



JPPI Vol 8 No 1 (2018) 37 - 50

Jurnal Penelitian Pos dan Informatika

771/AU1/P2MI-LIPI/08/2017

32a/E/KPT/2017

e-ISSN 2476-9266

p-ISSN: 2088-9402

DOI:10.17933/jppi.2018.080103



ANALISIS SAINTOMETRIKA BIDANG TELEKOMUNIKASI DI INDONESIA

SCIENTOMETRICS ANALYSIS OF TELECOMMUNICATIONS FIELD IN INDONESIA

Irene M Nadhiroh¹, Yan Rianto²

¹Pusat Penelitian Perkembangan IPTEK, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

²Pusat Penelitian Informatika, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

¹Jalan Cisitua No 21/154D, Dago, Coblong, Dago, Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat 40135, Indonesia

²Jl Jend Gatot Subroto Kav 10, Jakarta Selatan 12710, Indonesia

irene.muflikh@gmail.com

Naskah Diterima: 10 Oktober 2017; Direvisi : 21 Maret 2018; Disetujui : 21 Maret 2018

Abstrak

Sektor Telekomunikasi dan Komunikasi merupakan sektor yang memegang peranan penting dalam kehidupan masyarakat. Dalam perkembangannya, Indonesia diharapkan bukan hanya menjadi pasar pagi sektor tersebut, akan tetapi bisa menjadi pemain utama dalam industri Telekomunikasi dan Komunikasi di Indonesia. Untuk mendukung gagasan tersebut diperlukan dukungan kemampuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapabilitas riset bidang telekomunikasi di Indonesia dengan analisis Sainetometrika. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari publikasi ilmiah yang terdaftar di scopus.com. Sejak tahun 2008 telah terjadi pertumbuhan yang signifikan dari sisi performa riset berdasarkan publikasi ilmiah. Beberapa institusi di Indonesia juga telah terlihat menonjol dalam bidang telekomunikasi. Institut Teknologi Bandung merupakan institusi dengan performa yang paling baik. Meski demikian jumlah publikasi yang dihasilkan masih tertinggal jika dibandingkan dengan negara tetangga di ASEAN dan Asia lainnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kolaborasi yang lebih erat antar institusi yang terkait, seperti pihak perguruan tinggi seperti ITB dan pihak swasta seperti PT Telekomunikasi Indonesia, Tbk.

Kata kunci: Kapabilitas Riset, Telekomunikasi, , Indonesia, Social Network Analysis, Kolaborasi Riset

Abstract

Telecommunications and Communications Sector has played an important role. In its development, Indonesia has expected not only roles as a market of the sector but also become a major player in Telecommunications and Communications industry in Indonesia. To support this idea, Indonesia should develop the capability of scientific and technological skills in the of Telecommunications and Communications. This study aims to analyze the capabilities of telecommunication research in Indonesia with the analysis of Scientometrics The data used in this study comes from scientific publications listed on scopus.com. Since 2008 there has been a significant growth in terms of research performance based on scientific publications. Some institutions in Indonesia have also been prominent in the field of telecommunications. Bandung Institute of Technology is the institution with the best performance. However, the number of published publications still lags behind when compared to neighbouring countries in ASEAN and other Asia. Therefore, there needs to be closer collaboration between related institutions, such as universities such as ITB and private parties such as PT Telkom Indonesia.

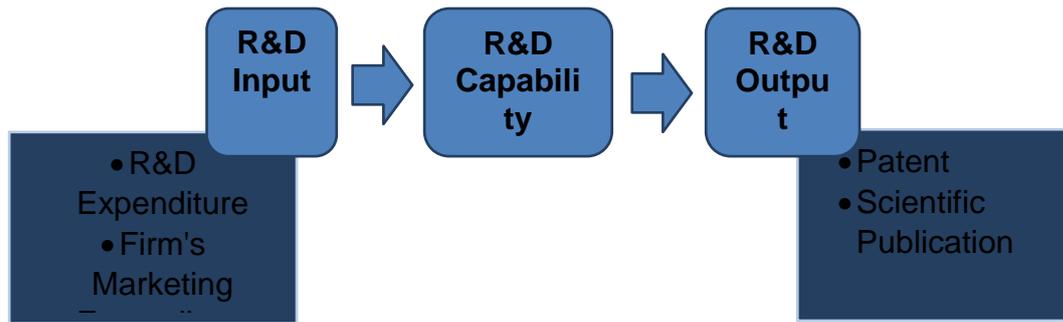
Keywords: Research Capalibity, Telecommunication;; Indonesia; Social Network Analysis; Research Collaboration

PENDAHULUAN

Sektor telekomunikasi telah mendorong terjadinya transformasi dalam kehidupan masyarakat. Perkembangan telepon pintar juga telah memberikan dampak positif terhadap penetrasi internet di Indonesia. ITU juga telah mengemukakan bahwa aplikasi teknologi berbasis *broadband* pada tahun terakhir memberikan dampak besar bagi masyarakat dan bisnis (ITU, 2012). Beberapa penelitian juga telah membuktikan akan adanya dampak positif antara *broadband* dengan perkembangan ekonomi (Feng, 2000; R. Katz, Koutroumpis, & Martin Callorda, 2014; R. Katz et al., 2014; R. L. Katz, 2014; Minges, 2016). Disisi lain, perkembangan teknologi sangatlah erat kaitannya dengan kapabilitas riset. Oleh sebab itu untuk menjamin akan terjadinya perkembangan teknologi sektor telekomunikasi, sangatlah penting dalam melakukan kajian mengenai kondisi kapabilitas riset yang telah dicapai oleh Indonesia. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia, hal ini seharusnya menjadi modal yang sangat besar dalam mengembangkan sektor telekomunikasi. Oleh sebab itu artikel ini bertujuan untuk melihat perkembangan kapabilitas riset dibidang telekomunikasi. Selain itu, untuk mengungkap peta riset yang terjadi di bidang telekomunikasi, dilakukan analisis co-authorship untuk melihat bagaimana pola kolaborasi antar pelaku riset dibidang telekomunikasi. Analisis *Social Network* digunakan untuk memberikan visualisasi hubungan antar pelaku.

