

# Analisis Bibliometrik Terhadap Penelitian Geologi untuk Tata Guna Lahan Perkotaan: 1950-2019

Yuniarti Ulfa<sup>1,2,a)</sup>, Dasapta Erwin Irawan<sup>1,b)</sup>, B. Kombaitan<sup>3,c)</sup> dan Deny Juanda Puradimaja<sup>1,d)</sup>

<sup>1</sup>Kelompok Keahlian Geologi Terapan,  
Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Institut Teknologi Bandung,  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Geologi Terapan  
Politeknik Geologi dan Pertambangan “AGP”  
Jl. Cisaranten Kulon no. 40 Bandung, Indonesia, 40293

<sup>3</sup>Kelompok Keahlian Pengelolaan Pembangunan dan Pengembangan Kebijakan  
Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan,  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

<sup>a)</sup> yuniarulfa@gmail.com (corresponding author)

<sup>b)</sup> erwin@fitb.itb.ac.id

<sup>c)</sup> benk@pl.itb.ac.id

<sup>d)</sup> denyjuanda@gl.itb.ac.id

## Abstrak

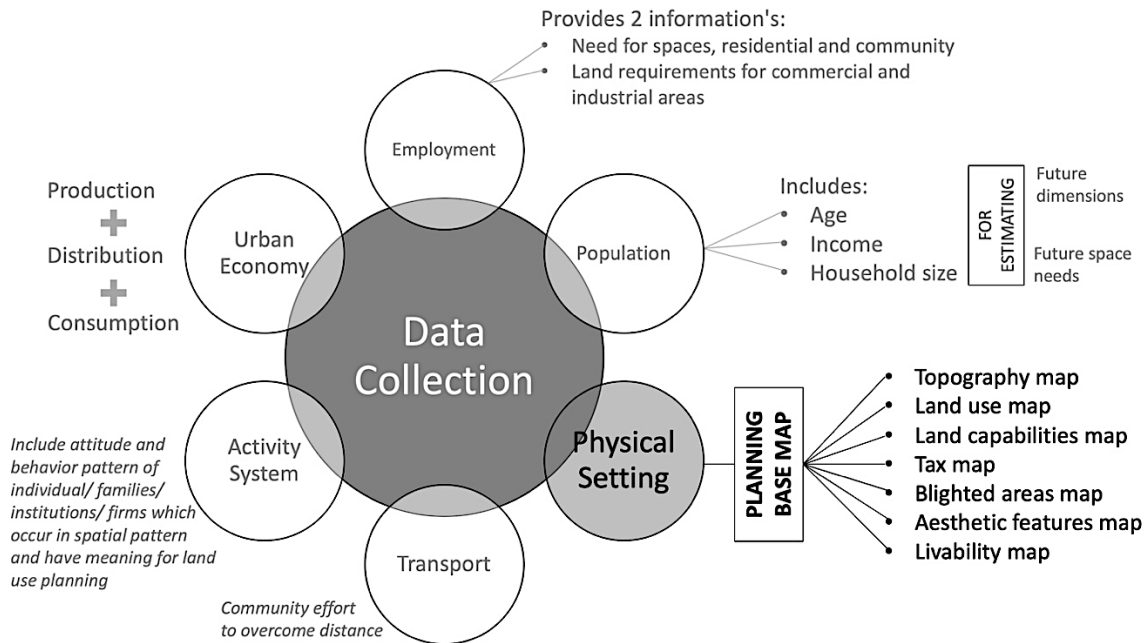
*Sejak dipopulerkan oleh F. Stuart Chapin Jr pada tahun 1957, konsep tata guna lahan perkotaan sudah menyinggung unsur-unsur terkait geologi. Meningkatnya jumlah penduduk dunia yang tinggal di perkotaan pun menjadikan geologi makin dibutuhkan untuk memastikan kota yang berkelanjutan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana geologi telah dimanfaatkan untuk tata guna lahan perkotaan. Artikel ilmiah yang relevan dalam jurnal dan prosiding terindeks Scopus (1950–2019) dianalisis dengan metode Systematic Literature Review (SLR). Parameter yang dianalisis meliputi aspek jumlah terbitan, pilihan jurnal, ketokohan penulis, asal negara dan institusi penulis, sub-topik pembahasan, kata kunci dan jumlah kutipan. Hasil analisa selanjutnya dipetakan dengan aplikasi VOSviewer. Total 216 artikel ilmiah yang relevan telah diidentifikasi, dan hasilnya telah mampu menjawab negara dan institusi mana saja di dunia yang intens meneliti aplikasi geologi untuk tata guna lahan perkotaan. Publikasi terkait juga cenderung mengalami peningkatan signifikan pada kurun waktu tahun 2002 hingga 2013. Topik populer penelitian adalah tentang mengukur potensi bahaya dan kerentanan suatu wilayah dari potensi tanah longsor, amblesan (di zona karst), kekeringan, banjir dan gempabumi di Kawasan Perkotaan berbasis metode GIS dan AHP.*

*Kata-kata kunci: Geologi perkotaan, Systematic Literature Review (SLR), Tata guna lahan,*

