

KAJIAN SCIENTOMETRICS: ANALISIS JARINGAN SOSIAL PADA PUBLIKASI INTERNASIONAL INDONESIA BIDANG KIMIA

SCIENTOMETRICS STUDIES: SOCIAL NETWORK ANALYSIS OF INDONESIAN INTERNATIONAL PUBLICATION ON CHEMISTRY

Irene Muflikh Nadhiroh¹ ; Muhammad Nur Aidi² ; Bagus Sartono²

¹The Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Jakarta, Indonesia

²Bogor Agricultural University (IPB), Bogor, Indonesia

INFO ARTIKEL

Keywords:

*scientometrics,
social network analysis,
science and technology policy,
international publications,
chemical*

ABSTRACT

The importance of the use of more precise methods in the management of R & D budget to encourage the development of a variety of methods based on the data in the R&D policy-making process. Scientometrics is one area of science that can be used in the management of R&D efforts in a more effective and efficient ways. Associated with limited budgets and goals that must be achieved in the development of science and technology, the budget must be allocated to give a great impact on the development of Indonesia. Data of Indonesian international publications in Chemistry area of science was used in this study to assess the social networks among authors of scientific papers in Indonesia. The objectives of this study are to provide a new method of the R&D budget allocation process better in the future and provide policy recommendations related to the condition of social networks that has been studied. Networks among Indonesian authors in the international publication, especially in Chemistry area are still very fragmented, very few relationships that are formed between the authors. In addition the synergy between academia-industry-government is still less visible. Relationships between authors from different institutions are also still very little, the majority of authors writing with institution's colleagues. Therefore, this study provides some policy recommendations, namely: i) providing wide space for academicians in Indonesia, both in university and in government R & D institutions and NGOs to collaborate; ii) the government is expected to be more proactive in communicating with the relevant academic research needs requiring for the livelihood of the people in the future; iii) the existence of incentives and rewards for the academia and the private sector to collaborate and produce a useful research; iv) the government provide greater opportunities for researchers in the private sector to collaborate with academician at universities and R&D institutions, both in the implementation of research, research funding, research infrastructure and the use of other research activities.

* Corresponding author.

E-mail address: irene.muflikh@gmail.com

Kata Kunci:

scientometrics,
analisis jaringan sosial,
kebijakan IPTEK,
publikasi internasional,
kimia

Pentingnya penggunaan metode yang lebih tepat dalam pengelolaan anggaran litbang telah mendorong berkembangnya berbagai metode berbasis data dalam proses pembuatan kebijakan litbang. *Scientometrics* merupakan salah satu bidang ilmu yang bisa digunakan dalam usaha pengelolaan litbang yang lebih efektif dan efisien. Terkait dengan terbatasnya anggaran dan tujuan yang harus dicapai dalam pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka anggaran harus bisa dialokasikan dengan baik sehingga mendapatkan dampak yang besar terhadap pembangunan negara. Data publikasi internasional Indonesia bidang Kimia digunakan dalam penelitian ini terutama dalam mengkaji jaringan sosial antar penulis artikel di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran baru dalam proses pengalokasian anggaran litbang yang lebih baik di masa depan serta memberikan rekomendasi kebijakan terkait dengan kondisi jaringan sosial yang telah dikaji. Jaringan sosial antar penulis publikasi internasional Indonesia bidang Kimia masih sangat terpisah-pisah, sedikit sekali hubungan yang terbentuk antar penulis, selain itu sinergi antara akademika-pemerintah-industri masih kurang terlihat. Hubungan antar penulis yang berasal dari institusi yang berbeda juga masih sangat sedikit, mayoritas penulis menulis dengan rekan satu institusinya. Oleh sebab itu, penelitian ini memberikan beberapa rekomendasi kebijakan yaitu: i) memberikan ruang seluas-luasnya bagi para akademika yang ada di Indonesia, baik di universitas maupun di lembaga litbang pemerintah dan LSM untuk saling berkolaborasi; ii) pemerintah diharapkan untuk lebih pro-aktif dalam berkomunikasi dengan pihak akademika terkait dengan kebutuhan riset yang dibutuhkan untuk hajat hidup masyarakat di masa depan; iii) adanya insentif dan penghargaan bagi para akademika dan pihak swasta yang saling berkolaborasi dan menghasilkan riset yang bermanfaat; iv) pemerintah memberikan kesempatan seluas-luasnya bagi para peneliti dari pihak swasta untuk berkolaborasi dengan akademika di universitas dan lembaga litbang, baik dalam pelaksanaan riset, pembiayaan riset, penggunaan infrastruktur riset, dan aktifitas riset lainnya.

@ Warta KIML Vol. 13 No 1 Tahun 2015:75-90

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) merupakan kunci untuk dapat bertahan dalam persaingan di era globalisasi. Oleh sebab itu, saat ini Indonesia terus berusaha meningkatkan daya saing dengan meningkatkan kemampuan IPTEK nasional. Bukti keseriusan pemerintah dalam pengembangan IPTEK ditunjukkan dengan pembentukan Komite Inovasi Nasional (KIN) pada tahun 2010. KIN telah menginisiasi peningkatan anggaran penelitian dan pengembangan menjadi 1 persen dari PDB (Produk Domestik Bruto) pada tahun 2014 seperti yang telah dicantumkan dalam Masterplan Perencanaan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) yang dicanangkan dalam rangka mengejar ketertinggalan Indonesia terhadap negara maju seperti Cina dan Korea Selatan.

Berbagai regulasi dan program telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan kemampuan IPTEK, akan tetapi hingga saat ini masih belum terlihat adanya peningkatan yang cukup berarti. Seperti yang telah terlihat berdasarkan data iaslor IPTEK bahwa jumlah publikasi internasional Indonesia masih rendah dibandingkan ias ASEAN lain, begitu pula dengan jumlah paten yang dihasilkan. Oleh sebab itu, dengan adanya peningkatan anggaran penelitian seperti yang telah diprogramkan oleh pemerintah melalui MP3EI, diperlukan iasl pengelolaan yang baik, salah satunya adalah pengalokasian anggaran terhadap bidang-bidang keilmuan yang tepat dan peneliti yang tepat. Dalam hal ini *Scientometrics* sebagai cabang ilmu dalam melakukan pengukuran dan analisis terhadap IPTEK dapat memberikan masukan yang signifikan dalam implementasi kebijakan IPTEK di masa yang akan datang.

Terdapat beberapa ias yang menjadi perhatian dalam *scientometrics*, diantaranya identifikasi pola *bibliometrics*, lingkaran iasl, visualisasi hubungan dan melihat tren hubungan *co-authorship* antara peneliti dan grup penelitian (Persson & Beckman 1995; Martins dkk. 2010; McCain 2011; Uddin dkk.2012). Kajian tersebut banyak dilakukan pada beberapa tahun terakhir terkait dengan mengeksplorasi proses *knowledge creating*, seperti yang dijelaskan oleh Hey dkk. 2009. Terkait dengan pengelolaan anggaran litbang, diperlukan pengetahuan yang baik terhadap jaringan riset yang telah terbentuk, sehingga anggaran dapat efektif dan efisien. Salah satu jaringan riset adalah jaringan penulis (*co-authorship networks*) pada publikasi. Dari *co-authorship networks* bisa didapatkan beberapa informasi penting seperti siapa penulis yang paling produktif, siapa penulis yang paling banyak bekerja sama dengan peneliti lain, performa institusi dalam jaringan, hingga bagaimana hubungan antar institusi. Informasi yang didapatkan tersebut bisa menjadi pertimbangan dalam penyaluran anggaran sehingga anggaran tersebut bisa memiliki produktifitas yang lebih tinggi.

Analisis iasl *network* merupakan salah satu alat yang bisa digunakan dalam studi *co-authorship*. Analisis iasl *network* berawal pada premis bahwa hubungan antara ias iasl dapat digambarkan pada sebuah grafik (Liu dkk.2005). Analisis iasl *network* telah banyak dilakukan pada berbagai bidang ilmu (Wasserman & Faust 1994; Scott, 2000; Watts, 2001; Barabasi, 2002; Otte & Rousseau, 2002). Pengembangan alat ukur analisis iasl *network* untuk mengukur *co-authorship network* juga banyak dilakukan. Newman (2001) mengaplikasikan teknik analisis *network* modern pada studi *co-authorship*.