Kapabilitas Riset

Pada dasarnya, kapabilitas riset adalah kemampuan perusahaan dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi yang baru dan/atau berbeda dalam proses menciptakan produk dan/jasa yang lebih baik (Teece, Pisano, & Shuen, 1997). Kapabilitas dipahami sebagai kemampuan dalam menggunakan modal yang dimiliki, yaitu kombinasi antara modal pengetahuan yang dimiliki, modal sumber daya manusia serta modal pengeluaran secara efisien untuk menghasilkan output yang diharapkan (Amit & Schoemaker, 1993; Majumdar, 1998). Kapabilitas merupakan *intermediate step* antara *resources* dan *output* (Dutta et al, 2005). Oleh sebab itu, secara umum dalam usaha mengukur kapabilitas riset sering kali fokus pada *Research and Development (R&D) input* dan *R&D output*. (Dutta et al, 2005) dalam penelitiannya menggunakan *Stochastic Frontier Estimation* dalam mengukur kapabilitas riset juga menegaskan bahwa, sumber daya yang dimiliki perusahaan tidak sama dengan kapabilitas riset perusahaan tersebut. Selain itu, output yang dihasilkan perusahaan seperti paten, inovasi teknologi, inovasi produk maupun jasa juga tidak sama dengan kapabilitas riset. (Dutta et al, 2005) menggunakan pendekatan efisiensi dalam mengukur kapabilitas riset.



Gambar 1. R&D Capability's Theoretical Concept
Sumber: Dutta et al. 2005

Sejalan dengan (Dutta et al, 2005), (Mu & Lee, 2005), strategi yang diterapkan perusahaan dalam *marketing* dan peranan pemerintah akan mempengaruhi *R&D input* yang dimiliki oleh perusahaan. Dalam arti, pemerintah harus menyadari pentingnya menyusun kebijakan yang akan mendorong perusahaan untuk mengembangkan *R&D input* mereka, baik dalam finansial maupun sumber daya manusia. Karena kebijakan secara tidak langsung mempengaruhi strategi inovasi yang diterapkan oleh perusahaan.

ASEAN ICT Masterplan 2020 telah menyebutkan sertifikasi keahlian, meliputi: *Software Development, ICT Project Management, Enterprise Architecture Design, Network and System Administration, Information System and Network Security, Cloud Computing, Mobile Computing*. Berdasarkan (Susanto et al., 2016) dalam *ICT White Paper 2016* (hal LK.22) yang diterbitkan oleh Kementerian Informatika dan Komunikasi menyebutkan bahwa diperkirakan terdapat 7126 SMK jurusan TIK dengan total siswa 945.217 ditahun 2016 dan 270.112 diantaranya akan lulus pada tahun 2017. Selain itu BPS (2016) dalam *ICT White Paper 2016* menyebutkan bahwa persentase tenaga kerja di sektor informasi dan telekomunikasi

(online) nomor dua tertinggi setelah sektor agro, yaitu sebesar 16, 87%.

Kolaborasi Riset dan Social Network Analysis

Kolaborasi riset dipahami sebagai sebuah kegiatan kerjasama antar dua atau lebih peneliti untuk menghasilkan tujuan yang sama yaitu peningkatan *stock of knowledge* (J. S. Katz & Martin, 1997). Kolaborasi riset pada umumnya ditandai dengan adanya hasil karya bersama berupa *output* kegiatan ilmiah berupa laporan penelitian, paten, buku ilmiah serta artikel ilmiah. Penulisan bersama atau *co-authorship* dalam output ilmiah biasanya dijadikan salah satu indikator akan adanya kolaborasi riset antar dua atau lebih peneliti. *Co-authorship* dianggap sebagai indikator yang cukup reliabel untuk mengidentifikasi adanya kolaborasi ilmiah (He, Geng, & Campbell-Hunt, 2009; Hennemann, Rybski, & Liefner, 2012; J. S. Katz & Martin, 1997; Leydesdorff, Wagner, Park, & Adams, 2013; Li, Liao, & Yen, 2013; Liao & Yen, 2012). *Social Network Analysis (SNA)* adalah sebuah alat yang digunakan untuk melihat relasi antar aktor. Berbeda dengan analisis sosial lainnya, *SNA* lebih fokus terhadap relasi antar aktor dibandingkan peran aktor itu sendiri. *SNA* dapat mengidentifikasi peranan relatif dari suatu aktor di sebuah network. Salah satu ukuran yang bisa

digunakan adalah *Degree Centrality*. *Degree Centrality* diformulasikan sebagai (Freeman, 1978):

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

Dimana, x_{i+} adalah *degree centrality* dari aktor x_i ; i adalah indeks aktor; j adalah indeks relasi aktor i . Artinya *degree centrality* menghitung jumlah relasi langsung yang dimiliki oleh seorang aktor. Dalam kasus *co-authorship*, aktor adalah penulis, sedangkan relasinya adalah adanya *co-authorship* dari aktor tersebut. Penulis yang memiliki *degree centrality* yang besar dapat diidentifikasi sebagai penulis yang aktif dalam melakukan kolaborasi riset. Pada network di level institusi, aktor adalah institusi dan relasi adalah hubungan *co-authorship* yang terjadi pada minimal 1 orang penulis dari institusi tersebut.

METODE

Artikel ini akan menggunakan analisis deskriptif dan eksploratif dalam menjelaskan kapabilitas riset bidang telekomunikasi di Indonesia. Artikel ini juga menggunakan *Social Network Analysis* untuk mengeksplorasi bentuk jejaring *knowledge transfer* yang terjadi. Data yang digunakan berasal dari beberapa pihak atau data sekunder, seperti Data ADO Kominfo dan data publikasi ilmiah yang terindeks di database Scopus.com. Metode pencarian yang digunakan pada Scopus.com dalam penelitian ini adalah:

1. (AFFILCOUNTRY (indonesia) AND SRC TITLE (*Telecommunication*))
2. (AFFILCOUNTRY (indonesia) AND SRC TITLE (*communication AND technology*))