## PENDAHULUAN

Teori yang pertama kali menjelaskan pola tata guna lahan di perkotaan diungkapkan oleh Ernest Burgess di tahun 1923. Burgess mengungkapkan bahwa sebuah kota berkembang dari

satu titik pusat menuju serangkaian zona konsentris [1,2]. Teori ini disempurnakan oleh Homer Hoyt di tahun 1933 serta Harris dan Ullman di tahun 1945 bahwa perkembangan kota tidak semestinya konsentris, tetapi mengikuti sektor-sektor tertentu sehingga terbentuk beberapa titik pusat perkotaan [2]. Meningkatnya fenomena urbanisasi terutama di negara-negara berkembang membawa tantangan besar bagi kawasan perkotaan akibat adanya desakan kebutuhan pada sumber daya alam, ruang dan pelayanan [3,4]. Sehingga F. Stuart Chapin Jr. merumuskan aspek-aspek penentu proses urbanisasi dan pola penggunaan lahan yaitu (i) aspek ekonomi; (ii) sosial; dan (iii) kepentingan publik [2]. Khusus aspek kepentingan publik adalah segala sesuatu yang menyangkut lingkungan fisik yang mampu memberikan kepuasan bagi warganya (*livability*), salah satunya yaitu aman dari potensi bahaya (geologi) seperti banjir. Yang juga disinggung terkait geologi untuk perencanaan tata guna lahan perkotaan adalah penyiapan berbagai peta dasar fisik lahan berdasarkan data fisiografi (topografi), data potensi hidrologi serta banjir, dan data struktur geologi, seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Enam aspek data yang perlu dikumpulkan dan dikaji dalam menyiapkan penggunaan lahan (ekonomi, ketenagakerjaan, populasi penduduk, perilaku manusia, kondisi fisik lahan, dan transportasi) sebagaimana diringkas dari buku [2]. Data geologi hanya termasuk ke dalam aspek kondisi fisik lahan (*physical setting*).

Kini lebih dari 50% penduduk dunia hidup di Kawasan perkotaan [4] bahkan diprediksi mencapai angka hampir 70% di tahun 2030 [5], membuat geologi makin dibutuhkan untuk memastikan kota yang berkelanjutan [6], tidak lagi sekedar seperti yang digambarkan oleh F. Stuart Chapin di atas. Penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian, “Bagaimana geologi telah dimanfaatkan untuk tata guna lahan perkotaan berdasarkan tinjauan pustaka sistematis (SLR) dari 216 artikel ilmiah terindeks Scopus yang terbit antara periode 1950 dan 2019?”.

*Systematic Literature Review* (SLR) adalah metode studi pustaka yang mengidentifikasi, menilai, dan menginterpretasi seluruh temuan-temuan pada suatu topik penelitian, untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Kelebihan SLR yaitu efektif, komprehensif, obyektif, terbuka, baku, dan metode ini dapat diulang oleh siapapun [7,8]. SLR sangat baik dilakukan (i) sebelum memulai penelitian baru; (ii) untuk mempelajari penelitian sebelumnya; (iii) untuk mengetahui kecenderungan penelitian dunia dalam sebuah topik tertentu; (iv) untuk mengidentifikasi penelitian-penelitian lain yang serupa dalam topik tersebut; dan (v) untuk memastikan kebaruan dari sebuah potensi penelitian baru [8]. Akhirnya, sebagai bagian dari studi program doctoral di bidang geologi perkotaan, penelitian ini diharapkan mampu mengidentifikasi potensi kebaruan penelitian-penelitian yang akan datang di bidang ini.

Tabel 1. Tahapan penentuan kriteria pencarian berbasis data SCOPUS

Tahap	Penyertaan/ pengecualian	Deskripsi	Kriteria pencarian	Hasil
Ke-satu	Kriteria pencarian	Kata kunci	(TITLE-ABS-KEY (urban OR city AND “land use” AND planning)) AND (TITLE-ABS-KEY (geolog*))	566
Ke-dua	Penyertaan berdasarkan jenis artikel ilmiah	Hanya menyertakan artikel dari jurnal dan prosiding	AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, “ar”) OR (LIMIT-TO (DOCTYPE, “cp”)))	525
	Penyertaan dan pengecualian berdasarkan bahasa	Hanya artikel ilmiah berbahasa Inggris yang disertakan. Artikel dalam Bahasa selain Bahasa Inggris dikecualikan.	AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, “English”)) AND (EXCLUDE (LANGUAGE, “French”) OR EXCLUDE (LANGUAGE, “German”) OR EXCLUDE (LANGUAGE, “Italian”) OR EXCLUDE (LANGUAGE, “Spanish”))	444
	Pengecualian berdasarkan bidang studi	Artikel dengan bidang studi tidak terkait dikecualikan	AND (EXCLUDE (SUBJAREA, “COMP”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “PHYS”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “MATH”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “MATE”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “BIOC”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “MEDI”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “PHAR”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “BUSI”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “CENG”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “ARTS”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “CHEM”) OR EXCLUDE (SUBJAREA, “ECON”) OR EXCLUDE	376

---

(SUBJAREA, "HEAL") OR EXCLUDE  
(SUBJAREA, "IMMU"))

---

Ke-tiga	Pengecualian berdasarkan abstrak dan kata kunci	Artikel dengan abstrak dan kata kunci yang tidak terkait dikecualikan	Data diunduh dalam format CSV dan PDF Abstrak dibaca satu persatu untuk memastikan isi publikasi sesuai dengan kriteria pencarian.	216
---------	---	---	---	-----

---

## METODOLOGI

Dalam makalah ini, metode tinjauan pustaka terdiri dari dua langkah, yaitu: (1) pemilahan artikel ilmiah yang relevan, dan (2) analisis artikel. Relevansi artikel adalah disesuaikan dengan maksud dan tujuan penelitian serta ruang lingkup tema yang dipilih. Sebaiknya menghindari pemilahan relevansi artikel hanya oleh satu orang penulis. Diskusi melibatkan beberapa peneliti dalam memilah maupun menganalisis artikel akan semakin meningkatkan nilai obyektifitas metode penelitian ini.