Hingga saat ini belum ada penelitian yang membahas *co-authorship network* serta potensi kerjasama riset di Indonesia berdasarkan data publikasi internasional. Beberapa penelitian menyinggung *co-authorship network* di Indonesia terkait dengan penelitiannya yang membandingkan produktivitas dan pola *network* yang terjadi pada beberapa wilayah di dunia seperti yang dilakukan oleh Van Dijk (2005) dan Leydesdorff dkk. (2013). Dengan melihat kondisi *co-authorship network* saat ini berdasarkan data publikasi internasional kita bisa mengetahui tingkat konektifitas pelaku litbang di Indonesia. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk mengkaji secara khusus *co-authorship networks* di Indonesia dalam bidang

Kimia. Bidang Kimia dipilih karena berdasarkan jumlah artikel ilmiah internasional yang berasal dari Indonesia, bidang Kimia merupakan yang paling banyak. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas litbang bidang ini di Indonesia cukup tinggi. Harapannya penelitian ini bisa memberikan informasi yang bermanfaat dalam pengelolaan anggaran litbang di Indonesia terutama dalam bidang Kimia.

2. ANALISIS CO-AUTHORSHIP NETWORKS

Dalam jejaring *co-authorship*, simpul dihasilkan oleh penulis dari studi tertentu dan hubungan antar penulis yang tergambarkan dari satu atau dua tulisan ilmiah yang dihasilkan bersama. *Co-authorship* dapat menggambarkan keterikatan sosial yang lebih baik antar peneliti dibandingkan sitasi. Seorang peneliti dapat mensitasi tulisan peneliti lainnya tanpa harus berinteraksi dengan peneliti tersebut (Liu et.al 2005), sedangkan biasanya dua atau lebih peneliti yang menghasilkan tulisan ilmiah bersama harus melalui proses interaksi seperti diskusi. *Co-authorship* merupakan output dari kolaborasi riset. *Co-authorship* merupakan indikator penting untuk melihat produktivitas riset, karena data mengenai *co-publication* lebih mudah dicari.

Dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini, peneliti dari berbagai belahan dunia dapat saling berinteraksi dengan lebih mudah. Diskusi yang biasanya dilakukan secara formal dan bertatap muka pun bisa digantikan dengan adanya email maupun *video call*. Sehingga di masa sekarang jaringan yang bisa dimiliki oleh seorang peneliti pun seharusnya bisa semakin luas. Berbagai permasalahan riset yang semakin kompleks menjadi mudah diselesaikan dengan dilakukannya kolaborasi riset antara beberapa peneliti yang terkadang berasal dari latar belakang bidang yang berbeda.

Salah satu analisis *co-authorship networks* yang pertama kali digunakan adalah penelitian oleh Grossman dalam membuat Erdős Number. Paul Erdős merupakan seorang ilmuwan Matematika berasal dari Hungaria yang sangat fenomenal, beliau menghabiskan sebagian besar hidupnya dengan berpindah-pindah bersama kopernya untuk hidup menumpang dengan rekan sejawatnya yang bersedia untuk menulis artikel bersama dan memberikan ruang untuknya tidur. Seumur hidupnya Paul Erdős menghasilkan 1525 artikel, sangat besar jika dibandingkan dengan ilmuwan matematika lainnya. Dalam Erdős number, Paul

Erdős sendiri memiliki nilai 0, sedangkan orang yang berkolaborasi langsung dengannya memiliki nilai 1, orang yang berkolaborasi dengan orang yang memiliki Erdős number sama dengan 1 akan memiliki Erdős number sama dengan 2. Berdasarkan (Castro & Grossman 1999) terdapat 500 orang dengan Erdős number sama dengan 1 dan hampir 5000 orang dengan Erdős number sama dengan 2.

Analisis *co-authorship* sendiri semakin berkembang pesat dengan berkembangnya *digital library*. Tomasini (2007) melakukan analisis mengenai evolusi *co-authorship networks* dengan *Genetic Programming*. Beberapa penelitian juga telah dilakukan untuk melihat *network co-authorship* seperti yang dilakukan oleh Mena-Chalco dkk. pada tahun 2013 mengenai *co-authorship networks* di Brazil, Liu dkk. (2005) menggunakan dataset dari beberapa perpustakaan digital untuk melihat *network co-authorship* di beberapa bidang keilmuan. Hou dkk. (2005) melihat struktur jejaring kolaborasi para penulis pada jurnal *Scientometrics* sejak tahun 1978 hingga 2004 berdasarkan *co-authorship*.

3. ANALISIS JARINGAN SOSIAL (SOCIAL NETWORKS ANALYSIS/ SNA)

Wasserman dan Faust (1994) menjelaskan bahwa SNA merupakan metode untuk menganalisis struktur sosial mengenai berbagai elemen yang terdapat pada lingkungan sosial yang saling berhubungan. Berbeda dengan analisis sosial lainnya, SNA menitikberatkan analisisnya pada interaksi antar aktor. Sebelum menggunakan SNA diperlukan untuk membangun *network/ grafik* yang terdiri atas *node* merepresentasikan aktor dan *edge* merepresentasikan interaksi aktor. Terdapat dua level penjabaran suatu *network*, yaitu *Global Graph Properties (GGP)* dan *Single Actor Properties (SAP)*. *Global Graph Properties* menjelaskan karakteristik jaringan sosial sebagai sebuah kesatuan, beberapa satuan yang diukur dalam GGP adalah diameter grafik, *mean node distance*, *small-worldness*, *cliques*, *clusters*, dan lain-lain. Sedangkan *Single Actor Properties (SAP)* menitikberatkan pada peranan aktor yang ada dalam jejaring sosial tersebut, seperti *actor status*, *distance*, *position in a cluster*, *prestige*, *actor's centrality*, dan lain-lain.

Terdapat dua jenis hubungan yang bisa dijelaskan dalam SNA, yaitu:

1. *Directional Relations*: jenis hubungan “self

choices” di mana hubungan yang terjadi antar aktor merupakan pilihan dari masing-masing aktor dan tidak berlaku saling berkebalikan, misalkan hubungan pertemanan antara A dan B. Jika A mengakui B sebagai teman maka belum tentu B akan mengakui B sebagai temannya. Hubungan ini akan dinotasikan sebagai garis panah (dengan arah) pada sociogram. Dalam bentuk notasi matriks hubungan ini dapat digambarkan sebagai berikut:

X : sociomatriks pertemanan A, B dan C. Jika diketahui bahwa A berteman dengan B (A à B), B berteman dengan C (B à C), C berteman dengan A (CàA), dan C berteman dengan B (CàB). Jika adanya hubungan bersifat dikotom maka elemen dari matriks **X** ($x_{ij}x_{ij}$), di mana $i= A,B,C$ dan $j= A,B,C$ adalah:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} - & 1 & 0 \\ 0 & - & 1 \\ 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

2. *Non Directional Relations*: jenis hubungan di mana hubungan para aktor saling simetris. Contoh hubungan ini adalah hubungan bertetangga sebelah rumah. Jika A bertetangga sebelah rumah dengan B maka sudah pasti B bertetangga sebelah rumah pula dengan A. Jenis hubungan ini akan dinotasikan dengan garis (tanpa panah) pada sociogram. Dalam bentuk notasi matrik, hubungan ini dapat digambarkan sebagai berikut:

X : sociomatriks hubungan bertetangga sebelah rumah A, B dan C. Jika diketahui bahwa A bertetangga sebelah rumah dengan B (A-B dan B-A), B bertetangga sebelah rumah dengan C (B-C dan C-D). Jika adanya hubungan bersifat dikotom maka elemen dari matriks **X** ($x_{ij}x_{ij}$), di mana $i= A,B,C$ dan $j= A,B,C$ adalah:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} - & 1 & 0 \\ 1 & - & 1 \\ 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

Dalam SNA, hubungan antar aktor bisa bernilai dikotom dan memiliki nilai. Hubungan bersifat dikotom maka jika relasi tersebut ada maka bernilai 1 dan jika tidak ada hubungan maka akan bernilai 0. Relasi juga bisa bernilai sehingga setiap hubungan antar aktor memiliki nilai yang berbeda, hal ini bisa bernilai kekuatan hubungan antar aktor, intensitas hubungan atau frekuensi hubungan.

