

# PEMETAAN PENGETAHUAN BIDANG NUKLIR MELALUI KARYA TULIS ILMIAH PENELITI BATAN YANG TERINDEKS DI SCOPUS

Noeraida, Iis Sustini<sup>1</sup>

PPIKSN-BATAN, Serpong, Tangerang Selatan  
[noerda@batan.go.id](mailto:noerda@batan.go.id)

## ABSTRAK

PEMETAAN PENGETAHUAN BIDANG NUKLIR MELALUI KARYA TULIS ILMIAH PENELITI BATAN YANG TERINDEKS DI SCOPUS. Pengetahuan bidang nuklir menarik untuk dianalisis untuk mengetahui kesesuaian antara publikasi ilmiah yang dihasilkan peneliti dengan sasaran kinerja BATAN. Tujuan kajian adalah mengetahui jumlah artikel peneliti, kolaborasi, *trend* penelitian dan kesesuaian peta pengetahuan nuklir dengan kompetensi BATAN. Pemetaan dilakukan dengan mengambil data artikel dari Scopus tahun 2009-2018 sebagai populasi, kemudian ditabulasi sesuai dengan tujuan penelitian dan divisualisasikan menggunakan aplikasi bibliometrik *VOSviewer*. Hasil yang diperoleh adalah sebanyak 481 judul artikel, diterbitkan di jurnal 46,5%, prosiding 51,04% dan 2,46% dokumen lainnya. Artikel peneliti sebagai *author* 201 judul, *co-author* 251 judul, dan 29 judul oleh pranata nuklir, dosen dan lainnya. Tiga peneliti paling produktif adalah Adi WA dari PSTBM 31, Putra, EGR dari STTN (PSTBM) 17, Sunaryo, GR dari PTKRN dan Kartini, E. dari PSTBM masing-masing 14 judul. Tiga peneliti paling banyak menjadi *author* adalah Purba, JH. dari PTKRN 9, Kartini, E. dan Putra EGR dari PSTBM (STTN) masing-masing 7, dan Suseno H. dari PTKMR 6 judul. Kolaborasi peneliti paling banyak dengan luar negeri adalah dengan Jepang, Malaysia dan Australia, dengan dalam negeri adalah UI, ITB dan UGM. Tiga peneliti yang paling banyak berkolaborasi adalah Adi WA dari PSTBM, Putra, EGR dari STTN (PSTBM) dan Kartini, E. dari PSTBM. Berdasarkan pemetaan bibliometrik diperoleh sepuluh *trend* penelitian terbanyak yaitu *x-ray diffraction*, *scanning electron microscopy*, *nuclear power plants*, *control*, *crystal structure*, *nanoparticles*, *nuclear fuels*, *spectroscopy*, *synthesis (characterization)*, *particle size*, dan *radioisotopes*. Terdapat kesesuaian antara peta pengetahuan nuklir dengan sasaran renstra dan kompetensi.

Kata kunci: pemetaan pengetahuan, bibliometrik, *VOSviewer*, scopus, taksonomi

## ABSTRACT

*NUCLEAR KNOWLEDGE MAPPING BASED ON SCIENTIFIC ARTICLES PUBLISHED IN SCOPUS BY BATAN RESEARCHER. Knowledge of the nuclear field is interesting to be analyzed to determine the suitability between scientific publications written by researchers with BATAN's performance goals. The purpose of this study is to know researchers' articles, collaboration, research trends and suitability between knowledge maps and BATAN competency specializations. Knowledge mapping is done by taking article data from Scopus in 2009-2018 as a population, then tabulated according to the research objectives, finally visualized using the VOSviewer bibliometric application. The results obtained were as many as 481 titles of articles published in journals, 46.5% proceedings 51.04% and other publications 2.46%. The number of researcher article as author was 201 titles, as co-author 251 titles, and 29 titles by 'pranata' nuclear, lecturers and others. The three most productive researchers were Adi WA from PSTBM 31 titles, Putra, EGR from STTN (PSTBM) 17, Sunaryo, GR from PTKRN and Kartini, E. from PSTBM each with 14 titles. The three most researchers as authors are Purba, JH from PTKRN 9 titles, Kartini, E. from PSTBM and Putra EGR from PSTBM (STTN) each with 7 titles and Suseno H. from PTKMR 6 titles. Researchers and foreign collaborators are mostly with Japan, Malaysia and Australia, while domestically with UI, ITB and UGM. The three researchers who collaborated most and collaborated were Adi WA from PSTBM, Putra, EGR from STTN (PSTBM) and Kartini, E. from PSTBM. Based on bibliometric mapping, top the ten researcher trends are x-ray diffraction, scanning electron microscopy, nuclear power plant, control, crystal structure, Nanoparticle, nuclear fuels, spectroscopy, synthesis (characterization), particle size, and radioisotopes. There is a match between the nuclear knowledge map with the strategic plan and taxonomic or competency.*