### Pemilahan artikel ilmiah yang relevan

Penulis mengumpulkan publikasi penelitian yang diterbitkan dari tahun 1950 hingga 2019 menggunakan fasilitas mesin pencari Scopus pada 17 Juni 2019. Pemilihan tahun 1950 sebagai rentang awal, disebabkan teori tata guna lahan perkotaan yang mulai memuat unsur-unsur geologi, disusun oleh F. Stuart Chapin Jr pada tahun 1957. Teori ini dikukuhkan dalam buku [2] edisi pertama.

Langkah pertama sebagaimana dirangkum dalam tabel 1, pada tahap ke-satu, penulis membatasi kriteria kata kunci yaitu *urban* atau *city "land use" planning* dan *geology*. Terpilih 566 artikel terindeks Scopus. Tahap ke-dua, memilah dari 566 artikel, berdasarkan penyertaan hanya artikel bersumber dari jurnal dan prosiding, sehingga terpilih 525 artikel diantaranya. Kemudian dipilah lagi berdasarkan bahasa yaitu hanya artikel ilmiah ber Bahasa Inggris yang disertakan. Artikel dalam bahasa selain Bahasa Inggris dikecualikan, sehingga tersisa 444 artikel diantaranya. Pemilahan berikutnya yaitu berdasarkan bidang studi, dimana artikel dengan bidang studi tidak terkait dikecualikan sehingga di tahap ke-dua tersaring 376 artikel. Adapun bidang studi yang dikecualikan adalah bidang *computer, physics, mathematics, material, medical, pharmacy, business, chemical engineering, arts, chemistry, economics, health, dan immunology*. Pada tahap ke-tiga, penulis mengimpor hasil tahap ke-dua ke dalam format CSV dan PDF. Abstrak, kata kunci penulis, kata kunci indeks, dan informasi kutipan 376 artikel ditinjau secara manual untuk menentukan pengecualian dari daftar. Akhirnya di langkah pertama, terpilih 216 artikel terindeks Scopus.

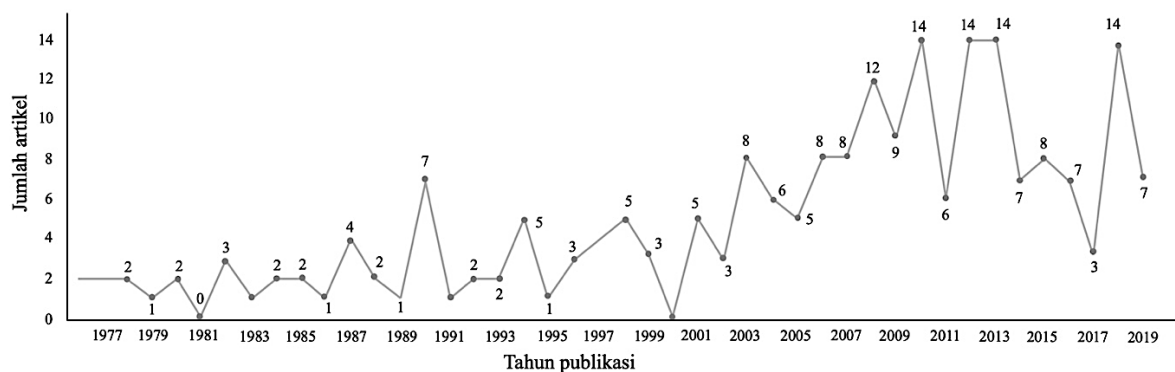
### Analisis artikel

Langkah kedua adalah mengelompokkan 216 artikel terpilih di atas berdasarkan profil penulis, sub-topik pembahasan, kata kunci dan jumlah kutipan menggunakan perangkat lunak VOSviewer. Aplikasi VOSviewer termasuk untuk menghubungkan antar pengelompokkan tersebut. VOSviewer adalah perangkat lunak untuk membangun dan mem-visualisasikan jaringan bibliometrik [9]. Program ini dapat diakses secara tidak berbayar di tautan situs web [www.vosviewer.com](http://www.vosviewer.com).

## HASIL DAN DISKUSI

### Jumlah artikel yang diterbitkan setiap tahun

Meskipun rentang waktu pencarian yang ditetapkan adalah tahun 1950-2019, namun hasil pencarian artikel penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan yang ditemukan hanya berkisar antara tahun 1976 hingga 2019 (gambar 2). Total artikel yang berhasil diidentifikasi berjumlah 216 artikel, dengan kecenderungan peningkatan publikasi dari 2 di tahun 1976 menjadi 14 di tahun 2018. Kecenderungan peningkatan tersebut paling terlihat antara tahun 2002 hingga 2013. Untuk penerbit, total 216 artikel di atas diterbitkan pada 100 jurnal yang berbeda antara tahun 1976-2019. Tabel 2 adalah daftar 10 jurnal yang paling banyak dipilih untuk memuat tema geologi untuk tata guna lahan perkotaan antara tahun 1976-2019.