AFFILCOUNTRY (indonesia) mengindikasikan publikasi yang berasal dari penulis dengan lokasi

institusi di Indonesia. Hal ini juga mengindikasikan bahwa penulis dengan afiliasi Indonesia bukanlah peneliti dengan status kewarganegaraan Indonesia. Penulis dengan kewarganegaraan asing yang bekerja pada institusi dengan lokasi di Indonesia juga termasuk sebagai penulis dengan afiliasi Indonesia. Sedangkan SRC TITLE() menunjukkan nama jurnal yang dipilih harus mengandung kata kombinasi (“*communication*” dan “*technology*”) atau “*telecommunication*”. Metode pencarian menggunakan nama jurnal dipilih untuk meningkatkan presisi dari pencarian data. Artikel yang masuk dalam nama jurnal tersebut memang dapat dipastikan merupakan yang terkait dengan teknologi komunikasi, karena setiap jurnal pasti telah memastikan bahwa artikel yang diterbitkan telah sesuai dengan cakupan bidang yang dapat diakomodir oleh jurnal tersebut. Walaupun demikian kelemahan dari pendekatan ini adalah kemungkinan adanya beberapa artikel lain yang tidak terjaring dalam data, karena artikel tersebut diterbitkan dalam jurnal dengan nama jurnal yang tidak mencakup kata kombinasi (“*communication*” dan “*technology*”) atau “*telecommunication*” seperti yang digunakan dalam penelitian ini. Akan tetapi pendekatan ini lebih presisi untuk memastikan bahwa secara substansial artikel yang dianalisis merupakan analisis yang cakupan bidangnya sesuai dengan yang diharapkan.

Tahapan penelitian ini meliputi: (1) penarikan data scopus.com; (2) tahapan *pre-processing* data, dimana telah dilakukan proses: i. *data cleaning* dan pengecekan terhadap konsistensi data seperti konsistensi nama penulis dan nama institusi; (3) tahapan analisis data dengan statistika deskriptif dan *Social Network Analysis* dengan menggunakan software UCINET.

Perjalanan Riset bidang Telekomunikasi dan Komunikasi di Indonesia

Gambar 3 memperlihatkan sedikit gambaran mengenai riset telekomunikasi di Indonesia. Secara total terdapat 1269 publikasi berdasarkan hasil pencarian. Bermula di tahun 1985 hanya ada satu publikasi, hingga kemudian muncul kembali di tahun 2001 dan memiliki tren terus meningkat hingga terjadi lonjakan pertama di tahun 2009, kemudian melonjak kembali di tahun 2015. Gambaran tersebut sejalan dengan sejarah kebijakan TIK di Indonesia, dimana sebelum reformasi terjadi sektor telekomunikasi dikuasai oleh negara. Undang-undang No 3 tentang Telekomunikasi pada tahun 1989 (Indonesia, 1989) pada era Presiden Soeharto menegaskan bahwa sektor TIK merupakan sektor yang menguasai hajat hidup orang banyak sehingga sepenuhnya dikuasai oleh negara (Pasal 4 nomor 1) melalui badan usaha milik negara yang disebut sebagai badan penyelenggara (Pasal 12). Badan Penyelenggara yang dimaksud oleh Undang-undang tersebut adalah Perusahaan Umum Telekomunikasi yang kemudian berubah menjadi perusahaan perseroan berdasarkan PP No 25 Tahun 1991 menjadi PT Telekomunikasi Indonesia. Seiring dengan perkembangan teknologi, UU No 3 Tahun 1989 dinilai tidak sejalan. Oleh sebab itu lahirlah Undang-undang No 36 Tahun 1999 yang didalamnya juga mengatur penyelenggaraan telekomunikasi yang bisa dilakukan oleh BUMN, BUMD, Badan Usaha Swasta dan Koperasi (Pasal 8) (Indonesia, 1999).

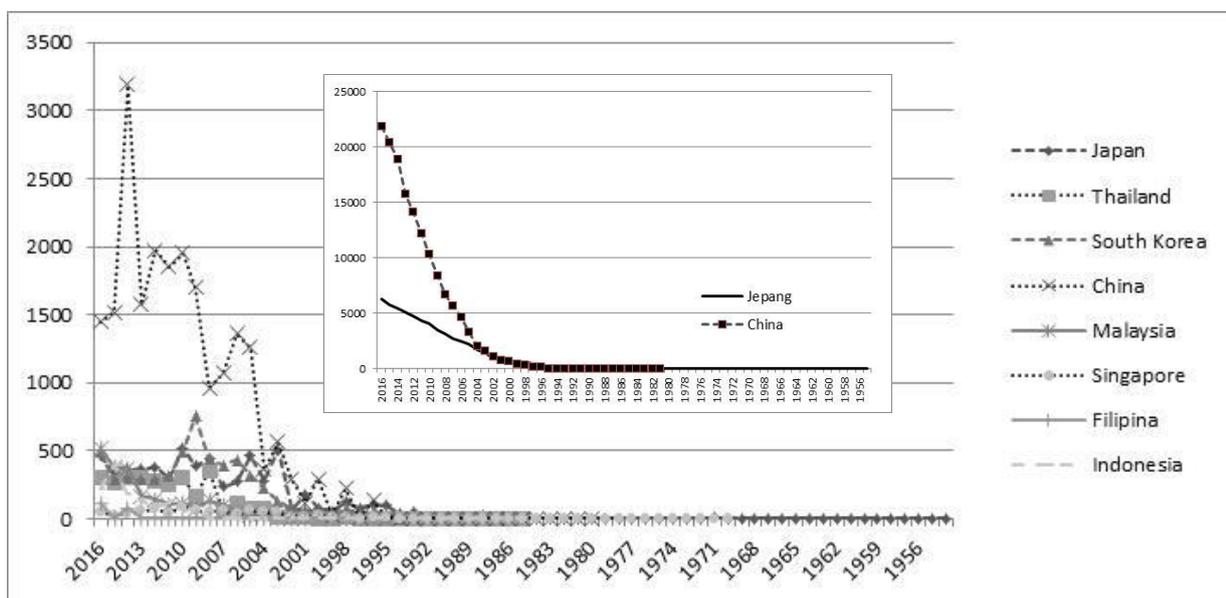
Lahirnya Undang-Undang No 36 Tahun 1999 (UU Telekomunikasi) memberikan dampak cukup besar terhadap kebijakan TIK di Indonesia. Kebebasan untuk berpendapat dan mendapatkan