*Keywords: knowledge mapping, bibliometrics, VOSviewer, scopus, taxonomy*

---

<sup>1</sup> Seminar Nasional SDM dan Iptek Nuklir (SDMIN) 2018 di STTN BATAN Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) adalah Lembaga Pemerintah Non-Kementerian (LPNK) yang mempunyai tugas pokok sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2013 yaitu melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian, pengembangan dan Pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Penelitian, pengembangan dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir di Indonesia hanya diarahkan untuk tujuan damai dan sebesar-besarnya untuk kesejahteraan rakyat Indonesia<sup>1</sup>. Visi, misi dan tujuan BATAN dituangkan dalam renstra atau rencana strategis, dilaksanakan oleh para peneliti dan menghasilkan pengetahuan bidang nuklir. Hasil penelitian dapat ditelusur melalui karya tulis ilmiah (artikel) yang telah dipublikasikan pada jurnal atau prosiding nasional maupun internasional. Visi dalam Renstra tahun 2015-2019 adalah BATAN 'Unggul di tingkat regional, berperan dalam percepatan kesejahteraan menuju kemandirian bangsa'<sup>2</sup>.

Untuk mencapai unggul di tingkat regional, hasil penelitian dari para peneliti harus dapat dipublikasikan pada jurnal internasional dan terindeks di lembaga pengindeks yang bereputasi internasional, sehingga dapat terdiseminasikan dan disitasi dalam lingkup internasional. Sasaran BATAN adalah meningkatkan kualitas sumber daya iptek nuklir, dan salah satunya adalah jumlah publikasi ilmiah baik nasional maupun internasional hasil litbangyasa energi, isotop dan rekayasa yang dapat diacu oleh masyarakat ilmiah. Pada tahun 2010 sampai dengan 2014 diperoleh capaian jumlah artikel yang sangat signifikan yaitu sebanyak 718 judul artikel dari target awal 278 judul yang dipublikasikan dalam jurnal dan prosiding nasional maupun internasional<sup>3</sup>.

Publikasi ilmiah yang dimaksud dalam kajian ini adalah artikel para peneliti yang terbit dalam majalah ilmiah internasional yang terindeks dalam lembaga pengindeks bereputasi tinggi seperti *Scopus* atau *Thomson Reuters*<sup>4</sup>. Hal ini sesuai dengan adanya Peraturan Kepala LIPI Nomor 04/E/2009 tentang standar kompetensi jabatan fungsional peneliti<sup>5</sup>, dan dikuatkan dengan Peraturan Kepala LIPI Nomor 5782/K/HK/XII/2012

tentang hasil kerja minimal standard kompetensi untuk jabatan fungsional peneliti<sup>6</sup>. Dalam peraturan tersebut dijelaskan diwajibkannya bagi peneliti madya dan peneliti utama (sebagai penulis utama) untuk mempublikasikan hasil penelitiannya pada buku, prosiding atau jurnal internasional bereputasi.

Jumlah peneliti BATAN saat ini adalah 303 orang yang terdiri dari 39 peneliti pertama, 90 peneliti muda, 106 peneliti madya dan 68 peneliti utama<sup>7</sup>. Bila mengacu pada peraturan kepala LIPI tentang hasil kerja minimal peneliti<sup>6</sup>, maka dalam setahun minimal sekitar 100 judul artikel yang dihasilkan peneliti utama dan peneliti madya yang akan menjadi tambahan pengetahuan bidang nuklir di BATAN.