1. Geodesic Distance

Ukuran yang paling fundamental dalam sociogram adalah *geodesic distance*. *Geodesic distance* diadopsi dari *Graph Theory*. *Geodesic distance* dinotasikan sebagai $d(i, j)$ yang artinya adalah *geodesic distance* antara aktor yang dilambangkan dengan node, n_i dan n_j . *Geodesic distance* adalah jalur terpendek (*shortest path*) antara dua aktor, diformulasikan sebagai:

$$d(i, j) = \min(x_{ih} + \dots + x_{hj})$$

di mana x_{ij} merupakan elemen dari matriks hubungan (X); i, h, j merupakan indeks dari aktor-aktor dalam *network*; dan h adalah aktor perantara dalam hubungan antara aktor i dan j di sebuah *network*.

Jika suatu aktor terisolasi atau *unreachable* atau tidak memiliki hubungan sama sekali dengan aktor lainnya, maka *geodesic distance* dari aktor tersebut *infinite* atau tidak dapat didefinisikan.

2. Degree Centrality

Centrality dalam SNA merupakan salah satu ukuran untuk melihat posisi suatu aktor/grup dalam suatu sociogram. *Actor Degree Centrality* merupakan banyaknya relasi langsung yang dimiliki oleh seorang aktor. Freeman (1979) menetapkan bahwa $C_D(n_i)$ adalah *actor-level degree centrality index*, di mana:

$$C_D(n_i) = d(n_i) = x_{i+} = \sum_j x_{ij} = \sum_j x_{ji}$$

3. Closeness Centrality

Ukuran sentralitas yang lain adalah *closeness*. *Closeness* mengukur kedekatan antar actor/node. Ide awal dari ukuran ini adalah seorang aktor disebut sebagai sentral dari sebuah *network* jika bisa berinteraksi dengan aktor lainnya dengan lebih mudah dan cepat. Terkait dengan alur informasi, seorang sentral yang memiliki kedekatan dengan aktor lain maka akan lebih produktif karena dapat mengakses informasi secara lebih cepat. Sedangkan terkait dengan *problem solving*, seorang sentral yang memiliki kedekatan dengan aktor lain akan memiliki jalur komunikasi yang lebih pendek sehingga proses penyelesaian masalah akan lebih efisien. Karena itu *closeness* lebih menekankan aspek pertimbangan ekonomi. *Closeness* menggunakan *geodesic* untuk mengukur sentralitas seorang aktor.

Actor closeness centrality indeks dirumuskan sebagai berikut:

$$C_C(n_i) = \left[\sum_{j=1}^g d(n_i, n_j) \right]^{-1}$$

di mana g adalah jumlah aktor/node dalam *network*, dan $d(n_i, n_j)$ adalah *geodesic distance* antara n_i dan n_j .

4. Betweenness Centrality

Interaksi antar 2 atau lebih aktor terkadang bergantung pada aktor lain yang berada dalam *network*. Aktor yang menjadi perantara antara 2 atau lebih aktor seringkali dianggap memiliki peran yang lebih besar dalam alur informasi karena memegang kontrol atas interaksi antara aktor tersebut. Pada gambar 2 terlihat bahwa pada *star graph*, node 1 (n1) dipastikan sebagai aktor atau node paling sentral dalam *network*, karena n1 berada di tengah dalam *geodesic* antara dua aktor dalam *network*. Atau dengan kata lain, alur informasi terpendek yang bisa ditempuh antara aktor ke-i dan aktor ke-j pasti harus melalui n1.

Betweenness seorang aktor merupakan banyaknya kehadiran seorang aktor dalam *geodesic* (*shortest path*) setiap pasangan aktor lainnya dibandingkan dengan banyaknya jumlah *geodesic* pasangan aktor tersebut dalam *network*. Individu dengan nilai *betweenness* tertinggi dianggap sebagai aktor yang paling memegang kontrol atas alur informasi dalam *network*. Ukuran aktor *betweenness centrality index* dirumuskan sebagai berikut:

$$C_B(n_i) = \sum_{j < k} g_{jk}(n_i) / g_{jk}$$

Di mana $g_{jk}(n_i)$ adalah jumlah *geodesic* antara aktor ke-j dan aktor ke-k melalui aktor ke-i, g_{jk} adalah jumlah *geodesic* antara aktor ke-j dan aktor ke-k.

4. METODOLOGI

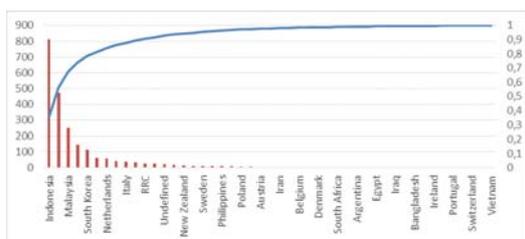
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data publikasi internasional Indonesia yang didapatkan dari Thomson Reuters (www.webofknowledge.com). Data yang diambil adalah data publikasi jurnal internasional bagi penulis yang berasal dari Indonesia dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2009-2014). Data berisi penulis, asal penulis, judul artikel, *research area*, *Web of Science Category*, tipe dokumen hingga sitasi.

Untuk melihat bentuk jaringan dari penulis bidang kimia di Indonesia dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *Social Networks Analysis*, tahapan yang dilakukan adalah:

1. Melakukan eksplorasi data untuk melihat pola *co-authorship* di Indonesia.
2. Mengidentifikasi adanya *co-authorship*. Jika dua orang penulis memiliki judul artikel yang sama (menulis bersama dalam 1 artikel) maka adanya hubungan *co-authorship* antara kedua penulis tersebut.
3. Membuat matriks *co-authorship*, jika terjadi *co-authorship* antara 2 penulis maka diberikan kode 1 sedangkan jika tidak terjadi diberikan kode 0.
4. Membangun *network* dan menghitung berbagai jenis *centrality*.

5. PUBLIKASI INTERNASIONAL INDONESIA DI BIDANG KIMIA

Berdasarkan data yang tersedia di *Web of Knowledge*, terdapat 450 artikel dari penulis yang berasal dari Indonesia yang terdaftar pada bidang Kimia. Dari artikel tersebut terdaftar 2.289 penulis yang berasal dari berbagai negara. Sebanyak 812 penulis atau sebesar 35% penulis berasal dari Indonesia, sedangkan 65% lainnya merupakan penulis yang berasal dari negara lain yang menulis bersama penulis Indonesia pada artikel tersebut. Jepang adalah negara asal penulis luar negeri yang paling banyak terdaftar pada artikel bidang Kimia, yaitu sebanyak 474 penulis (20,7%).



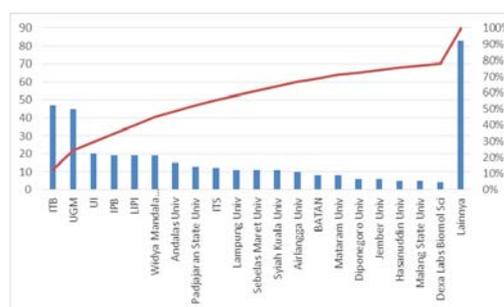
Gambar 1. Sebaran Asal Penulis pada bidang Kimia.

Pada Gambar 2 juga terlihat bahwa mayoritas artikel merupakan hasil tulisan bersama atau dengan kata lain memiliki jumlah penulis lebih dari 1. Mayoritas artikel yaitu 94 artikel (20,89%) merupakan hasil tulisan dari 4 penulis. Sedangkan sebanyak 85 artikel (18,89%) merupakan hasil dari 5 orang penulis. Sedangkan hanya 10 artikel (2,22%) merupakan penulis yang menulis seorang diri.