Gambar 2. Jumlah publikasi artikel ilmiah antara tahun 1976 hingga 2019

### Kontribusi penulis

Pada bagian ini akan membahas mengenai aspek ketokohan penulis, asal negara dan institusi penulis. Seperti pada tabel 3, para peneliti dari Amerika adalah yang paling banyak terlibat dalam penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan, yaitu sebanyak 51 artikel, diikuti oleh penulis asal Cina yaitu sebanyak 26 artikel. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian atau aplikasi geologi untuk tata guna lahan perkotaan menarik perhatian baik di negara maju maupun negara berkembang. Daftar negara-negara berikutnya mendukung fakta tersebut, bahwa baik negara maju maupun negara berkembang secara intensif melakukan penelitian di bidang ini. Visualisasi menggunakan aplikasi VOSviewer, turut mendukung data tersebut. Akan tetapi visual yang diperbesar menunjukkan bahwa peneliti dari institusi/ universitas di Amerika sedikit berkolaborasi dengan peneliti dari negara lain, dibandingkan dengan peneliti Cina yang banyak berkolaborasi dengan para peneliti dari Inggris (UK), Turki, Brazil, Mesir, Malaysia, Kanada, Norwegia dan Islandia (gambar 3).

Tabel 2. Jurnal yang paling banyak dipilih untuk menerbitkan

Jurnal	n Artikel	IF	Lingkup
Engineering Geology	19	3.909	<i>Geology; Geotechnical Engineering and Engineering Geology</i>

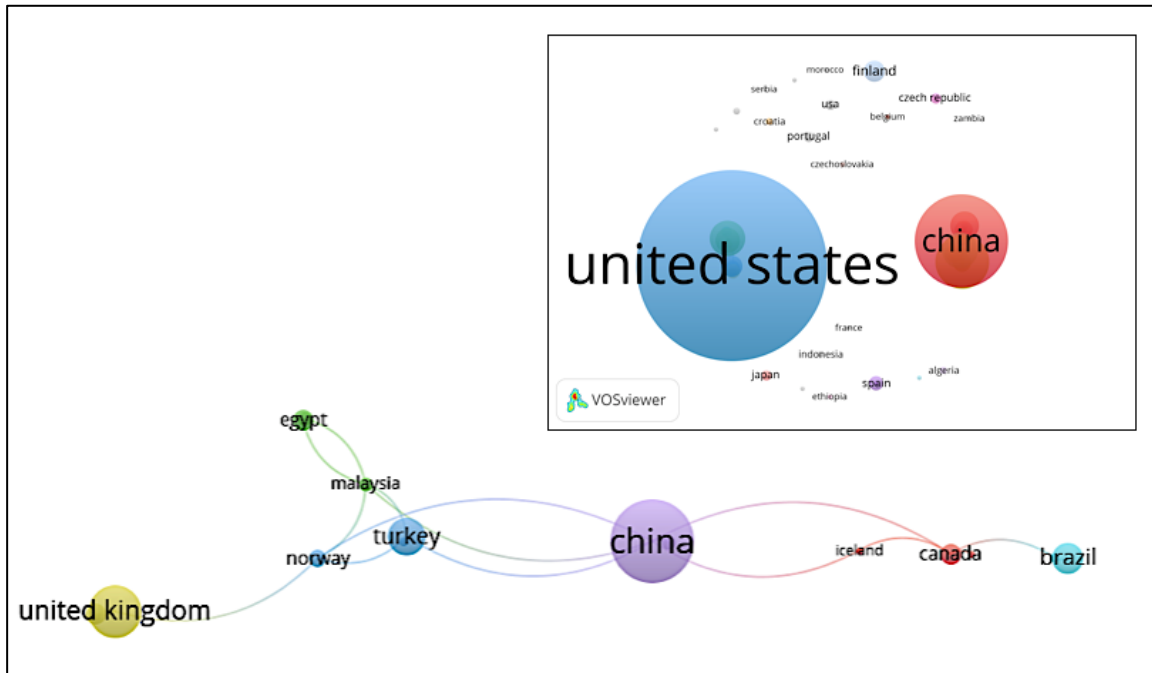
Environmental Earth Science	9	1.871	<i>Geology; Earth Surface Processes; Soil Science; Environmental Chemistry; Pollution; Water Science and Technology; Global and Planetary Change</i>
Landscape and Urban Planning	8	5.144	<i>Nature and Landscape Conservation; Ecology; Management, Monitoring, Policy and Law</i>
Environmental Monitoring and Assessment	6	1.959	<i>General Environmental Science; Management, Monitoring, Policy and Law; Pollution</i>
Bulletin of Engineering Geology and the Environment	5	2.138	<b>Geology;</b> <i>Geotechnical Engineering and Engineering Geology</i>
Geological Society Engineering: Geology Special Publication	5	3.300	<i>Geotechnical Engineering and Engineering Geology</i>
Natural Hazards	3	2.319	<i>Water Science and Technology; Earth and Planetary Sciences (miscellaneous); Atmospheric Science</i>
Remote Sensing of Environment	3	8.218	<i>Geology; Soil Science; Computers in Earth Sciences</i>
Geomorphology	3	3.681	<i>Earth-Surface Processes</i>
Environmental and Engineering Geoscience	3	0.500	<i>Geotechnical Engineering and Engineering Geology; Environmental Engineering; Earth and Planetary Sciences (miscellaneous)</i>