Pengelompokkan pengetahuan bidang nuklir dalam taksonomi BATAN telah ditetapkan melalui Keputusan Kepala BATAN Nomor: 123/KA/III/2018 tentang kompetensi BATAN<sup>8</sup>. Pengetahuan dikelompokkan dalam kompetensi khusus yang terdiri dari 5 (lima) bidang, 19 kelompok dan 69 spesialisasi pengetahuan, dan kompetensi umum terdiri 1 (satu) bidang, 9 kelompok dan 31 spesialisasi pengetahuan yang selengkapnyanya dapat dilihat pada Lampiran 1. Idealnya sasaran pada renstra harus disesuaikan dengan taksonomi atau kompetensi BATAN, sehingga penelitian yang akan dilakukan secara otomatis akan menyesuaikan. Bila mengacu pada kompetensi yang ada, maka dapat dilakukan evaluasi pengetahuan bidang nuklir mana saja yang belum dilakukan agar dapat menghasilkan penelitian dan inovasi-inovasi baru di BATAN.

Oleh karena itu pemetaan pengetahuan bidang nuklir menjadi hal yang menarik untuk dianalisis untuk mengetahui pemetaan pengetahuan yang sudah dilakukan dan kesesuaian atau keselarasan antara publikasi ilmiah yang dihasilkan peneliti. Selain itu dapat menjadi bahan evaluasi bagi pembuat kebijakan.

Untuk melakukan evaluasi hasil penelitian ilmiah dapat dilakukan menggunakan indikator bibliometrik<sup>9</sup>. Menurut Gauthier dalam Pattah<sup>10</sup> bibliometrika memiliki tiga fungsi yaitu (1) fungsi deskripsi merupakan sarana untuk menyediakan sejumlah kegiatan penerbitan pada tingkat negara, propinsi, kota ataupun lembaga sebagai analisis produktivitas koparatif, (2) fungsi

evaluasi digunakan untuk menilai kinerja unit penelitian, dan (3) sebagai bagian dari prosedur standar untuk mengevaluasi dan memonitor ilmu pengetahuan dan teknologi.

Lebih luas lagi indikator bibliometrik dapat digunakan untuk mengkaji interaksi antara ilmu pengetahuan dan teknologi yang menghasilkan pemetaan bidang ilmu serta dapat menelusuri perkembangan pengetahuan baru dalam bidang tertentu. Sehingga dapat menjadi indikator di masa depan dalam membuat rencana strategis yang lebih kompetitif. Eck (2011) memberikan 6 (enam) langkah yang dapat dilakukan dalam proses pemetaan pengetahuan yaitu (1) melakukan seleksi terhadap obyek yang diminati, (2) melakukan perhitungan terhadap obyek yang saling berhubungan, (3) melakukan normalisasi dari nilai-nilai yang berhubungan, (4) merancang peta, (5) menyajikan peta dan (6) melakukan evaluasi terhadap peta<sup>11</sup>.

Leydesdorff dan Rafols (2012) dalam Tupan<sup>12</sup> lebih lanjut menjelaskan bahwa hasil analisis bibliometrik dapat divisualisasikan menggunakan beberapa aplikasi program seperti Bibexcel, Pajek, Gephi dan VOSviewer yang tersedia secara gratis dan dapat diunduh dari internet.

Aplikasi bibliometrik dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu: (1) perhitungan bibliometrik (kinerja) indikator pada tingkat perilaku yang berbeda yang terdiri dari deskriptif bibliometrik dan bibliometrik evaluatif; dan (2) analisis serta visualisasi jaringan bibliometrik (Van Leeuwen dalam Nicolai, 2010). Bibliometrik evaluatif adalah alat untuk menilai kinerja penelitian unit dengan menggunakan *bootom-up* yaitu dengan mengumpulkan semua publikasi yang relevan dengan unit masing-masing<sup>13</sup>.

Dalam kajian ini menggunakan aplikasi bibliometrik VOSviewer yang di unduh dan diinstal dari situs resminya yaitu pada alamat <http://www.vosviewer.com><sup>14</sup>. Aplikasi ini dapat menampilkan peta publikasi dengan berbagai cara dan fungsi yang lebih terperinci, dapat menyajikan dan mempresentasikan informasi khusus tentang peta grafis bibliometrik<sup>9</sup>. Melalui VOSviewer dapat ditampilkan peta bibliometrik besar dengan cara yang mudah untuk menafsirkan sebuah hubungan<sup>15</sup>. Selain itu, juga dapat memvisualisasikan serta mengeksplor peta pengetahuan melalui basis data yang diperoleh dari *Web of*

*science*, *Scopus*, PubMed, RIS, *CrossrefJSON* dan *CrossresAPI*. Basis data *online* yang digunakan dalam kajian ini adalah basis data artikel ilmiah peneliti BATAN yang terindeks di Scopus.

