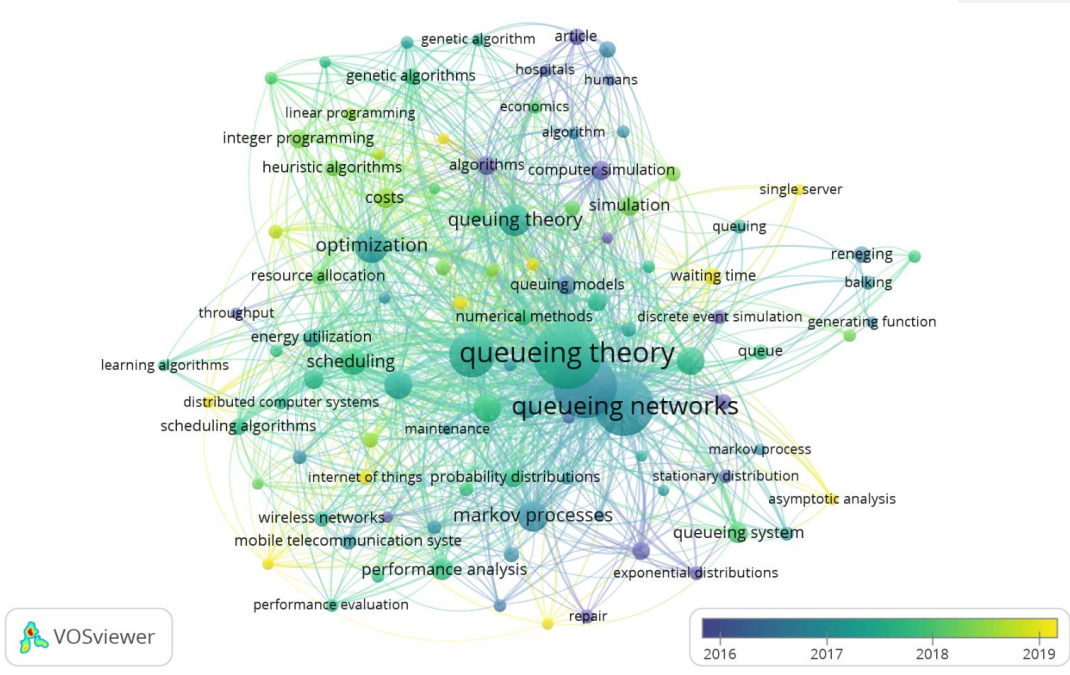
Gambar 2 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan kata kunci (Overlay Visualisation)

Overlay Visualisation menunjukkan perkembangan kata kunci yang diteliti dari waktu ke waktu. Kebaruan dari kata kunci yang dibahas dari gradasi warna menuju ke warna kuning. Menurut visualisasi ada beberapa kata kunci yang tergolong kata kunci

terbaru dibahas dalam artikel jurnal yang ada di Scopus, kata kunci tersebut yaitu *ergodicity*, *queueing theory*, dan *markov chain*.

Namun bila dilihat dengan seksama hasil visualisasi *overlay* sesuai gambar 2, ada beberapa kata kunci yang tidak menunjukkan skala dalam warna *overlay*, yaitu bulatan berwarna abu-abu. Hal ini disebabkan karena pada saat dilakukan proses *clearing data* ada beberapa kata kunci yang dilakukan *merge* atau penyatuan kata kunci karena adanya kemiripan kata, sehingga tidak terdeteksi oleh aplikasi VOSviewer mengenai informasi tahun publikasi kata kunci tersebut.

Oleh karena itu untuk tipe visualisasi *overlay*, penulis akan menggunakan file original .csv yang belum melalui proses *clearing data*. Hal tersebut untuk melihat lebih jelas kata kunci apa yang menjadi *novelty* atau kebaruan dalam publikasi terkait sistem antrian. Gambar 3 terlihat hasil visualisasi *overlay* tersebut.