Gambar 2. Jumlah penulis dalam artikel.

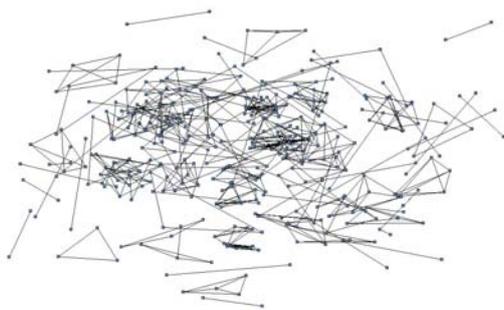
Dari 812 penulis Indonesia yang terdaftar terdapat 376 penulis yang menulis artikel dengan orang Indonesia lainnya, sedangkan yang lain menulis dengan penulis yang berasal dari luar Indonesia. Dari 376 penulis Indonesia yang saling berkolaborasi ini berasal dari berbagai institusi. Terlihat pada Gambar 3, mayoritas penulis berasal dari perguruan tinggi di Indonesia, yaitu ITB, UGM, UI, IPB dan lainnya. Selain itu terdapat juga penulis yang berasal dari institusi pemerintah seperti LIPI, BATAN, dan lainnya. Beberapa penulis juga berasal dari sektor bisnis seperti Dexa, PT Pertamina, Sugar Group dan lainnya.



Gambar 3. Sebaran berdasarkan asal institusi penulis

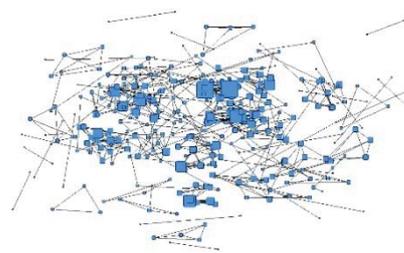
6. POLA JARINGAN SOSIAL PUBLIKASI INTERNASIONAL INDONESIA BIDANG KIMIA

Jaringan sosial antar penulis Indonesia yang terbentuk dari data publikasi Internasional bidang Kimia ini dapat dilihat pada Gambar 4. Terlihat bahwa terdapat beberapa grup yang terbentuk dalam jejaring tersebut, selain itu terdapat juga kelompok-kelompok penulis yang terlihat terpisah dari kumpulan jejaring lainnya.

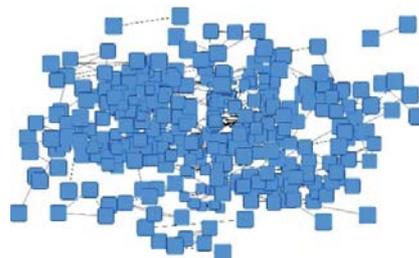


Gambar 4. Jaringan Sosial antar penulis Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia

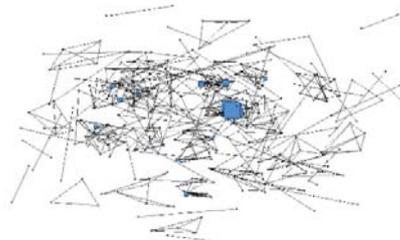
Jaringan yang terbentuk untuk penulis Indonesia berdasarkan tulisan pada jurnal internasional di bidang Kimia pada dasarnya terlihat ada beberapa penulis yang memiliki peranan besar dalam jaringan yang terjadi. Seorang penulis yang memiliki peran besar jika dia memiliki ukuran *centrality* yang baik. Adanya penulis dengan *centrality* yang baik biasanya akan membentuk *sub-group* pada jaringan yang ada. Gambar 5 menunjukkan perbedaan ukuran *centrality* pada masing-masing penulis. Gambar 5(b) menunjukkan bahwa berdasarkan nilai *closeness centrality* pada dasarnya antar penulis memiliki nilai kedekatan yang tidak jauh berbeda, hal ini ditunjukkan dengan ukuran *node* yang hampir sama pada jejaring pada gambar 5(b). Pada Gambar 5(a) terlihat bahwa ada beberapa penulis dengan nilai *degree centrality* yang besar. Pada tabel 1, terlihat bahwa Ismadji, S (Ismadji, Suryadi) dan Soetaredjo, FE (Soetaredjo, Felycia Edi) memiliki nilai *degree centrality* yang besar yaitu 14, diikuti oleh Ayucitra, A (Ayucitra, Aning) dengan degree sama dengan 12. Hal ini menunjukkan bahwa Ismadji, S (Ismadji, Suryadi) dan Soetaredjo, FE (Soetaredjo, Felycia Edi) memiliki hubungan langsung dengan penulis lainnya paling banyak dibandingkan penulis lain dalam jaringan tersebut. Sedangkan pada Gambar 5(c) terlihat bahwa terdapat satu orang penulis yang memiliki nilai *betweenness centrality* jauh lebih besar dibandingkan penulis lainnya, yaitu Wijaya, K (Wijaya, Karna) dengan nilai *betweenness centrality* sebesar 116. Nilai tersebut sangat besar jika dibandingkan penulis dengan peringkat kedua berdasarkan nilai *betweenness centrality* yaitu Narsito (Narsito) dengan nilai 67. Hal tersebut menunjukkan bahwa Wijaya, K (Wijaya, Karna) paling banyak berada di antara hubungan 2 penulis atau paling banyak menjadi penghubung antara dua penulis lainnya.



(a) Degree



(b) Closeness



(c) Betweenness

Gambar 5. Jaringan Sosial antar penulis Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia berdasarkan nilai *Centrality*

Untuk melihat jaringan antar penulis dengan lebih dalam, dilakukan pembentukan jaringan untuk penulis dengan jumlah artikel lebih dari 1. Hal ini dilakukan agar jaringan yang terbentuk akan terlihat dengan lebih sederhana. Selain itu, hal ini dilakukan juga untuk melihat perbedaan hubungan antar penulis yang lebih produktif, karena pada jaringan *co-authorship* penulis yang menulis lebih dari satu artikel biasanya yang memiliki peranan untuk menjadi penghubung antara penulis yang berbeda.

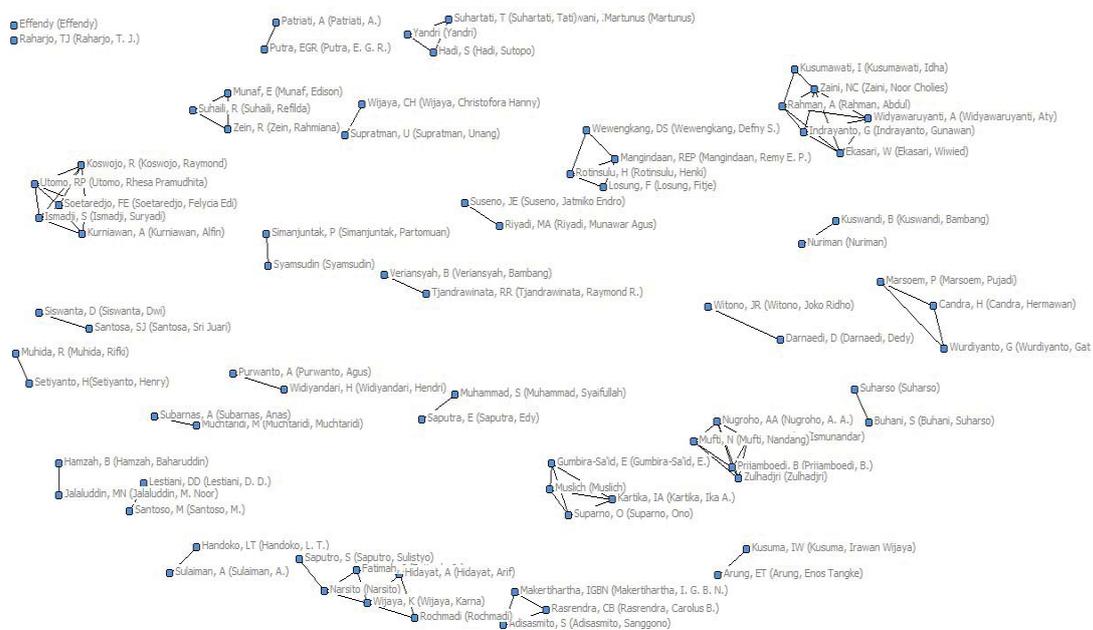
Tabel 1. Nilai Centrality Penulis Publikasi Internasional Indonesia bidang Kimia