\**IF = Impact Factor*

Tabel 3. Asal negara dan institusi penulis artikel geologi untuk tata guna lahan perkotaan yang diterbitkan

	Institusi/ Universitas	Penulis	n Artikel		Institusi/ Universitas	Penulis	n Artikel
<i>United States</i>	75	164	51	<i>Netherlands</i>	2	5	2
<i>China</i>	44	81	26	<i>Nigeria</i>	2	3	2
<i>United Kingdom</i>	16	41	16	<i>Poland</i>	4	5	2
<i>India</i>	14	26	10	<i>Sweden</i>	9	12	2
<i>Turkey</i>	14	36	10	<i>Switzerland</i>	5	7	2
<i>Brazil</i>	12	30	8	<i>Thailand</i>	2	4	2
<i>Australia</i>	4	17	7	<i>Andorra</i>	3	3	1
<i>Finland</i>	6	18	6	<i>Belgium</i>	2	2	1
<i>Greece</i>	9	18	6	<i>Cambodia</i>	1	1	1
<i>Canada</i>	9	14	5	<i>Denmark</i>	2	3	1
<i>Egypt</i>	8	12	5	<i>Ethiopia</i>	1	2	1
<i>Italy</i>	12	24	5	<i>France</i>	5	13	1
<i>Iran</i>	9	12	4	<i>Iceland</i>	3	3	1
<i>Mexico</i>	6	16	4	<i>Jordan</i>	2	3	1
<i>Norway</i>	11	13	4	<i>Madagascar</i>	2	2	1
<i>Spain</i>	9	26	4	<i>Morocco</i>	1	4	1
<i>Czech Republic</i>	2	9	3	<i>Philippines</i>	2	2	1
<i>Germany</i>	7	8	3	<i>Russian</i>	4	4	1
<i>Hong Kong</i>	7	10	3	<i>Serbia</i>	3	4	1
<i>Japan</i>	5	6	3	<i>Singapore</i>	3	2	1
<i>Malaysia</i>	2	13	3	<i>Slovakia</i>	2	5	1
<i>Portugal</i>	9	12	3	<i>South Africa</i>	2	2	1
<i>Saudi Arabia</i>	4	7	3	<i>South Korea</i>	2	3	1
<i>Algeria</i>	4	8	2	<i>Taiwan</i>	3	6	1

<i>Costa Rica</i>	4	8	2	<i>Tunisia</i>	2	3	1
<i>Croatia</i>	4	4	2	<i>UAE</i>	1	1	1
<i>Indonesia</i>	2	3	2	<i>Zambia</i>	1	1	1



Gambar 3. Visualisasi dengan perangkat lunak VOSviewer yang memperlihatkan hubungan peneliti asal Cina dengan peneliti-peneliti dari negara lain dalam kolaborasi penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan. Sedangkan peneliti asal Amerika Serikat, meskipun merupakan jumlah yang terbanyak, namun jarang berkolaborasi dengan peneliti dari negara-negara lain

Penulis asal Indonesia yang tercatat dalam jurnal terindeks Scopus, yang terlibat dalam penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan ada 3 orang yaitu B.I. Istijono dan B.I. Hakam dari Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Keduanya menulis artikel [10] pada tahun 2016. Satu lagi penulis yang tercatat adalah S. Suhari dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung yang menulis artikel [11] pada tahun 1993. Minimnya peneliti dari Indonesia di bidang ini, karena dua sebab yaitu (i) penelitian di bidang geologi belum umum berintegrasi secara interdisipliner dengan penelitian bidang tata kota; (ii) mungkin ada banyak penelitian-penelitian sejenis diterbitkan di jurnal *non-English* karena rendahnya kemampuan literasi Bahasa Inggris para penelitiinya, maupun yang diterbitkan di jurnal ber-Bahasa Inggris namun tidak terindeks Scopus.