informasi merupakan hak asasi manusia, berdasarkan *The Universal Declaration of Human Rights*. Hal tersebut merupakan salah satu dorongan terhadap terjadinya transformasi sektor telekomunikasi di Indonesia. Setiap warga negara berhak untuk mendapatkan informasi, terlepas dari kondisi sosial dan wilayah tempat tinggalnya. Hal ini dikuatkan dengan amandemen kedua UUD 1945 pada tanggal 18 Agustus 2000 dengan penambahan pada pasal 28 mengenai hak warga negara terhadap hak mendapatkan informasi, yaitu Pasal 28F UUD 1945 yang berbunyi “Setiap orang memiliki hak untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi yang diperlukan untuk mengembangkan pribadinya dan lingkungan sosialnya dan setiap orang berhak mencari, memperoleh, memiliki, menyimpan, mengolah, dan menyampaikan informasi dengan menggunakan segala jenis sarana yang tersedia. Untuk memenuhi kewajiban tersebut dicetuskan program *USO (Universal Service Obligation)* yaitu ketetapan layanan universal dalam TIK. Konsep *USO* sendiri telah diadopsi oleh negara-negara maju lainnya sejak tahun 1990 pada sektor TIK setelah sebelumnya berhasil diterapkan pada sektor pos.

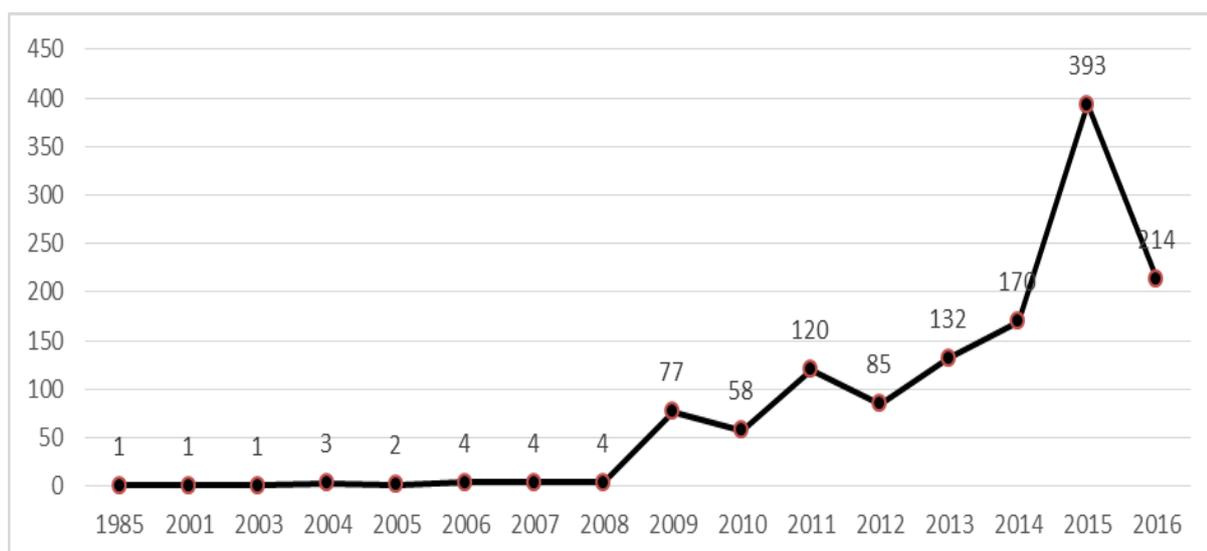
Pengertian *USO* adalah kewajiban para penyelenggara jaringan atau jasa telekomunikasi untuk memenuhi aksesibilitas wilayah yang belum terjangkau oleh layanan jaringan atau jasa telekomunikasi. Hal tersebut tercantum pada pasal 16 UU Telekomunikasi. Telekomunikasi adalah pemberian dalam bentuk dana yang dihitung dari pendapatan kotor perusahaan penyelenggara jaringan dan jasa telekomunikasi dan dikategorikan sebagai penerimaan negara bukan pajak (PNBP). Untuk pelaksanaan dari *USO* pemerintah menggagas Pembiayaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (*ICT Fund*) yang merupakan

pembiayaan yang disediakan oleh pemerintah untuk mengembangkan dan pemanfaatan TIK dengan PERMENKOMINFO No 21/PER/M.KOMINFO /10/2011. Pada PERMENKOMINFO tertulis bahwa salah satu tujuan dari *ICT Fund* adalah (b) peningkatan pengembangan sumber daya manusia dalam bidang TIK dan (c) Peningkatan dan mengembangkan riset bidang TIK (Pasal 3) (*Ministry of Communication and Information Technology*, 2011). Namun status dari

PERMENKOMINFO itu telah dicabut dan diganti dengan PERMENKOMINFO No. 23 Tahun 2012 dimana tujuan tersebut telah dihapus (Pasal 3). Terlepas dari itu, dengan masuknya sektor swasta dan hilangnya monopoli pada penyelenggaraan jaringan dan jasa telekomunikasi terbukti telah memberikan kesempatan yang besar salah satunya terhadap riset pada bidang telekomunikasi di Indonesia.



Gambar 2. Perkembangan Jumlah Publikasi Bidang Telekomunikasi Indonesia dan Negara Asia Lainnya
Sumber: Diolah dari Scopus.com



Gambar 3. Perkembangan Jumlah Publikasi Bidang Telekomunikasi
Sumber: Diolah dari Scopus.com