Scopus merupakan database pengindeks internasional bereputasi tinggi yang berisi kumpulan ringkasan literatur terbesar di dunia, dengan *citation* (kutipan) yang menyediakan bibliografi artikel dan lebih dari 22.000 abstrak berkualitas dari literatur-literatur ilmiah dan penelitian yang telah di-*review* (*peer-reviewed*) dan diterbitkan oleh lebih dari 5.000 penerbit di seluruh dunia serta mencakup berbagai bidang pengetahuan<sup>16</sup>. Dengan kemampuan bibliometrik Scopus mampu membantu para peneliti secara efektif untuk melakukan tracking, menganalisa dan memvisualisasikan sebuah penelitian.

Keunggulan Scopus lainnya adalah dapat menampilkan sistem hubungan antar artikel dan publikasi serta kolaborasi antar-penulis. Kolaborasi artinya bekerjasama antara lebih dari satu orang dari satu instansi lain dalam sebuah kegiatan penelitian atau pendidikan. Kolaborasi dalam bentuk ikut serta dalam kegiatan penelitian disebut kolaborasi teknis<sup>17</sup>.

Kajian tentang pemetaan pengetahuan sudah banyak dilakukan menggunakan PAJEK dan VOSviewer. Yupi Royani dkk dari LIPI<sup>18</sup> melakukan kajian pemetaan karya tulis ilmiah LPNK LIPI dan BPPT dengan mengambil data dari google scholar. Untuk visualisasi pengetahuan menggunakan aplikasi bibliometrik BibExcel dan PAJEK. Hasil kajian menunjukkan topik yang paling dominan adalah bidang ilmu dasar atau ilmu murni, sedangkan di BPPT ilmu lingkungan. Tupan dan Rachmawati<sup>9</sup> dari LIPI melakukan analisis bibliometrik ilmu dan teknologi pangan dari publikasi ilmiah di negara-negara ASEAN. Data diambil dari Scopus, analisis data menggunakan Microsoft Excel, visualisasi pengetahuan menggunakan VOSviewer. Hasil kajian adalah pertumbuhan publikasi ilmiah ilmu dan teknologi pangan meningkat. Subjek yang paling banyak dikaji adalah *agricultural and biological sciences*. Selanjutnya Awangga<sup>19</sup> dari KOMINFO melakukan kajian Pemetaan riset teknologi 5G yang juga menggunakan VOSviewer. Hasil yang diperoleh melalui pengolahan kata kunci,

Massive MIMO merupakan topik yang paling banyak dipilih dan dilakukan dalam penelitian.

Berdasarkan uraian yang sudah dijelaskan pada pendahuluan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah jumlah artikel hasil penelitian bidang nuklir dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir?
2. Bagaimanakah peta kolaborasi antar peneliti BATAN?
3. Bagaimanakah peta pengetahuan bidang nuklir yang sudah dilakukan?
4. Bagaimanakah kesesuaian antara peta pengetahuan bidang nuklir dengan spesialisasi kompetensi BATAN?

Ruang lingkup kajian adalah artikel ilmiah hasil penelitian yang dilakukan peneliti BATAN dan terindeks di Scopus periode tahun 2009 – 2018. Data diperoleh secara online pada basis data Scopus.

Sedangkan tujuan kajian adalah:

1. Untuk mengetahui jumlah artikel hasil penelitian dalam kurun 10 (sepuluh) tahun terakhir.
2. Mengetahui peta kolaborasi antar peneliti.
3. Mengetahui trend atau peta pengetahuan bidang nuklir yang sudah dilakukan.
4. Mengetahui kesesuaian antara peta pengetahuan bidang nuklir dengan spesialisasi kompetensi BATAN.

Adapun manfaat kajian ini adalah untuk:

1. Memberikan Informasi mengenai jumlah artikel peneliti yang terindeks di Scopus dalam sepuluh tahun terakhir.
2. Memperoleh gambaran peta kolaborasi antar peneliti.
3. Memperoleh peta pengetahuan bidang nuklir yang sudah dilakukan.
4. Memperoleh peta kesesuaian antara pengetahuan nuklir dengan spesialisasi kompetensi BATAN.