### Topik penelitian

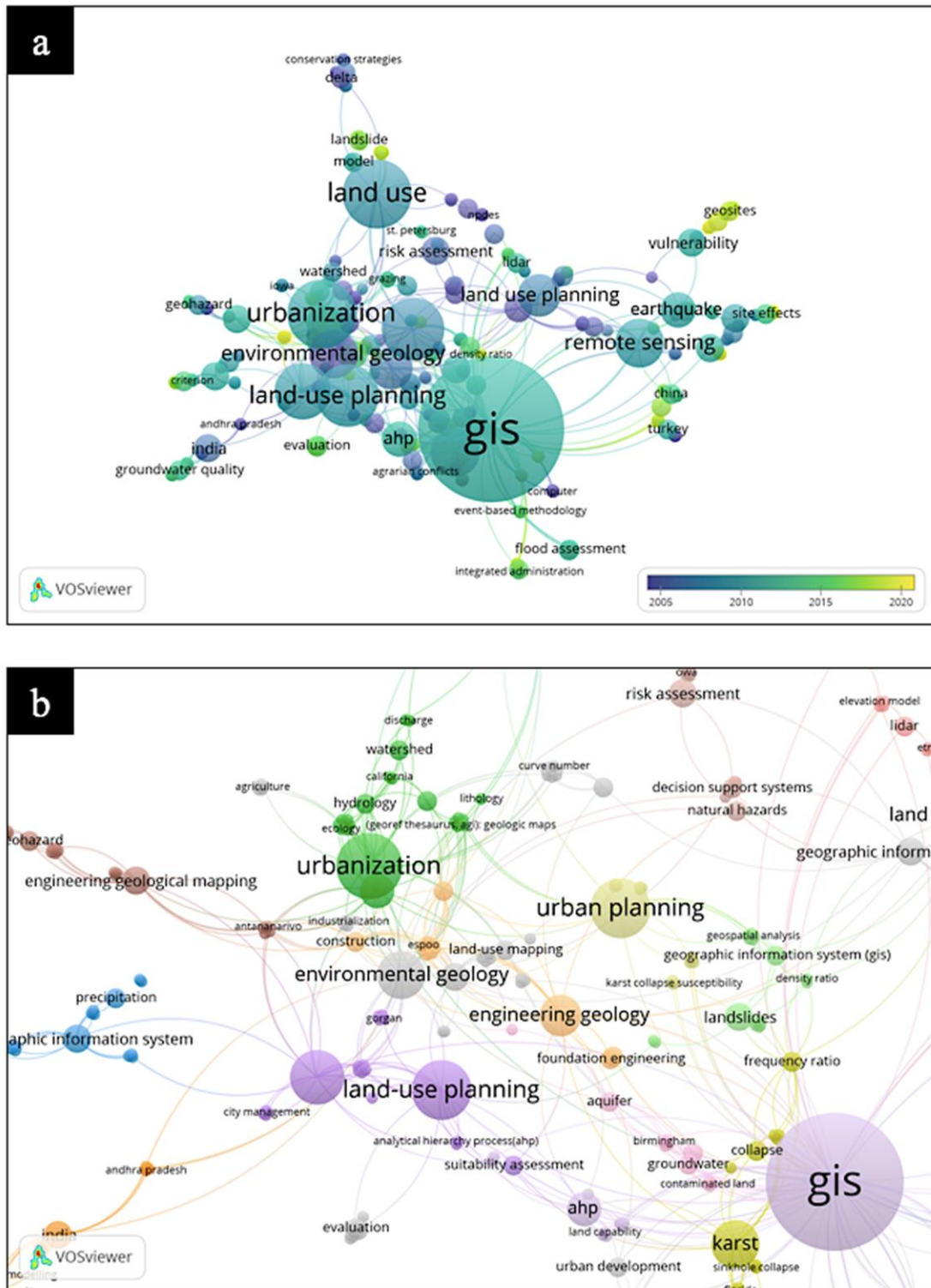
Berdasarkan kata kunci dari penulis, seperti dipetakan dalam aplikasi VOSviewer menunjukkan bahwa kata kunci yang paling populer dalam penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan adalah GIS (*Geographic Information System*), diikuti oleh kata kunci geologi lingkungan (*environmental geology*), geologi teknik, urbanisasi, tata guna lahan, perencanaan perkotaan (*urban planning*) dan penginderaan jauh (*remote sensing*). Detail dari masing-masing kata kunci tersebut, terkait dengan kata-kata kunci yang lain (gambar 4a dan 4b).

Misalnya seperti di gambar 5, menunjukkan bahwa umumnya penelitian berbasis GIS untuk menilai kelayakan lahan (ketersediaan airtanah, kontaminasi airtanah), potensi bahaya geologi (amblesan, karst, erosi/abrasi air laut, tsunami), dan rekayasa keteknikan untuk pondasi

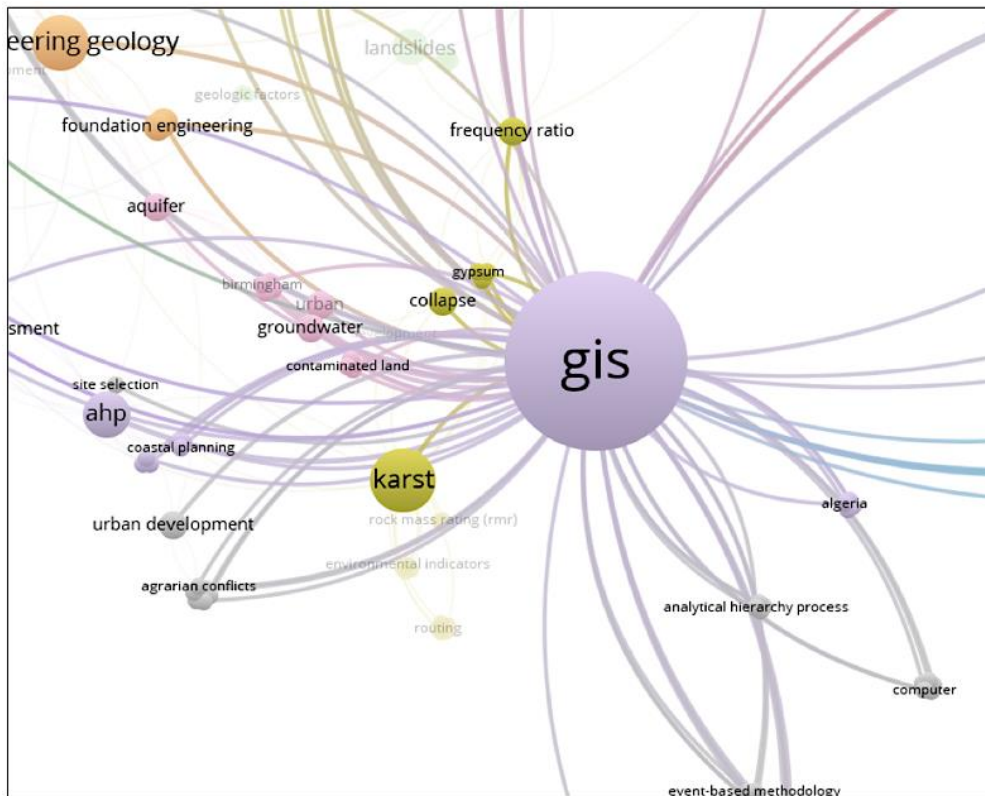
(*foundation engineering*). Metode GIS seperti ditunjukkan pada gambar 5, umumnya dikolaborasikan dengan metode AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