Nama Penulis	Degree	rank_deg	Closeness	rank_close	Betweenness	rank_bet
Ismadji, S (Ismadji, Suryadi)	14	1	135002	23	33	6
Soetaredjo, FE (Soetaredjo, Felycia Edi)	14	2	135002	22	41	5
ayucitra, A (Ayucitra, Aning)	12	3	135004	24	13	14
Munaf, E (Munaf, Edison)	10	4	137250	39	25.333	8
Wijaya, K (Wijaya, Karna)	10	5	133510	1	116	1
Mufti, N (Mufti, Nandang)	9	6	137625	61	20	10
Suparno, O (Suparno, Ono)	9	7	137625	62	20.25	9
Indrayanto, G (Indrayanto, Gunawan)	8	8	137252	40	28	7
Siswanta, D (Siswanta, Dwi)	8	9	137626	63	17	12
Syamsudin (Syamsudin)	8	10	138000	91	18.5	11
Fatimah I (Fatimah Is)	6	15	133517	2	47.5	4
Narsito (Narsito)	6	20	133517	3	67	2
Hidayat A (Hidayat Arif)	5	37	133519	4	15.5	13
Rochmadi (Rochmadi)	6	24	133520	5	51	3
Budiman A (Budiman Arief)	3	149	133523	6	0	85
Syoufian A (Syoufian Akhmad)	3	210	133527	7	0	323
Trisunaryanti W (Trisunaryanti Wega)	3	212	133527	8	0	331
Baobalabuana G (Baobalabuana Gaspar)	3	145	133527	9	0	64
Kuncaka A (Kuncaka A.)	2	247	133528	10	0	328

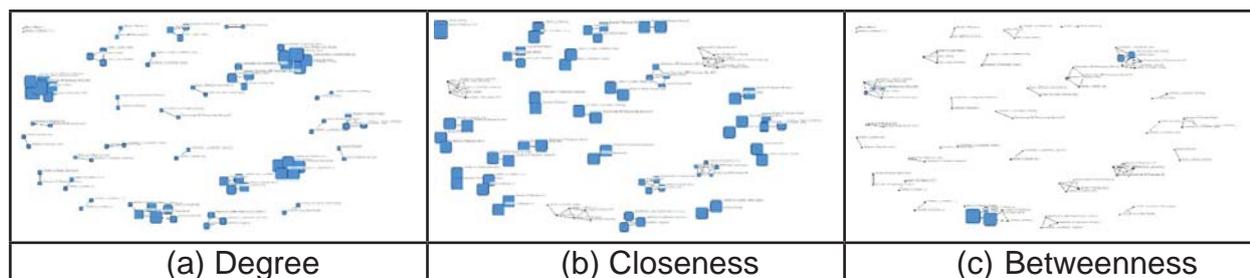
Terdapat 80 penulis yang menulis lebih dari satu artikel dari 376 penulis Indonesia yang telah dibahas sebelumnya. Dari 80 penulis tersebut terdapat dua penulis yang tidak memiliki hubungan dengan 79 penulis lainnya dikarenakan mereka menulis lebih dari satu artikel dengan penulis lain yang hanya memiliki satu artikel. Gambar 8 menunjukkan bahwa hubungan yang terjadi antar penulis dengan artikel lebih dari satu tidaklah saling berhubungan. Mayoritas dari penulis menulis lebih dari satu artikel dengan penulis yang sama. Hanya terdapat enam grup penulis yang terdiri dari empat sampai enam penulis yang saling berhubungan dalam proses menulis lebih dari satu artikel.

Pada Tabel 2, terlihat bahwa Ayucitra, A (Ayucitra, Aning), Ismadji, S (Ismadji, Suryadi), Rahman, A (Rahman, Abdul), Soetaredjo, FE (Soetaredjo, Felycia Edi), Zaini, NC (Zaini, Noor Cholies), merupakan penulis dengan *degree centrality* paling besar pada jaringan penulis dengan lebih dari satu artikel. Para penulis tersebut memiliki nilai *degree centrality* sama dengan 5, artinya mereka memiliki hubungan langsung dengan 5 penulis lainnya. Pada Gambar 7(a) terlihat bahwa para penulis tersebut berada pada grup-grup besar. Sedangkan berdasarkan Gambar 7(b) terlihat bahwa penulis dalam jaringan memiliki nilai *closeness* yang tidak berbeda signifikan

satu dengan lain. Selain itu terlihat juga bahwa penulis yang berada dalam grup besar memiliki nilai *closeness* yang lebih kecil dibandingkan penulis yang tidak berada dalam grup. Sedangkan berdasarkan nilai *betweenness centrality* pada Gambar 7(c) terlihat bahwa penulis dengan nilai *betweenness* yang besar berbeda dengan penulis dengan nilai *degree dan closeness* yang baik. Pada gambar 7(c) dan tabel 2 terlihat terdapat beberapa penulis yang berada dalam grup besar yang memiliki nilai *betweenness centrality* besar, yaitu Narsito (Narsito) dan Wijaya K (Wijaya Karna).



Gambar 6. Jaringan Sosial antar penulis Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia dengan jumlah artikel lebih dari 1



Gambar 7. Jaringan Sosial antar penulis Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia dengan jumlah artikel lebih dari 1 berdasarkan nilai *centrality*

Selain melihat jaringan *co-authorship* antar penulis, juga dilakukan analisis jaringan antar institusi. Hal ini dilakukan karena selain terjadinya hubungan antar penulis, hubungan yang terjalin antar institusi yang berbeda juga penting. Jika sebuah artikel ditulis oleh beberapa penulis yang berasal dari institusi yang berbeda artinya kolaborasi antar penulis di artikel itu dapat dikatakan lebih baik dibandingkan jika

suatu artikel ditulis oleh beberapa penulis dari institusi yang sama. Pemerintah Indonesia dalam upayanya untuk meningkatkan produktivitas penelitian dalam negeri juga menganjurkan untuk dilakukannya penelitian lintas institusi. Dengan terjadinya penelitian lintas institusi diharapkan terjadi *knowledge flow* yang lebih efektif dalam proses pengembangan IPTEK nasional.

Tabel 2. Nilai *Centrality* Penulis dengan lebih dari satu Publikasi Internasional Indonesia bidang Kimia

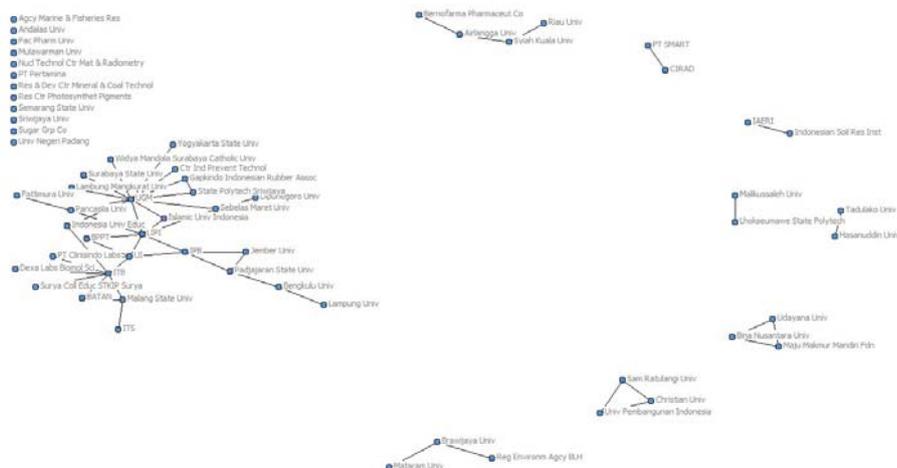
Nama Penulis	degree	rank_deg	Closeness	rank_close	Betweenness	rank_bet
Ayucitra, A (Ayucitra, Aning)	5	1	6080	3	0.667	7
Ismadji, S (Ismadji, Suryadi)	5	2	6080	2	0.667	6
Rahman, A (Rahman, Abdul)	5	3	6080	1	1.5	4
Soetaredjo, FE (Soetaredjo, Felycia Edi)	5	4	6080	5	0.667	8
Zaini, NC (Zaini, Noor Cholies)	5	5	6080	4	1.5	3
Ekasari, W (Ekasari, Wiwied)	4	6	6081	10	0	28