Sumber : VOSviewer

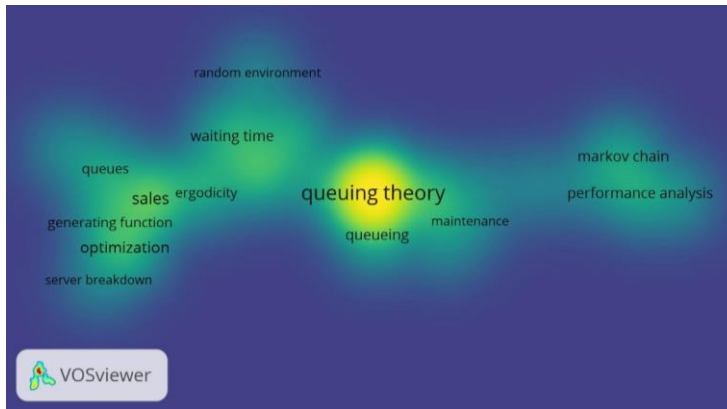
Gambar 3 Hasil visualisasi berdasarkan *overlay*

Hasil visualisasi menunjukkan beberapa kata kunci yang masuk kategori kebaruan dengan melihat warna *overlay* berwarna kuning, dari 101 kata kunci yang terdeteksi didalam visualisasi tersebut, berikut list kata kunci yang masuk kategori kebaruan di tabel 3.

Tabel 3 Kata kunci kebaruan

NO	KATA KUNCI
1	Manajemen sumber daya
2	<i>internet of things (IOT)</i>
3	System komunikasi
4	Fungsi distribusi
5	Analisis asymptotic
6	Server tunggal
7	Waktu tunggu
8	Efek ekonomi dan social
9	Kendaraan elektrik
10	Pengisian sumber daya (baterai)

Sumber : VOSviewer

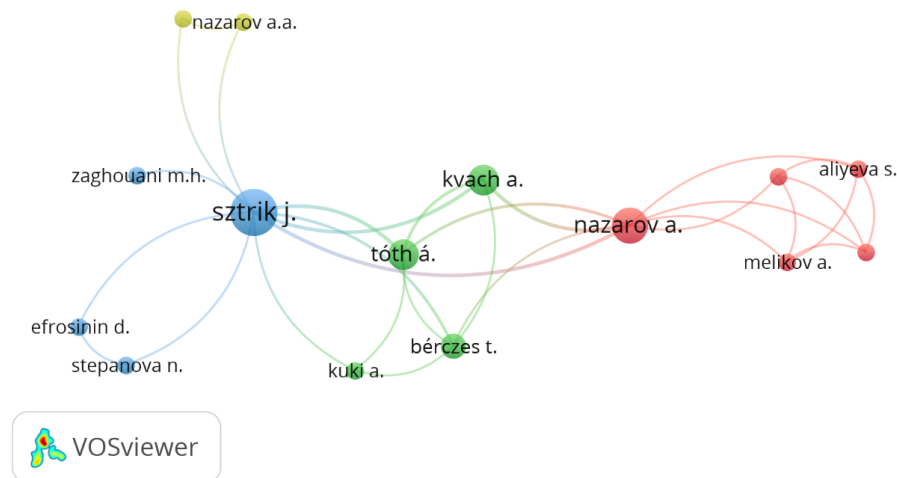


Sumber : VOSviewer

**Gambar 4 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan kata kunci
(Density Visualisation)**

Density Visualisation di gambar 4 menampilkan kata kunci yang dominan atau gambaran singkat tentang area utama dalam jaringan bibliometrik. Terlihat kata kunci “*queuing theory*” dominan dibanding kata kunci lainnya. Terlihat dari list kata kunci di Tabel 3, kata kunci “*queuing theory*” paling sering digunakan. Selain “*queuing theory*”, kata kunci “*sales*”, “*generating function*” dan “*optimization*” memiliki densitas warna dominan dibanding kata kunci lainnya. Hasil visualisasi *density* ini juga memperlihatkan bagian riset mana atau kata kunci mana yang masih jarang digunakan.