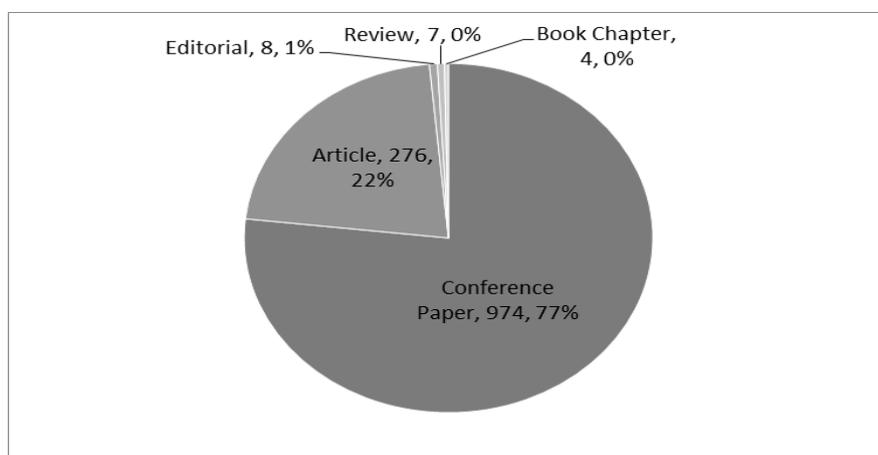
Peta dan Performa Riset Telekomunikasi Di Indonesia

Berdasarkan 1269 publikasi mengenai telekomunikasi yang dihasilkan oleh penulis dengan afiliasi Indonesia, terdapat 2443 penulis yang terlibat. Sebanyak 2202 penulis diantaranya merupakan penulis yang memiliki afiliasi Indonesia. Terdapat 300 institusi yang terlibat dalam publikasi tersebut, 200 diantaranya merupakan institusi dengan afiliasi Indonesia. Gambar 4 menunjukkan bahwa mayoritas publikasi yang dihasilkan berbentuk *conference paper* sebanyak 974 publikasi, diikuti oleh artikel di jurnal ilmiah sebanyak 276 publikasi.

Gambar 2 menunjukkan perbandingan performa riset Indonesia dengan negara Asia Lainnya. Secara umum, China merupakan negara dengan jumlah publikasi ilmiah terbanyak pada bidang Telekomunikasi dan Teknologi Komunikasi di seluruh dunia, diikuti oleh Amerika Serikat. Sedangkan untuk negara Asia, Jepang dan Korea Selatan merupakan negara dengan jumlah publikasi ilmiah terbanyak kedua dan ketiga setelah China. Yang menarik, Jepang memulai riset bidang Telekomunikasi dan Komunikasi lebih dulu dibandingkan China, yaitu pada tahun 1954,

sedangkan China baru menghasilkan publikasi ilmiah pada bidang ini pada tahun 1980. Akan tetapi China mampu melampaui jumlah publikasi Jepang sejak tahun 2003. Performa Indonesia sendiri, masih tertinggal dibandingkan negara ASEAN lain, seperti Malaysia dan Thailand.

Tabel 1 menunjukkan Iskandar dari ITB merupakan penulis dengan jumlah publikasi terbanyak, yaitu sebanyak 30 publikasi. Pada tabel 1 juga terlihat bahwa penulis dari ITB mendominasi pada 20 besar penulis publikasi terbanyak pada bidang Telekomunikasi di Indonesia. Tabel 2 menunjukkan 10 besar performa institusi dan penulis. ITB merupakan institusi dengan jumlah artikel terbanyak dan jumlah penulis terbanyak, diikuti oleh Telkom University, ITS dan UGM. LIPI berada di urutan ke-enam dengan 60 publikasi dari 64 penulis. Rata-rata jumlah penulis per artikel pada bidang Telekomunikasi di Indonesia adalah 3,46. Artinya secara rata-rata terdapat setidaknya 3 sampai 4 penulis dalam satu artikel di bidang Telekomunikasi Indonesia.



Gambar 4. Sebaran Jumlah publikasi bidang Telekomunikasi yang dihasilkan Penulis dengan afiliasi Indonesia berdasarkan jenis publikasi (Sumber: Diolah dari Scopus.com)

Tabel 1. Performa 20 besar Penulis pada bidang Telekomunikasi di Indonesia

No	Nama Penulis	Negara Affiliasi	Institusi	Jumlah Publikasi
1	Iskandar	Indonesia	ITB	30
2	Munir A.	Indonesia	ITB	29
3	Kurniawan A.	Indonesia	Bina Nusantara University	23
4	Purnomo M.H.	Indonesia	ITS	20
5	Sutikno T.	Indonesia	Ahmad Dahlan University	19
6	Adiwijaya	Indonesia	Telkom University	19
7	Juhana T.	Indonesia	ITB	16
8	Bandung Y.	Indonesia	ITB	16
9	Purwarianti A.	Indonesia	ITB	15
10	Surendro K.	Indonesia	ITB	14
11	Suksmono A.B.	Indonesia	ITB	14
12	Purwanto A.	Indonesia	Sebelas Maret University	14
13	Nizam M.	Indonesia	Sebelas Maret University	14
14	Mengko T.L.R.	Indonesia	ITB	14
15	Haryadi S.	Indonesia	ITB	14
16	Gunawan D.	Indonesia	UI	14
17	Supriyanto E.	Malaysia	University of Technology Malaysia	13
18	Langi A.Z.R.	Indonesia	ITB	13
19	Hendrawan	Indonesia	ITB	13
20	Kuspriyanto	Indonesia	ITB	12

Sumber: Diolah dari Scopus.com

Co-Authorship Network Bidang Telekomunikasi di Indonesia

Sebanyak 70% artikel pada bidang telekomunikasi merupakan hasil kerja non kolaborasi antar institusi. Sedangkan sebanyak 387 artikel merupakan hasil kerja kolaborasi antar institusi. Dari 387 artikel tersebut terbentuk sebanyak 804 hubungan *co-authorship* dari 275 institusi. Tabel 2 menunjukkan bahwa ITB bukan hanya merupakan institusi dengan jumlah publikasi terbanyak tetapi juga institusi dengan hubungan kolaborasi paling banyak dengan institusi lainnya, terlihat dari angka *degree centrality* sebesar 74. Hal ini menunjukkan bahwa ITB bukan hanya institusi yang paling produktif menghasilkan publikasi bidang Telekomunikasi, tetapi juga institusi yang paling strategis dalam peta kolaborasi riset bidang