Nama Penulis	degree	rank_deg	Closeness	rank_close	Betweenness	rank_bet
Indrayanto, G (Indrayanto, Gunawan)	4	7	6081	9	0	16
Ismunandar (Ismunandar)	4	8	6160	21	0	58
Koswojo, R (Koswojo, Raymond)	4	9	6081	8	0	21
Mufti, N (Mufti, Nandang)	4	10	6160	22	0	33
Wijaya K (Wijaya Karna)	4	15	6081	6	3.5	2
Utomo RP (Utomo Rhesa Pramudhita)	4	13	6081	7	0	69
Narsito (Narsito)	3	24	6082	14	4	1
Fatimah I (Fatimah Is)	3	17	6082	12	1	5
Rotinsulu H (Rotinsulu Henki)	3	25	6240	27	0.5	9
Mangindaan REP (Mangindaan Remy E. P.)	3	22	6240	28	0.5	10

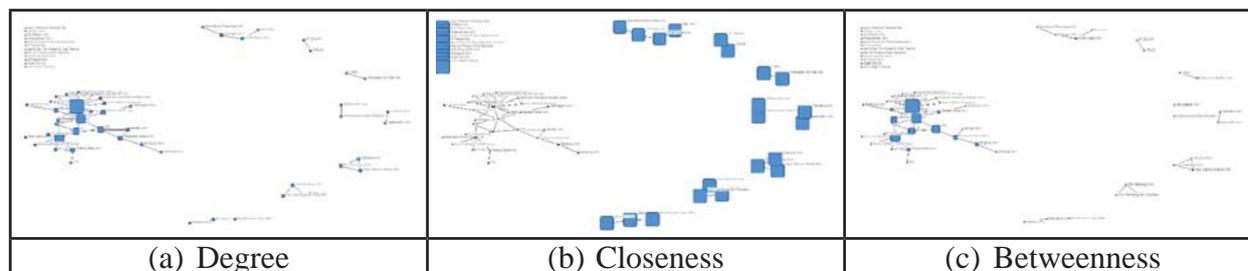
Sebanyak 376 penulis dalam jaringan berasal dari 80 institusi yang berbeda. Institusi tersebut terdiri dari universitas, lembaga penelitian pemerintah, lembaga penelitian selain pemerintah, Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan sektor bisnis. Jaringan institusi yang terjadi pada publikasi internasional di bidang Kimia ditampilkan pada gambar 8. Jaringan antar institusi membentuk satu grup besar yang terdiri dari universitas-universitas besar di Indonesia, lembaga riset pemerintah serta beberapa perusahaan bisnis. Selain itu terdapat beberapa grup-grup kecil lainnya yang terdiri dari 2 hingga 4 institusi yang saling berhubungan tetapi tidak memiliki hubungan sama sekali dengan salah satu anggota pada grup besar dalam jaringan. Selain itu terdapat 12 institusi yang tidak saling berhubungan sama sekali dengan institusi lainnya

Universitas Gajah Mada (UGM) merupakan institusi yang sangat menonjol dalam jaringan institusi tersebut. Terlihat bahwa UGM memiliki

nilai *degree centrality* dan *betweenness centrality* paling besar serta nilai *closeness centrality* paling kecil di antara institusi lainnya dalam jaringan. Hal ini menunjukkan bahwa UGM selain menjadi institusi yang paling banyak memiliki hubungan langsung dengan institusi lainnya, juga sebagai institusi yang paling banyak berada diposisi antara dua institusi dan menjadi institusi yang memiliki jarak paling dekat dengan institusi lainnya. Selain itu LIPI sebagai salah satu lembaga penelitian utama di Indonesia memiliki peranan yang cukup penting dalam jaringan tersebut. Dalam gambar 11 terlihat bahwa walaupun ITB memiliki nilai *degree centrality* yang lebih besar dibandingkan LIPI, akan tetapi LIPI memiliki nilai *closeness centrality* dan *betweenness centrality* yang lebih baik dibandingkan ITB. LIPI juga selalu menduduki peringkat 3 besar dalam ketiga nilai *centrality* yang ada.



Gambar 8. Jaringan Sosial antar institusi Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia



Gambar 9. Jaringan Sosial antar institusi Indonesia pada publikasi internasional bidang Kimia berdasarkan nilai *centrality*

Tabel 3. Nilai centrality asal institusi penulis publikasi internasional Indonesia bidang Kimia

Nama Institusi	Degree	rank_deg	Closeness	rank_clo	Betweenness	rank_bet
UGM	12	1	2104	1	195	1
ITB	7	2	2116	6	131	2
LIPI	7	3	2104	2	124.5	3
UI	5	4	2110	3	78.5	5
IPB	4	5	2115	4	96	4
Malang State Univ	3	6	2140	21	27	8
Padjajaran State Univ	3	7	2137	19	52	7
Sebelas Maret Univ	3	8	2120	7	27	10
Pancasila Univ	3	9	2120	8	27	11
Christian Univ	2	10	3660	35	0	17
Indonesia Univ Educ	2	19	2116	5	67	6
Islamic Univ Indonesia	2	22	2122	9	0	29
BPPT	2	20	2123	10	0	23
Bengkulu Univ	2	26	2162	27	27	9

7. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

7.1. Kesimpulan

Jumlah publikasi internasional Indonesia bidang kimia masih sangat sedikit. Pada 5 tahun terakhir tercatat sebanyak 450 artikel, mayoritas artikel ditulis bersama dengan penulis lain yang berasal dari luar negeri, hanya 78 artikel (17,3%) yang merupakan hasil tulisan bersama antara 2 atau lebih penulis Indonesia saja. Dari 812 penulis Indonesia yang ada terdapat 367 penulis Indonesia yang saling menulis bersama. Mayoritas penulis berasal dari universitas besar di Indonesia seperti ITB, UGM, UI dan IPB, serta beberapa penulis berasal dari institusi riset Indonesia seperti LIPI. Terdapat sedikit peneliti yang berasal dari sektor swasta, seperti Dexa Labs Biomol Sci, PT Pertamina, dan lain-lain.

Pola *co-authorship* penulis Indonesia masih sangat saling terpisah. Terbentuk beberapa jaringan besar, akan tetapi jaringan tersebut mayoritas berisi

penulis yang berasal dari institusi yang sama. Berdasarkan jaringan untuk penulis dengan lebih dari 1 artikel, terlihat bahwa antar penulis masih sangat berjauhan dan belum saling berhubungan satu sama lainnya. Para penulis memiliki lebih dari satu artikel akan tetapi masih menulis dengan orang yang sama, sehingga jaringannya tidak meluas sejalan dengan meningkatnya jumlah artikel. UGM merupakan institusi yang menjadi sentral pada jaringan besar di bidang Kimia. ITB merupakan sentral yang menghubungkan banyak institusi swasta pada jaringan dengan jaringan besar yang dikoordinasi oleh UGM. Sedangkan LIPI adalah sentral yang menghubungkan jaringan besar yang disentrali oleh UGM dengan jaringan kecil lainnya, yaitu jaringan ITB-swasta serta jaringan IPB.