## METODE

Kajian ini dilakukan menggunakan metode analisis sitasi dan deskriptif evaluatif. Populasi kajian adalah data primer artikel ilmiah peneliti BATAN sejak tahun 2009-2018 yang diambil dari hasil penelusuran yang dilakukan pada bulan Juli 2018 melalui basis data Scopus (<http://scopus.com>).

Pengumpulan data dilakukan dengan penelusuran melalui *affiliations search* kata kunci “BATAN”, “Badan Tenaga Nuklir

Nasional”, “National Nuclear Energy agency”. Pemilihan tahun publikasi 2009 – 2018. Data yang diexport dan dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yaitu “*citation information*”, “*bibliographic information*” dan “*abstract keywords*”, dan diperoleh jumlah artikel sebanyak 481 judul<sup>20</sup>.

Untuk memperoleh data pertumbuhan artikel, dokumen per tahun, peneliti yang paling produktif, berkolaborasi dan disitasi diambil dari data scopus. Penyajian data dilakukan dengan menggunakan tabel (tabulasi) sesuai dengan tujuan kajian untuk menjelaskan hasil. Untuk memvisualisasikan *trend* pengetahuan dilakukan dengan aplikasi bibliometrik VOSviewer, dengan memilih opsi kolaborasi pengarang (*co-authorship*), kata kunci yang sering muncul (*keyword co-occurrence*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Artikel Peneliti BATAN

Berdasarkan hasil penelusuran pada basis data di Scopus dengan kata kunci afiliasi “BATAN”, diperoleh sebanyak 481 judul artikel pelaku litbang BATAN sejak tahun 2009-2018. Hasil ini masih lebih tinggi dari BPPT yang menghasilkan artikel 388 judul artikel.

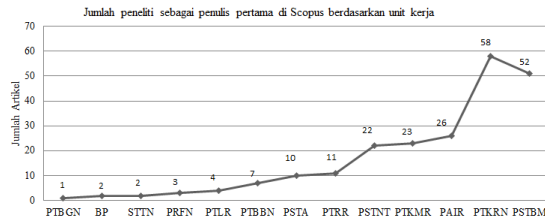
Tabel 1. Jumlah artikel peneliti BATAN yang terindeks di Scopus tahun 2009-2018<sup>20</sup>

Tahun	Jumlah	Author	Co-Author
2018	91	54	37
2017	115	62	53
2016	52	22	30
2015	41	17	24
2014	66	3	63
2013	31	20	11
2012	29	16	13
2011	14	3	11
2010	27	15	12
2009	15	8	7
Jumlah	481	220	261

Setelah dilakukan pengelompokan, diperoleh distribusi artikel yaitu sebanyak 220 judul artikel penulis pertama (*author*) yang ditulis oleh 201 orang peneliti dan 19 pranata nuklir, dosen dan staf, dan sebagai penulis

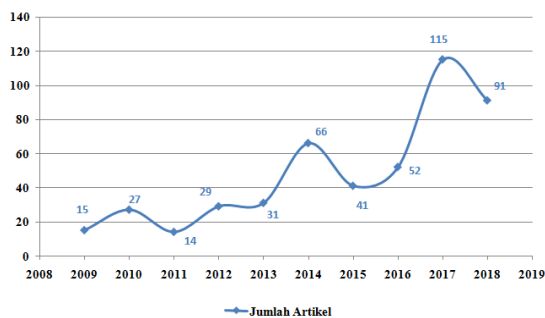
kedua (*co-author*) sebanyak 261 judul artikel seperti ditampilkan pada Tabel 1.