Co-authorship, menganalisis kolaborasi peneliti dengan peneliti lain. Analisis akan memvisualkan hasil berdasarkan nama peneliti, organisasi peneliti, dan negara asal peneliti. Berdasarkan hasil visualisasi gambar 5 menunjukkan bahwa berdasarkan pengarang (*co-authorship*) penelitian terkait sistem antrian terbagi menjadi 4 kluster.



Sumber : VOSviewer

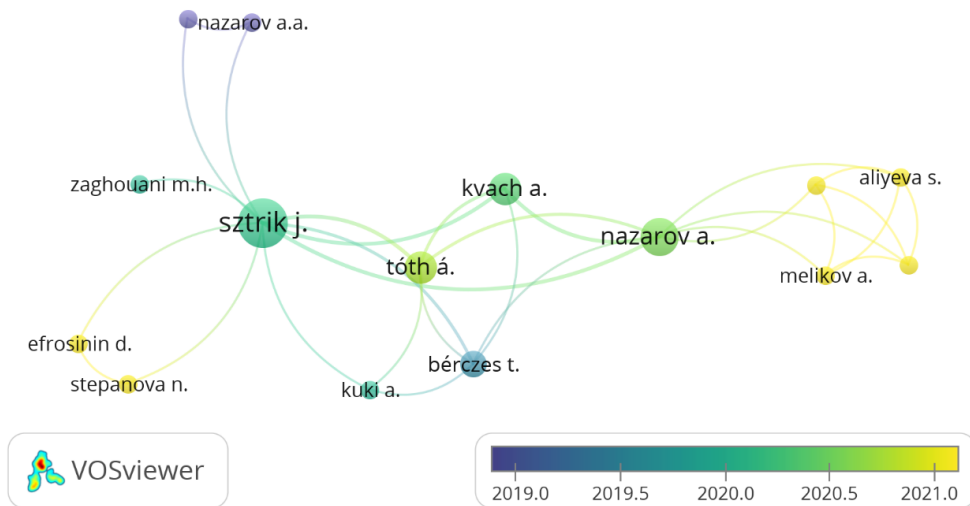
Gambar 5 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan pengarang (*Network Visualisation*)

Ada 4 klaster yang menunjukkan kolaborasi antar pengarang yang diperlihatkan dari hasil visualisasi VOSviewer dengan indikator 4 warna yang berbeda. Tiap klaster memperlihatkan hasil kolaborasi pengarang dengan pengarang lainnya. Visualisasi ini memvisualkan hasil berdasarkan nama-nama pengarang.

Tabel 4 Klaster *co-authorship*

KLASTER	WARNA	KATA KUNCI
Klaster 1	Merah	aliyeva s., melikov a., nazarov a., pavlova e., dan ponomarenko l.
Klaster 2	Hijau	bérczes t., kuki a., kvach a., dan toth á.
Klaster 3	Biru	efrosinin d., stepanova n., sztrik j., dan zaghouani m.h..
Klaster 4	Kuning	nazarov a.a. dan sudyko e.

Dari visualisasi juga didapatkan bahwa Sztrik J. dan Nazarov A. paling dominan diantara pengarang lainnya dilihat dari besarnya bulatan dari visualisasi. Kedua pengarang ini memiliki jurnal atau artikel dengan kolaborasi terbanyak dibanding pengarang lainnya.