7.2. Rekomendasi Kebijakan

Publikasi internasional merupakan salah satu ukuran produktifitas riset sebuah negara. Jumlah publikasi internasional Indonesia bidang kimia yang sedikit menunjukkan produktifitas riset yang masih kurang. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data publikasi internasional Indonesia bidang Kimia yang terdaftar di *Web of Knowledge*, *Web of Knowledge* merupakan jurnal *library* yang sangat ketat, jurnal yang terdaftar di *Web of Knowledge* merupakan jurnal dengan *impact factor* yang tinggi. Oleh sebab itu jumlah jurnal yang terdaftar di *Web of Knowledge* lebih sedikit dari jumlah jurnal yang terdaftar di Scopus. Oleh sebab itu sedikitnya jumlah publikasi Indonesia di *Web of Knowledge* ini memberikan indikasi bahwa kualitas publikasi dari Indonesia masih kurang. Saat ini pemerintah Indonesia mulai menggenjot jumlah publikasi dengan beberapa kebijakan salah satunya dengan mewajibkan seluruh mahasiswa pasca sarjana untuk menerbitkan tulisannya pada jurnal-jurnal nasional dan jurnal internasional yang terindeks scopus, langkah ini sangatlah tepat. Akan tetapi selain menggenjot jumlah publikasi, diperlukan dukungan untuk meningkatkan kualitas publikasi agar bisa bersaing dengan publikasi dari Negara lain. Salah satunya adalah dalam penulisan ilmiah berbahasa inggris, penguasaan metodologi riset yang tepat serta pengembangan ide-ide riset yang lebih kompetitif.

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa interaksi antara academia, pemerintah dan sektor bisnis sangatlah penting (Etzkowitz dkk, 2000). Untuk itu sangatlah penting untuk meningkatkan hubungan antara ketiga sektor tersebut. Berdasarkan hasil penelitian ini terlihat bahwa pada bidang kimia, hubungan antar ketiganya nyaris tidak terlihat. Bahkan, hubungan antar academia dengan institusi yang berbeda juga sangat sedikit. Untuk itu pemerintah diharapkan dapat: (i) memberikan ruang seluas-luasnya bagi para academia yang ada di Indonesia, baik di universitas maupun di lembaga litbang pemerintah dan NGO untuk saling berkolaborasi, (ii) pemerintah diharapkan untuk lebih pro-aktif dalam berkomunikasi dengan pihak academia terkait dengan kebutuhan riset yang dibutuhkan untuk hajat hidup masyarakat di masa depan, (iii) adanya insentif dan penghargaan bagi para academia dan pihak swasta yang saling berkolaborasi dan menghasilkan riset yang bermanfaat, (iv) pemerintah memberikan kesempatan seluas-luasnya bagi para peneliti di pihak swasta untuk berkolaborasi dengan academia

di universitas dan lembaga litbang, baik dalam pelaksanaan riset, pembiayaan riset, penggunaan infrastruktur riset dan aktifitas riset lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Castro, R. D. dan Grossman, J. A. 1999. Famous Trails to Paul Erdős. *The Mathematical Intelligencer*, 21(3): 51–63. doi:10.1007/BF03025416. MR 1709679.
- Etzkowitz, H. dan Leydesdorff, L. 2000. The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29, 109-123.
- Freeman, L. C. 1979. Centrality in Social Networks Conceptual Clarification. *Social Networks*, 1: 215-239.
- Hey, T. Tansley S. dan Tolle, K. (eds). 2009. *The fourth paradigm*. Microsoft Research.
- Hou, H. Kretschmer, H. dan Liu, Z. 2005. The Structure of Scientific Collaboration Network in Scientometrics. *Scientometrics*. 75(2):189-202.
- Liu, X. Bollen, J. Nelson, M. L. dan Van de Sompel, H. 2005. Co-Authorship Networks in Digital Library Research Community. *Information Processing and Management*. 41:1462-1480.
- Martins, W. S. Goncalves, M.A. Laender, A. H. F. dan Ziviani, N. 2010. Assessing the quality of scientific conferences based on bibliographic citations. *Scientometrics*. 83:133–155.
- McCain, K. W. 2011. Visualizing collaboration: Central authors and strong ties in evolutionary game theory. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*. 48(1):1–4.
- Newman, M. E. J. 2001a. Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical Review E*. 64:016131+.
- Newman, M. E. J. 2001b. Scientific collaboration networks. II. Shortest paths, weighted networks, and centrality. *Physical Review E*. 64:016132+.
- Newman, M. E. J. 2001c. *The structure of scientific collaboration networks*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 98 (2):404–409.
- Persson, O. dan Beckmann, M. 1995. Locating the network of interacting authors in scientific specialties. *Scientometrics*. 33(3):351–366.
- Uddin, S. Hossain, L. Abbasi, A. dan Rasmussen K. 2012. Trend and efficiency analysis of co-authorship network. *Scientometrics*. 90:687–699.
- Wasserman, S. dan Faust K. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, New York.

TENTANG PENULIS

AGUS FANAR SYUKRI

Lahir di Demak, Jawa Tengah, 15 September 1969. Penulis setelah tamat SMA di Kudus, melanjutkan S1 di Saga University, Japan, jurusan *Information Science* (1994), S2 di *Japan Advanced Institute of Science & Technology* (JAIST) di bidang *Information Management* (1998), dan S3 di *The University of Electro-Communications* (UEC) Tokyo, Japan di bidang *Information Management (socio-informatics)* (2005); sejak 2005 menjadi peneliti bidang Bisnis & Manajemen khususnya Manajemen Kualitas di Pusat Penelitian Sistem Mutu dan Teknologi Pengujian (P2SMTP) – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Tahun 2012 menduduki jenjang Peneliti Madya.

ADIL MAHFUDZ FIRDAUS

Lahir di Bogor, pada tanggal 04 Oktober 1986. Penulis adalah alumni Program Studi Ekonomi Sumber daya Kelautan Tropika, Sekolah Pascasarjana – Institut Pertanian Bogor (IPB). Jenjang pendidikan S1 ditempuh pada Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Institut Pertanian Bogor. Bidang kajian yang ditekuni penulis adalah bidang kebijakan ekonomi energi dalam kaitannya dengan energi laut.

TRIDOYO KUSUMASTANTO

Lahir di Klaten, pada tanggal 07 Mei 1958. Penulis merupakan Guru Besar Institut Pertanian Bogor. Jenjang pendidikan S3 ditempuh pada Auburn University, Auburn, Alabama, United States of America. Penulis telah menghasilkan sejumlah karya tulis ilmiah/hasil penelitian dan buku tentang Kebijakan Kelautan maupun Ekonomi Kelautan. Selain itu, berbagai seminar dalam dan luar negeri sebagai pembicara telah dilakukan. Bidang penelitian yang ditekuni penulis selama ini berkaitan dengan kebijakan dan ekonomi kelautan.

I WAYAN NURJAYA

Lahir di Tabanan – Bali, pada tanggal 01 Agustus 1964. Penulis merupakan dosen Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Institut Pertanian Bogor. Jenjang pendidikan S3 ditempuh pada Tokyo University of

Marine and Technology. Penulis telah menghasilkan sejumlah karya tulis ilmiah/hasil penelitian tentang kajian oseanografi fisik. Penulis juga merupakan reviewer pada beberapa jurnal terbitan nasional maupun internasional. Minat riset penulis terkait dengan *sediment dynamics in coastal waters; coastal and estuarine circulation; dan bio-physical processes in coastal and estuarine waters.*

IRENE MUFLIKH NADHIROH

Lahir di Padang pada 3 Oktober 1986. Penulis menamatkan pendidikan sarjana statistik di Institut Pertanian Bogor (IPB) dan sekaligus menyelesaikan magister ilmu statistik di perguruan tinggi yang sama. Saat ini penulis bekerja sebagai peneliti pertama di bidang Indikator Iptek dan Inovasi di Pusat Penelitian Perkembangan Iptek (Pappiptek) LIPI.