Kata kunci berikutnya yang mendominasi penelitian di tahun 2000-an adalah urbanisasi. Fenomena urbanisasi meningkatkan kebutuhan terhadap peta geologi. Penelitian berbasis peta geologi ini umumnya untuk menjamin kebutuhan air bersih penduduk serta menjamin keberlangsungan hidup manusia dari potensi sumber daya dan bahaya geologi pada pemukiman yang semakin merambah ke DAS (Daerah Aliran Sungai) atau *watershed*. Potensi bahaya banjir dan gempabumi (karena umumnya zona DAS merupakan zona lemah) adalah antara yang banyak diteliti. Model kasus penelitian yang paling banyak dirujuk adalah perencanaan perkotaan di California, Amerika Serikat (gambar 4b).





Gambar 4. Visualisasi dengan perangkat lunak VOSviewer yang memperlihatkan sebaran kata-kata kunci penelitian yang populer antara tahun 1976-2019. (a) Nuansa warna hijau menunjukkan dominasi penelitian-penelitian tersebut pada tahun 2000-an. Sedangkan (b) adalah detail sub-topik dari kata-kata kunci ter-populer tersebut, yaitu GIS (*Geographic Information System*), geologi lingkungan (*environmental geology*), geologi teknik, urbanisasi, tata guna lahan, perencanaan perkotaan (*urban planning*) dan penginderaan jauh (*remote sensing*).



Gambar 5. Eksplorasi khusus untuk kata kunci GIS (*Geographic Information System*)

Tabel 4. Lima belas artikel yang paling banyak dikutip

Penulis (tahun)	Referensi	<i>n</i> Kutipan
Van Westen et al. (2008)	Makalah [12]	489
Yang et al. (2003)	Makalah [13]	331
Dai et al. (2001)	Makalah [14]	254
Wilson et al. (2003)	Makalah [15]	185
Sutton (2003)	Makalah [16]	178
Henderson dan Xia (1997)	Makalah [17]	149
Bledsoe dan Watson (2001)	Makalah [18]	134
Bathrellos et al. (2012)	Makalah [19]	133
Akbari et al. (2003)	Makalah [20]	131
Bryant (2006)	Makalah [21]	123
Mundia dan Aniya (2005)	Makalah [22]	118
Tsihrintzis dan Hamid (1998)	Makalah [23]	108
Huan et al. (2012)	Makalah [24]	96

Hürlimann et al. (2006)	Makalah [25]	95
Papadopoulou-Vrynioti et al. (2013)	Makalah [26]	80

Hasil ini diperkuat dengan daftar artikel yang paling banyak dikutip pada tabel 4. Kutipan terbanyak adalah pada artikel-artikel penelitian tentang mengukur potensi bahaya dan kerentanan suatu wilayah dari potensi tanah longsor, amblesan (di zona karst), kekeringan, banjir dan gempa bumi. Institusi yang paling banyak melakukan penelitian-penelitian di atas tercatat adalah (i) *Chinese Academy of Sciences*; (ii) *British Geological Survey*; (iii) *Colorado State University*; (iv) *Geologian Tutkemuskesus*; dan (v) *National and Kapodistrian University of Athens*.

### KESIMPULAN

Kecenderungan penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan yang semakin meningkat setelah tahun 2000-an adalah untuk memastikan keberlangsungan kehidupan di suatu wilayah dari potensi bahaya dan sumber daya geologi, berbasis metode GIS dikombinasikan dengan AHP. Keterbatasan hanya artikel-artikel terindeks Scopus yang dianalisis, memungkinkan di luar topik tersebut, masih ada topik-topik populer lain yang juga sedang banyak diteliti. Kombinasi tinjauan pustaka sistematis (SLR) berbasis data dari *Google Scholar* dan *ResearchGate* perlu dilakukan di masa yang akan datang untuk melengkapi analisis bibliometrik pada penelitian geologi untuk tata guna lahan perkotaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penulisan artikel ini. Penelitian ini merupakan bagian dari tinjauan pustaka penulis dalam menyelesaikan studi program doctoral yang didanai oleh Beasiswa Pendidikan Indonesia-Reguler LPDP Kementerian Keuangan Indonesia dan Kelompok Keahlian Geologi Terapan FITB-Institut Teknologi Bandung.