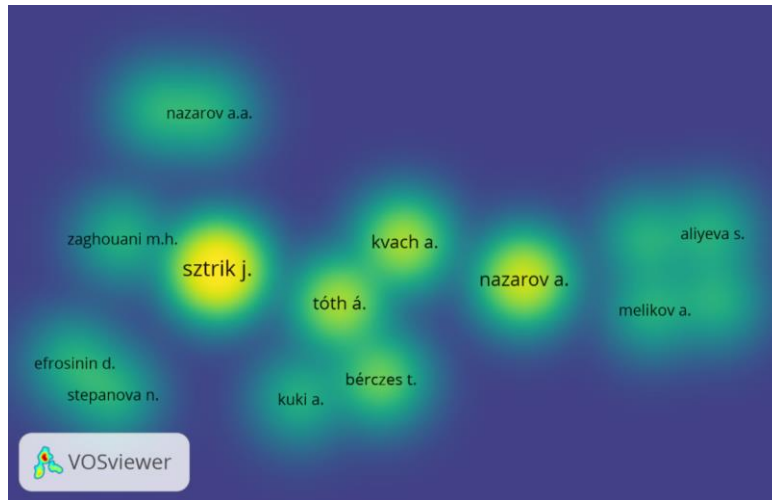


Sumber : VOSviewer

Gambar 6 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan kata kunci (*Overlay Visualisation*)

Gambar 6 memperlihatkan efrosinin d. dan stepanova merupakan pengarang yang paling baru mempublikasikan jurnal atau artikel terkait sistem antrian yang mengambil referensi dari jurnal atau artikel sztrik j.. Kelompok klaster ponomarenko l., aliyeva s., melikov a., dan pavlova a., saling berhubungan berdasarkan kata kunci dan memiliki referensi utama dari jurnal atau artikel dari pengarang nazarov a..

Visualisasi *density* sesuai gambar 7 memperlihatkan pengarang sztrik j. dan nazarov a. memiliki pengaruh besar terhadap pengarang lain. Hal tersebut dapat terlihat dari densitas warna yang lebih dominan dari kedua pengarang tersebut. Berikutnya ada beberapa nama yaitu kvach a. dan toth a.



Sumber : VOSviewer

Gambar 7 Hasil visualisasi VOSviewer berdasarkan kata kunci (*Density Visualisation*)

Analisa

Dari data publikasi terkait sistem antrian yang telah didapatkan 1086 dokumen publikasi artikel antara tahun 2012-2022 di Scopus, dimana didapatkan 129 dokumen publikasi terkait sistem antrian. Subject area terbanyak membahas ilmu komputer sebanyak 25,8% dengan 531 dokumen, kemudian enjiniring 24,6% sebanyak 505 dokumen. Negara paling produktif adalah China dengan 225 dokumen kemudian Rusia (168), Amerika Serikat (129), India (123) dan Iran (103). Indonesia juga berkontribusi 6 (enam) dokumen terkait sistem antrian.

Russian Academy of Sciences menjadi peringkat pertama menerbitkan dokumen terkait sistem antrian dengan 60 dokumen. Kemudian dari pengarang Kumar R. menerbitkan 21 dokumen terkait publikasi sistem antrian, beliau adalah seorang Associate Profesor yang banyak membahas teori terkait antrian dan menuangkan dalam jurnal dan artikel Scopus. Mayoritas dari jurnal yang dimiliki oleh Kumar R. meneliti tentang ketidakpuasan pelanggan terhadap suatu layanan dengan fokus pembahasan model antrian yang digunakan oleh sistem tersebut. Janoz Sztrik menerbitkan 13 dokumen atau artikel terkait sistem antrian, beliau adalah pengajar berkebangsaan Hungaria yang banyak menerbitkan buku dan artikel jurnal, salah satunya *Basic Queuing Theory* yang banyak disitasi oleh para peneliti lainnya.

10 jurnal dengan sitasi tertinggi berasal dari subject area yang berbeda, yaitu dari ilmu komputer, kesehatan dan operasional namun mayoritas membahas satu pembahasan yang sama yaitu sistem antrian yang tepat yang akan memaksimalkan efektivitas kinerja suatu system.

Tren topik jurnal terkait sistem antrian saat ini mengarah ke model antrian. Topik tersebut dilakukan analisis demi mendapatkan efektivitas dan efisiensi dari suatu sistem dan meneliti model antrian yang tepat untuk dijalankan atau memitigasi fenomena atau masalah terkait antrian.

Pembagian klaster menunjukkan bahwa antrian mempengaruhi dan dipengaruhi oleh optimalisasi, *performance* dan dari sisi operasional dalam hal ini penjualan dan *maintenance*. Klaster penelitian dikelompokkan sebagai berikut.