BAGUS SARTONO

Lahir di Jember 11 April 1978. Beliau adalah staf pengajar Departemen Statistika Institut Pertanian Bogor sejak tahun 2000. Beliau menempuh pendidikan S1 dan S2 di Departemen Statistika Institut Pertanian Bogor pada tahun 2000 dan 2004. Pendidikan S3 ditempuh beliau di University of Antwerp – Belgium pada bidang Applied Economics.

ANUGERAH YUKA ASMARA

Lahir di Probolinggo pada tanggal 1 Januari 1987. Saat ini pendidikan terakhirnya ialah Sarjana Administrasi Publik dari Universitas Brawijaya Malang dengan konsentrasi pada bidang kebijakan publik. Gelar sarjana diperoleh pada tahun 2009 dengan predikat cumlaude. Penulis bergabung di Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia pada akhir tahun 2009. Saat ini penulis berprofesi sebagai peneliti bidang kebijakan iptek dan inovasi.

SETIOWOJI HANDOYO

Lahir di Jakarta pada tanggal 28 Juli 1977. Menamatkan sarjana ekonomi di Universitas Padjajaran dan gelar master di bidang kebijakan dan perencanaan dari Universitas Indonesia. Saat

ini menjadi peneliti di bidang kebijakan iptek dan inovasi pada Pusat Penelitian Perkembangan Iptek (Pappiptek) LIPI. Selama karirnya, penulis telah menghasilkan banyak publikasi terkait studi iptek dan inovasi yang diterbitkan dalam bentuk jurnal ilmiah dan buku.

SIK SUMAEDI

Lahir di Jakarta, 6 Februari 1983, menamatkan pendidikan S1 Teknik Industri UI dan S2 Ilmu Manajemen UI. Saat ini bekerja sebagai peneliti bidang manajemen dan bisnis pada P2SMTP LIPI. Penelitiannya memiliki fokus kajian ISO 9001 dan *behavioral quality*. Selain itu, karya tulisnya dapat dilihat pada beberapa jurnal nasional maupun jurnal internasional.

FATIMAH ZULFAH

Lahir di Bandung, 15 Oktober 1953. Penulis menamatkan pendidikan sarjana bidang Elektro di ITB, kemudian melanjutkan studinya ke Perancis, USTL Montpellier di bidang elektronik untuk S2/DEA dan S3/Docteur Ingenieur, selesai tahun 1980. Bidang penelitian yang dilakukan antara lain instrumentasi elektronika di Puslit KIM-LIPI. Kemudian diangkat menjadi Kepala Pusat Standardisasi (Pustan), PSSM (Pusat Standar dan Sistem Mutu) dan P2SMTP (Pusat Penelitian Sistem Mutu dan Teknologi Pengujian) LIPI dan terakhir menjabat sebagai Deputi Bidang Jasa Ilmiah LIPI, lebih banyak melakukan kajian di bidang standar dan sistem mutu. Beberapa karya ilmiah yang telah diterbitkan baik nasional maupun internasional mencakup bidang elektronik, instrumentasi dan standardisasi.

TRI WIDIANTI

Lahir di Solo, 18 Maret 1984 merupakan pembantu peneliti dalam kelompok penelitian *Quality Management* di Pusat Penelitian Sistem Mutu dan Teknologi Pengujian.

MEDI YARMEN

Lahir di Bengkulu, 29 Desember 1957. Penulis menamatkan pendidikan sarjana bidang Teknik Mesin di Institut Sains dan Teknologi. Penelitian yang dilakukan lebih banyak melakukan kajian di bidang standar dan sistem mutu. Beberapa karya ilmiah yang telah diterbitkan baik nasional

maupun internasional mencakup bidang *quality management*

INTAN PERWITASARI

Lahir di Kab Semarang, 22 Pebruari 1986. Penulis menamatkan pendidikan S1 Jurusan Ilmu Ekonomi dan Studi Pembangunan di Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro. Sejak tahun 2010 menjadi peneliti Kebijakan Kedirgantaraan di Pusat Pengkajian dan Informasi Kedirgantaraan (Pusjigan), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).

AGIL SUTRISNANTO

Lahir di Jakarta, 18 Mei 1984. Penulis menamatkan pendidikan S1 Jurusan Manajemen di Fakultas Ekonomi Jenderal Soedirman. Sejak Tahun 2009 menjadi Staf di Pusat Pengkajian dan Informasi Kedirgantaraan (Pusjigan), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN).

INDEKS

INDEKS PENGARANG

A

Agus Fanar Syukri, 17
Agil Sutrisnanto, 25
Anugerah Yuka Asmara, 38
Adil Mahfudz Firdaus, 58

B

Bagus Sartono, 68

F

Fatimah Zulfah, 1

I

Intan Perwitasari, 25
I Wayan Nurjaya, 58
Irene Muflikh Nadhiroh, 68

M

Medi Yarmen, 1
Muhammad Nur Aidi, 68

S

Setiowiji Handoyo, 38

T

Tri Widiyanti, 1
Tridoyo Kusumastanto, 58

INDEKS SUBYEK (INDONESIA)

A

Aktor, 38
Analisis jaringan sosial, 69

E

Energi arus laut, 58
Ekonomi energi, 58

I

Institusi riset, 17

Iklim Organisasi, 17

K

Kebijakan berbasis bukti, 38
Kebijakan energi, 58
Kebijakan iptek, 69
Kimia, 69

M

Model, 1
Minat bekerja, 25
Metode partial least squares (pls), 25

O

Organisasi riset, 1

P

Pelaku iptek, 25
Pendidikan dan kepedulian keantariksaan, 25
Pembangkit listrik, 58
Publikasi internasional, 69

R

Riset, 1

S

Sistem Manajemen Mutu (SMM), 17
SNI ISO 9001 : 2008, 17
Sistem manajemen, 1
Sumber daya manusia, 25
Standardisasi, 38
Selat Madura, 58
Scientometrics, 69

T

Triple helix network, 25

INDEKS SUBYEK (ENGLISH)

A

Actor of science and technology, 25
Actor, 38

C

Chemical, 68

E

Evidence based policy, 38

Energy economic, 58

Energy policy, 58

H

Human resources, 25

I

Interest in work, 25

International publications, 68

M

Model, 1

Management system, 1

Madura strait, 58

O

Organizational climate, 17

Ocean currents energy, 58

P

Partial least squares methode (pls), 25

Power plant, 58

Q

Quality management system (QMS), 17

R

Research, 1

Research organization, 1

Research institution, 17

S

SNI ISO 9001: 2008, 17

Space education and mindedness, 25

Standardization, 38

Scientometrics, 68

Social network analysis, 68

Science and technology policy, 68

T

Triple helix network, 25

UCAPAN TERIMA KASIH

Redaksi Warta Kebijakan Iptek dan Manajemen Litbang (WKIML) mengucapkan terima kasih kepada Mitra Bebestari yang telah membantu sehingga WKIML Volume 13 Nomor 1 Tahun 2015 ini dapat terbit. Ucapan terima kasih dipersembahkan kepada :

Prof. Dr. Erman Aminullah (Kebijakan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi)

Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Prof. Dr. Isti Surjandari (Manajemen Industri, Rekayasa Kualitas, Statistik Industri)

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

Prof. Dr. Husein Avicenna Akil, M.Sc (Akuistik, Standardisasi)

Pusat Pembinaan, Pendidikan dan Pelatihan Peneliti, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Dr. Trina Fizzanty (Bisnis dan Manajemen)

Pusat Penelitian Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Dr. L.T. Handoko (Fisika Teori, Komputasi, dan Pengukuran Ilmiah)

Pusat Penelitian Fisika, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Dr. Marcelino Pandin (Manajemen Teknologi dan Inovasi)

Sekolah Bisnis dan Manajemen, Institut Teknologi Bandung

Dr. Lina Miftahul Jannah, M.Si (SDM Sektor Publik dan Transformasi)

Departemen Ilmu Administrasi, FISIP, Universitas Indonesia

Dr. Sonny Yuliar (Kebijakan Sains, Teknologi dan Inovasi)

Institut Teknologi Bandung