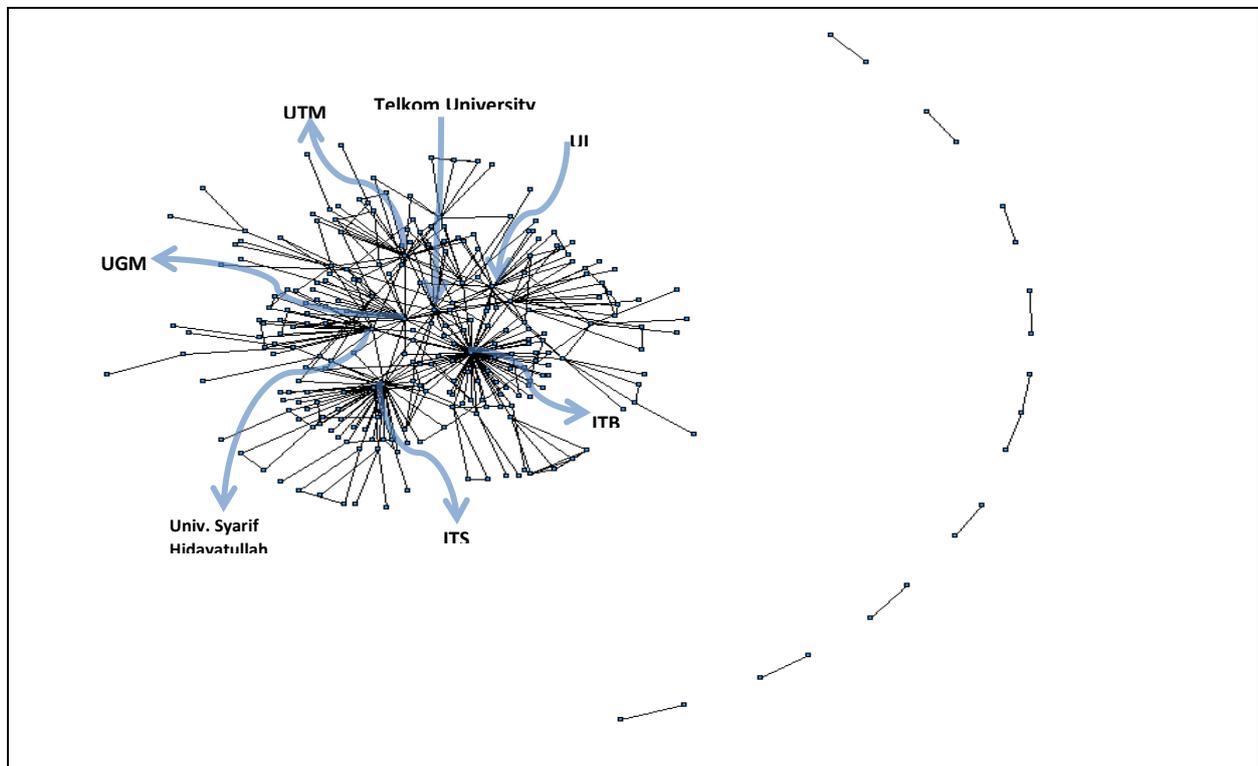
Telekomunikasi di Indonesia. Berbeda dengan ITB, walaupun Telkom University adalah institusi dengan jumlah publikasi terbanyak kedua setelah ITB, *degree centrality* Telkom University adalah 21. Angka *degree centrality* Telkom University ini jauh dibawah ITS, UGM dan UIN Syarif Hidayatullah. Hal ini mungkin disebabkan Telkom University relatif lebih muda dibandingkan dengan institusi lain seperti ITB, UGM dan ITS.

Gambar 5 menunjukkan hasil visualisasi dari *Social Network Analysis* pada level institusi, terlihat bahwa ITB, ITS, UGM, UIN Syarif Hidayatullah, UTM, Telkom University dan UI merupakan institusi yang sangat strategis pada peta kolaborasi riset bidang Telekomunikasi di Indonesia. Terdapat 19 institusi yang berada diluar jaringan besar yang dibentuk oleh ITB dkk. Mayoritas institusi ini adalah perusahaan swasta. Untuk memperjelas

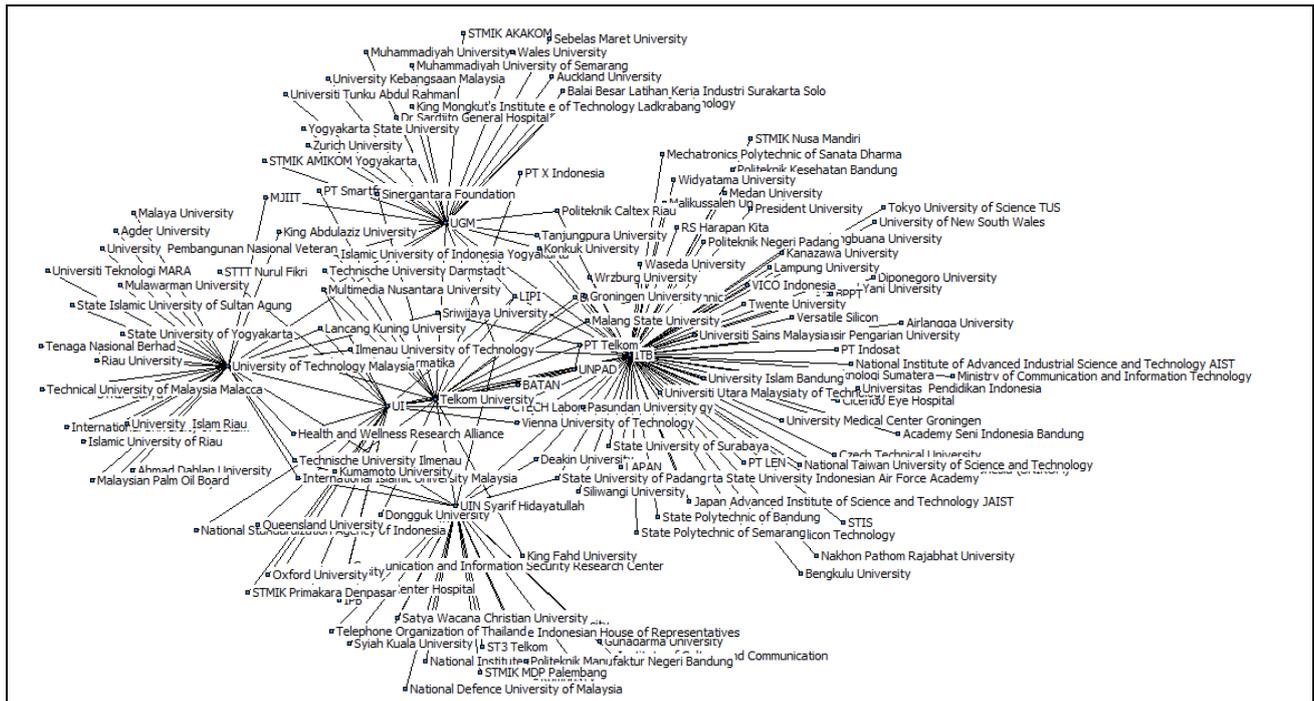
pemetaan jaringan besar kolaborasi dilakukan visualisasi lebih mendetail pada jaringan tersebut seperti yang ditunjukkan pada gambar 6.