### REFERENSI

1. J. McDonagh, *Theories of urban land use and their application to the Christchurch property market*. Property and Land Economy Institute of New Zealand Newsletter (2007)
2. F. Stuart Chapin Jr., *Urban land use planning 2<sup>nd</sup> ed.*, Urbana University of Illinois Press (1965)
3. M. Criado, A. Martínez-Graña, F. Santos-Francés, S. Veleda, dan C. Zazo, *Multi-Criteria Analyses of Urban Planning for City Expansion: A Case Study of Zamora, Spain*. *Sustainability*, 9(10):1850 (2017)
4. F.M. Henderson dan Z.G. Xia, *SAR applications in human settlement detection, population estimation and urban land use pattern analysis: a status report*. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sens.*, 35(1), 79–85 (1997)
5. P. Bolund dan S. Hunhammar, *Ecosystem services in urban areas*. *Ecological economics*, 29(2), 293-301 (1999)
6. J.C. Gill, *Geology and the sustainable development goals*. *Episodes*, 40(1), 70-76 (2017)
7. R. Djalante, *Research trends on hazards, disasters, risk reduction and climate change in Indonesia: a systematic literature review*. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 1–48, (2016).

8. K.M. Thomas, M.C. Georgios dan C.A. Dordas, *An efficient framework for conducting systematic literature reviews in agricultural sciences*. *Science of the Total Environment* (2019)
9. N.J. Van Eck dan L. Waltman. *Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer*. *Scientometrics*, 111(2), 1053-1070 (2017)
10. B.I. Istijono, dan B.I. Hakam. *Development of Stability Criteria for Risk Reduction in The Sianok Canyon in Bukittinggi Indonesia*. *International Journal of Earth Sciences and Engineering* (2016)
11. S. Suhari, dan M. Siebenhüner. *Environmental geology for land use and regional planning in the Bandung Basin, West Java, Indonesia*. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, 8(1-4), 557-566 (1993)
12. C.J. Van Westen, E. Castellanos, dan S.L. Kuriakose. *Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: an overview*. *Engineering geology*, 102(3-4), 112-131 (2008)
13. L. Yang, C. Huang, C.G. Homer, B.K. Wylie, dan M.J. Coan. *An approach for mapping large-area impervious surfaces: synergistic use of Landsat-7 ETM+ and high spatial resolution imagery*. *Canadian journal of remote sensing*, 29(2), 230-240 (2003)
14. F.C. Dai, C.F. Lee, dan X.H. Zhang. *GIS-based geo-environmental evaluation for urban land-use planning: a case study*. *Engineering geology*, 61(4), 257-271 (2001)
15. E.H. Wilson, J.D. Hurd, D.L. Civco, M.P. Prisloe, dan C. Arnold. *Development of a geospatial model to quantify, describe and map urban growth*. *Remote sensing of environment*, 86(3), 275-285 (2003)
16. P.C. Sutton. *A scale-adjusted measure of "urban sprawl" using night time satellite imagery*. *Remote sensing of environment*, 86(3), 353-369 (2003)
17. F.M. Henderson dan Z.G. Xia. *SAR applications in human settlement detection, population estimation and urban land use pattern analysis: a status report*. *IEEE transactions on geoscience and remote sensing*, 35(1), 79-85 (1997)
18. B.P. Bledsoe dan C.C. Watson. *Effects of urbanization on channel instability 1*. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 37(2), 255-270 (2001)
19. G.D. Bathrellos, K. Gaki-Papanastassiou, H.D. Skilodimou, D. Papanastassiou, dan K.G. Chousianitis. *Potential suitability for urban planning and industry development using natural hazard maps and geological-geomorphological parameters*. *Environmental earth sciences*, 66(2), 537-548 (2012)
20. H. Akbari, L.S. Rose, dan H. Taha, H. *Analyzing the land cover of an urban environment using high-resolution orthophotos*. *Landscape and urban planning*, 63(1), 1-14 (2003)
21. M.M. Bryant. *Urban landscape conservation and the role of ecological greenways at local and metropolitan scales*. *Landscape and urban planning*, 76(1-4), 23-44 (2006)
22. C.N. Mundia, dan M. Aniya. *Analysis of land use/cover changes and urban expansion of Nairobi city using remote sensing and GIS*. *International journal of Remote sensing*, 26(13), 2831-2849 (2005)
23. V.A. Tsihrintzis, dan R. Hamid. *Runoff quality prediction from small urban catchments using SWMM*. *Hydrological Processes*, 12(2), 311-329 (1998)
24. H. Huan, J. Wang, dan Y. Teng. *Assessment and validation of groundwater vulnerability to nitrate based on a modified DRASTIC model: a case study in Jilin City of northeast China*. *Science of the total environment*, 440, 14-23 (2012)
25. M. Hürlimann, R. Copons, dan J. Altimir. *Detailed debris flow hazard assessment in Andorra: a multidisciplinary approach*. *Geomorphology*, 78(3-4), 359-372 (2006)
26. K. Papadopoulou-Vrynioti, G.D. Bathrellos, H.D. Skilodimou, G. Kaviris, dan K. Makropoulos. *Karst collapse susceptibility mapping considering peak ground acceleration in a rapidly growing urban area*. *Engineering Geology*, 158, 77-88 (2013)