- Klaster 1 : sistem antrian dengan memaksimalkan model antrian dan disiplin model antrian yang dapat mengefektifkan kinerja.
- Klaster 2 : sistem antrian dengan melakukan simulasi dari beberapa kemungkinan kondisi antrian timbul secara acak.
- Klaster 3 : sistem antrian dengan pemodelan sistem untuk memberikan strategi ambang batas yang akan mempengaruhi waktu tunggu dalam antrian.
- Klaster 4 : sistem antrian dalam aspek *maintenance* dan prioritas dengan desain jaringan yang efektif.
- Klaster 5 : sistem antrian yang melihat hubungan antara input secara kelompok yang datang bersamaan dan pengaruhnya dengan antrian.
- Klaster 6 : sistem antrian dalam hubungannya dengan jaringan system *supply chain* yang baik.
- Klaster 7 : sistem antrian dengan isu *environment* yang berbeda yang memiliki input yang juga berbeda-beda atau bermacam-macam.
- Klaster 8 : sistem antrian dalam optimalisasi proses dalam sebuah layanan serta mitigasinya.

Klaster 1 mengangkat tema pemodelan dari antrian, klaster 2 sistem antrian dalam fokus server, klaster 3 sistem antrian multi server dan ambang batas kemudian klaster 4 sistem antrian dengan fokus waktu tunggu. Temuan ini memberikan kemudahan bagi peneliti selanjutnya untuk melihat pemetaan dari pengarang sesuai dengan tema yang diangkat dari kolaborasi antar pengarang.

Hasil analisa data Scopus (gambar 8), pengarang terbanyak adalah Kumar R. dengan 21 dokumen terpublikasi. Dari hasil visualisasi bibliometrik untuk co-author, nama pengarang Kumar R. tidak muncul dalam visualisasi tersebut dikarenakan jurnal atau artikel Kumar R. tidak banyak yang berkolaborasi dengan pengarang lain.

Selanjutnya terlihat sumber publikasi dengan sitasi tertinggi dari IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Nucleic Acids Research, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, IEEE Transactions on Computers, dan International Journal of Communication Systems. Peneliti berikutnya dapat menargetkan sumber publikasi tersebut untuk sumber dari penelitian di Scopus.

SIMPULAN

Penelitian ini menyajikan temuan eksplorasi penelitian publikasi terkait sistem antrian, sebagaimana telah dipaparkan peneliti sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada Bab IV disimpulkan bahwa penelitian terkait sistem antrian masih menjadi hal yang menarik untuk diangkat karena memperlihatkan tren peningkatan dari jumlah publikasi dari tahun 2021-2022. Penelitian tersebut masih terus berkembang dan dikaji oleh banyak ahli. Era transformasi digital membuat permasalahan antrian bukan hanya terjadi dalam kehidupan nyata, tapi permasalahan antrian juga menjadi masalah besar yang sering terjadi dalam proses atau tahapannya digitalisasi. Untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dari layanan data perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut, salah satunya sistem antrian. Fokus penelitian terkait sistem antrian dalam kurun waktu 2012-2022 adalah tentang penelitian terkait kinerja suatu sistem antrian atau model antrian demi mendapatkan efektivitas dan efisiensi dari suatu sistem dan penelitian model antrian yang tepat untuk dijalankan atau memitigasi fenomena atau masalah terkait antrian.