Pada gambar 6 terlihat bahwa ITB juga merupakan institusi yang paling banyak memiliki rekanan dari pihak industri, seperti PT Indosat, PT Telkom, CTECH Lab, dll. Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa sektor swasta kurang berperan dalam peta riset bidang Telekomunikasi dan Komunikasi di Indonesia. PT Telekomunikasi Indonesia merupakan sektor non universitas dan lembaga litbang pemerintah yang terlihat menonjol. PT Telekomunikasi Indonesia memiliki 6 artikel dengan sebelas penulis yang terlibat. PT Telekomunikasi Indonesia melakukan kolaborasi riset dengan ITB, UI, UNPAD, Telkom University dan Universitas Sriwijaya. PT Telekomunikas Indonesia diklaim menguasai 45%-50% pasar telepon selular di Indonesia (Telkom Indonesia, 2016).

Dari segi infrastruktur, PT Telekomunikasi Indonesia juga sangat menonjol dengan kepemilikan 3 satelit, dan 106,000 km *fiber optic backbone* serta 129,033 unit BTS di seluruh Indonesia. Total penghasilan pada tahun 2016 mencapai 116,333 Trilyun Rupiah, meningkat 13.5% dari tahun sebelumnya . Dengan sumber daya yang dimiliki oleh PT Telekomunikasi Indonesia, harapan akan kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia sangat besar. Telkom University merupakan salah satu bentuk kontribusi PT Telekomunikasi Indonesia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Telkom University sendiri merupakan salah satu universitas di Indonesia yang memiliki perkembangan yang cukup signifikan. Sejak didirikan pada tahun 2004, nama Telkom University sudah sangat terdengar gaungnya baik nasional dan internasional.



Gambar 5. Social Network Analysis level Institusi bidang Telekomunikasi di Indonesia
 Sumber: Diolah dari Scopus.com



Gambar 6. Social Network Analysis pada Institusi Strategis bidang Telekomunikasi di Indonesia
 Sumber: Diolah dari Scopus.com

Tabel 2. Performa 20 besar Institusi pada bidang Telekomunikasi di Indonesia

No	Nama Institusi	Negara	Jumlah artikel	Jumlah penulis	Degree Centrality
1	ITB	Indonesia	392	540	74
2	Telkom University	Indonesia	214	335	21
3	ITS	Indonesia	94	160	48
4	UGM	Indonesia	54	89	28
5	UIN Syarif Hidayatullah	Indonesia	70	107	24
6	LIPI	Indonesia	60	84	15
7	Sebelas Maret University	Indonesia	23	58	1
8	IPB	Indonesia	35	75	7
9	Bina Nusantara University	Indonesia	40	86	1
10	University of Technology Malaysia	Malaysia	39	66	28
11	UI	Indonesia	43	74	20
12	Sriwijaya University	Indonesia	27	32	9
13	Swiss German University	Indonesia	18	36	0
14	Gunadarma University	Indonesia	12	39	1
15	Brawijaya University	Indonesia	18	27	0
16	Islamic University of Indonesia Yogyakarta	Indonesia	20	27	8
17	BPPT	Indonesia	15	25	8
18	Diponegoro University	Indonesia	13	29	1
19	Technical University of Malaysia Malacca	Malaysia	11	15	1
20	Satya Wacana Christian University	Indonesia	9	16	1

Sumber: Diolah dari Scopus.com

Dari segi infrastruktur, PT Telekomunikasi Indonesia juga sangat menonjol dengan kepemilikan 3 satelit, dan 106,000 km *fiber optic backbone* serta 129,033 unit BTS di seluruh Indonesia. Total penghasilan pada tahun 2016 mencapai 116,333 Trilyun Rupiah, meningkat 13.5% dari tahun sebelumnya. Dengan sumber daya yang dimiliki oleh PT Telekomunikasi Indonesia, harapan akan kontribusinya terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia sangat besar. Telkom University merupakan salah satu bentuk kontribusi PT Telekomunikasi Indonesia terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia. Telkom University sendiri merupakan salah satu universitas di Indonesia yang memiliki perkembangan yang cukup signifikan. Sejak didirikan pada tahun 2004, nama Telkom University sudah sangat terdengar gaungnya baik nasional dan internasional.

PENUTUP

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan data publikasi ilmiah bidang Telekomunikasi dan Teknologi Komunikasi yang dikumpulkan dari scopus.com, terlihat bahwa performa riset Indonesia berkembang cukup signifikan. Perkembangan riset bidang Telekomunikasi dan Teknologi Komunikasi di Indonesia sangat terkait dengan kebijakan pemerintah terkait telekomunikasi. Akan tetapi jika dibandingkan dengan negara Asia lainnya, performa Indonesia masih cukup tertinggal. China dan Jepang merupakan dua negara Asia yang memimpin perkembangan riset bidang Telekomunikasi dan Teknologi Komunikasi.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tingkat kolaborasi antar institusi pada bidang telekomunikasi cukup rendah. Terlihat dari 70% publikasi merupakan hasil non kolaborasi. Padahal dengan kecepatan perkembangan teknologi yang terjadi, maka kolaborasi bisa menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan kapabilitas riset. Kompleksitas permasalahan yang muncul saat ini juga semakin tinggi dan semakin membutuhkan perspektif multidisiplin. Hal ini juga seharusnya dapat mendorong kolaborasi antar institusi. Kolaborasi juga diharapkan dapat mengoptimalkan potensi sumber daya manusia yang besar yang dimiliki oleh Indonesia.