Kata kunci yang mengandung kebaruan dan dapat menjadi pilihan oleh peneliti selanjutnya yaitu manajemen sumber daya, *internet of things (IOT)*, sistem komunikasi, fungsi distribusi, analisis asymptotic, server tunggal, waktu tunggu, efek ekonomi dan sosial, kendaraan elektrik dan pengisian sumber daya (baterai). Peneliti publikasi sistem antrian yang berasal dari China dan Rusia berperan sangat besar terhadap perkembangan penelitian terkait sistem antrian. Kumar R., Janoz Sztrik, dan Nazarov A. adalah para pengarang yang dapat menjadi referensi publikasi terkait sistem antrian dan dapat menjadi referensi narasumber untuk selanjutnya menjadi *benchmarking* ilmu untuk praktisi. Target sumber publikasi untuk peneliti selanjutnya yaitu sumber jurnal dari IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, Nucleic Acids Research, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, IEEE Transactions on Computers, dan International Journal of Communication Systems.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulaziz Alnowibet, K., Khireldin, A., Abdelawwad, M., & Wagdy Mohamed, A. (2022). Airport terminal building capacity evaluation using queuing system. *Alexandria Engineering Journal*, 61(12), 10109–10118. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2022.03.055>
- Andreas, E. (2020). *Queueing systems in the cafeterias at the University of Dodoma in Dodoma*.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Eck, N. J. Van. (2020). *Visual exploration of scientific literature using VOSviewer*

Commented [WU7]: Merupakan kalimat atau paragraf singkat terkait kesimpulan penelitian dan implikasinya. Simpulan dilengkapi dengan keterbatasan dan rekomendasi penelitian. Penulisan kesimpulan hanya cukup menjawab permasalahan atau tujuan penelitian, atau dapat juga menghasilkan sebuah teori/konsep baru berdasarkan fakta/analisis yang ada; jangan terkesan membahas lagi di bagian ini. Boleh ditambahkan implikasi atau saran (tidak wajib). Sebaiknya simpulan (serta saran) dituliskan dalam bentuk paragraf, bukan dalam bentuk item list/numbering dan jangan dibagi menjadi sub-bab simpulan dan sub-bab saran.

Commented [WU8]: Penulisan daftar pustaka benar dan lengkap sesuai dengan format penulisan di author guidelines. Kemutakhiran pustaka rujukan terutama khususnya yang dipakai untuk menjustifikasi orisinalitas/novelty (di Pendahuluan) sebaiknya 10 tahun terakhir. Keperimeran literatur pustaka rujukan ≥80% berasal dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kuantitatif atau ≥50% dari literatur jurnal ilmiah untuk naskah kualitatif. Buku-buku dan literatur selain jurnal ilmiah boleh dipakai sebagai acuan, tetapi <20% untuk naskah kuantitatif atau <50% untuk naskah kualitatif. Jumlah rujukan di daftar pustaka disarankan >20 pustaka acuan. Daftar Pustaka disusun secara alphabetical mengikuti sistem Harvard: [harvard-citation-guide](#). Referensi dan sitasi harus menggunakan mendeley.

and CitNetExplorer.

- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101–114. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.01.003>
- Govindan, K., Nosrati-Abarghoee, S., Nasiri, M. M., & Jolai, F. (2022). Green reverse logistics network design for medical waste management: A circular economy transition through case approach. *Journal of Environmental Management*, 322. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115888>
- Hooland, S. van, Verborgh, R., & Wilde, M. De. (2013). Cleaning Data with OpenRefine. *Programming Historian*. <https://doi.org/10.46430/phen0023>
- Jaiswal, N. K. (1961). The queuing system GI/M/1 with finite waiting space. *Metrika*, 4(1), 107–125. <https://doi.org/10.1007/BF02613872>
- Oni, S., Chen, Z., Hoban, S., & Jademi, O. (2019). A comparative study of data cleaning tools. *International Journal of Data Warehousing and Mining*, 15(4), 48–65. <https://doi.org/10.4018/IJDWM.2019100103>
- Sabbaghtorkan, M., Batta, R., & He, Q. (2022). On the analysis of an idealized model to manage gasoline supplies in a short-notice hurricane evacuation. *OR Spectrum*, 44(3), 911–945. <https://doi.org/10.1007/s00291-022-00665-0>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J., & Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113–5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Waaijer, C. J. F., & Palmblad, M. (2015). Bibliometric mapping: Eight decades of analytical chemistry, with special focus on the use of mass spectrometry. *Analytical Chemistry*. <https://doi.org/10.1021/ac5040314>

INFORMASI LEBIH LANJUT

- Muh.Taufiq (+6281241038100)