Berdasarkan *Social Network Analysis*, terlihat bahwa ITB merupakan institusi yang paling menonjol di Indonesia. ITB memiliki jumlah publikasi, jumlah penulis serta *degree centrality* yang paling tinggi dibandingkan dengan institusi lainnya di Indonesia. Peranan sektor swasta masih sangat minim dan PT Telekomunikasi Indonesia merupakan sektor non akademis yang paling menonjol, walaupun jumlah publikasinya kurang signifikan.

Melihat performa riset Indonesia, pemerintah perlu memberikan peranannya terhadap kinerja riset pada bidang ini. Kolaborasi antara industri sebagai pengguna teknologi dan akademisi yang seharusnya bertindak sebagai penyedia teknologi perlu ditingkatkan. Saat ini Kemenristekdikti telah memberikan insentif bagi riset kolaborasi lintas sektor, seperti program INSINAS. *Science Technology Park* yang berfungsi sebagai penghubung kedua pihak tersebut (industri dan akademisi) perlu dioptimalkan fungsinya. Bentuk-bentuk insentif lain juga perlu diberikan kepada pihak industri yang berkolaborasi dan

menggunakan hasil riset pihak akademisi. (detik.com, 2018) Pada Mei 2018, Kementerian Perindustrian telah mengeluarkan aturan baru mengenai *super deductible tax*. Kementerian Perindustrian (Kemenperin) telah mengusulkan skema pengurangan pajak bagi industri yang terlibat dalam kegiatan litbang atau inovasi sebesar 300%. *Super deductible tax* ini diharapkan akan lebih efektif dibandingkan dengan *tax holiday* dan *tax allowance* yang sebelumnya diterapkan oleh pemerintah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tulisan hasil penelitian ini, terutama kepada Pusat Penelitian Perkembangan IPTEK, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan pendanaan untuk kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amit, R., & Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14(1), 33–46. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140105>

detik.com. 27 April 2018. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3994333/insentif-pajak-industri-terlibat-di-vokasi-dan-riset-terbit-mei> . 27 Agustus 2018

Dutta, S., Narasimhan, O., & Rajiv, S. (2005). Conceptualizing and measuring capabilities: Methodology and empirical application. *Strategic Management Journal*, 26(3), 277–285. <https://doi.org/10.1002/smj.442>

Feng, Y. (2000). Internet and Economic Growth-Evidence from Chinese Provincial Panel Data. *Modern Economy*, 7, 859–866. <https://doi.org/10.4236/me.2016.78089>

Freeman, L. C. (1978). Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1(3), 215–239. [https://doi.org/10.1016/0378-8733\(78\)90021-7](https://doi.org/10.1016/0378-8733(78)90021-7)

He, Z. L., Geng, X. S., & Campbell-Hunt, C. (2009). Research collaboration and research output: A longitudinal study of 65 biomedical scientists in a New Zealand university. *Research Policy*, 38(2), 306–317. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.11.011>

Hennemann, S., Rybski, D., & Liefner, I. (2012). The myth of global science collaboration- Collaboration patterns in epistemic communities. *Journal of Informetrics*, 6(2), 217–225. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.12.002>

Indonesia, M. N. S. N. R. (1989). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 tahun 1989 Tentang Telekomunikasi*.

Indonesia, M. N. S. N. R. (1999). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 1999 Tentang Telekomunikasi*.

ITU. (2012). *The Impact of Broadband on the Economy: Research to Date and Policy Issues*. Diakses dari https://www.itu.int/ITU-D/treg/broadband/ITU-BB-Reports_Impact-of-Broadband-on-the-Economy.pdf

Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research Policy*, 26(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)

Katz, R., Koutroumpis, P., & Martin Callorda, F. (2014). Using a digitization index to measure the economic and social impact of digital agendas. *Info*, 16(1), 32–44. <https://doi.org/10.1108/info-10-2013-0051>

Katz, R. L. (2014). *Economic and Social Impact of Broadband and Development of Digital Agendas ITU/BDT Regional Economic and Financial Forum of Telecommunications/ICTs for Latin America and the Caribbean*. Diakses dari https://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Documents/CostaRica/Presentations/Sessio n3-1_Katz_Social Impact of BB.pdf

Leydesdorff, L., Wagner, C. S., Park, H., & Adams, J. (2013). International collaboration in

science: the global map and the network. *El Profesional de La Información*, 22(1), 87–94. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3145/epi.2013.e ne.12>

Li, E. Y., Liao, C. H., & Yen, H. R. (2013). Co-authorship networks and research impact: A social capital perspective. *Research Policy*, 42(9), 1515–1530. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.06.012>

Liao, C. H., & Yen, H. R. (2012). Quantifying the degree of research collaboration: A comparative study of collaborative measures. *Journal of Informetrics*, 6(1), 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.09.003>

Majumdar, S. K. (1998). On the utilization of resources: perspectives from the U.S. telecommunications industry. *Strategic Management Journal*, 19(9), 809–831. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199809\)19:9<809::AID-SMJ969>3.0.CO;2-U](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199809)19:9<809::AID-SMJ969>3.0.CO;2-U)

Minges, M. (2016). *Exploring the Relationship Between Broadband and Economic Growth*. Diakses dari <http://pubdocs.worldbank.org/en/391452529895999/WDR16-BP-Exploring-the-Relationship->

between-Broadband-and-Economic-Growth-Minges.pdf

Ministry of Communication and Information Technology. (2011). *Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Tentang Pemanfaatan Pembiayaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT Fund)*.

Mu, Q., & Lee, K. (2005). Knowledge diffusion, market segmentation and technological catch-up: The case of the telecommunication industry in China. *Research Policy*, 34(6), 759–783. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.007>

Susanto, A., Sari, D., A, V. H., Prabowo, A., W, R. A., Mahmudah, D., ... Hakiki, E. (2016). *ICT Whitepaper Indonesia 2016*. Puslitbang Sumber Daya, Perangkat dan Penyelenggaraan Pos dan Informatika Badan Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kementerian Komunikasi dan Informatika.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)

Telkom Indonesia. (2016). *Building Indonesian Digital Economy*. Telkom Indonesia