Peringkat peneliti sebagai penulis pertama berdasarkan unit kerja sejak tahun 2009-2010 yaitu peringkat pertama PTKRN sebanyak 58 judul, diikuti PSTBM 52, PAIR 26 dan lainnya yang ditampilkan pada Gambar 1 ditampilkan.<sup>20</sup>



Gambar 1. Grafik peneliti sebagai penulis pertama berdasarkan unit kerja.<sup>20</sup>

Pertumbuhan artikel dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir ditampilkan pada Gambar 2, dan terjadi peningkatan yang cukup signifikan. Capaian ini sesuai dengan sasaran pada resntra yaitu meningkatkan kualitas artikel ilmiah peneliti yang terbit di jurnal internasional bereputasi. Selain itu dapat disebabkan adanya Peraturan Kepala LIPI Nomor 04/E/2009 tentang standar kompetensi jabatan fungsional peneliti, yang dikuatkan dengan Peraturan Kepala LIPI Nomor 5782/HK/XII/2012 tentang hasil kerja minimal jabatan fungsional peneliti. Dalam peraturan tersebut menjelaskan diwajibkannya peneliti madya dan peneliti utama untuk melakukan penelitian dan hasilnya dipublikasikan pada buku, prosiding atau jurnal internasional.



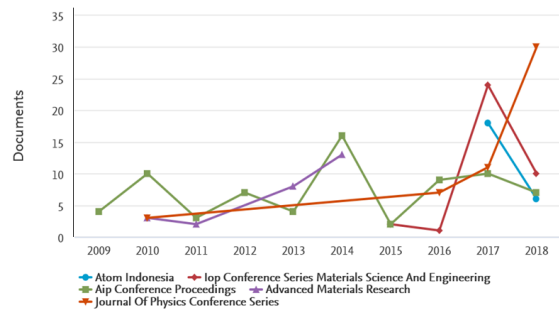
Gambar 2. Grafik pertumbuhan artikel peneliti BATAN tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup>

Artikel peneliti tersebar dalam berbagai tipe dokumen, dan paling banyak dipublikasikan dalam *paper conference* sebanyak 51,04%, article 46,5% dan dokumen lainnya 2,46%<sup>20</sup>.

Nama publikasi yang menerbitkan artikel peneliti BATAN diperoleh sebanyak 135 judul. Lima peringkat publikasi terbanyak adalah *Aip Conference Proceedings* 72 judul, diikuti *Journal of Physics Conference Series* 51, *Iop Conf. Series Mat. Scien. and Engineering* 37, *Advanced Materials Research* 26 dan *Atom Indonesia* yang diterbitkan oleh BATAN 24 judul. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 3.

Tabel 2. Nama Publikasi yang menerbitkan artikel peneliti BATAN di Scopus<sup>20</sup>

No.	Nama publikasi	Jumlah
1	Aip Conference Proceedings	72
2	Journal of Physics Conference Series	51
3	Iop Conf. Series Mat. Scien. and Engineering	37
4	Advanced Materials Research	26
5	Atom Indonesia	24
6	International Journal of Technology	18
7	Indonesian Journal of Chemistry	16
8	Iop Conf. Series Earth and Envi. Scien.	11
9	Applied Radiation and Isotopes	8
10	Macromolecular Symposia	7



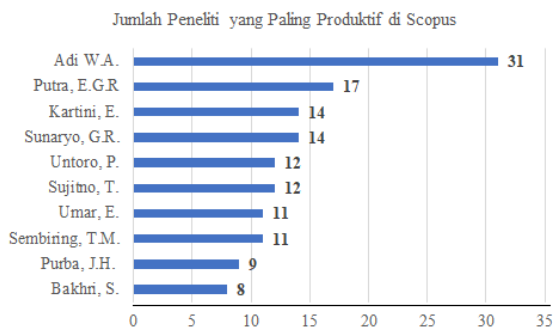
Gambar 3. Grafik publikasi yang menerbitkan artikel peneliti BATAN di Scopus<sup>20</sup>

### Produktivitas Peneliti BATAN di Scopus

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 10 (sepuluh) peringkat peneliti yang paling produktif sejak tahun 2009-2018 yaitu Adi WA dari PSTBM 31 judul, diikuti oleh Putra, E.G.R dari STTN (PSTBM) 17, Sunaryo, G.R. dari PTKRN dan Kartini, E. dari PSTBM masing-masing 14 judul dan lainnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 4.

Tabel 3. Peneliti BATAN paling produktif tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup>

No.	Nama Peneliti	Unit Kerja	Jabatan	Jumlah
1	Adi W.A.	PSTBM	Madya	31
2	Putra, E.G. R	PSTBM	Madya	17
3	Kartini, E.	PSTBM	Utama	14
4	Sunaryo, G.R.	PTKRN	Utama	14
5	Sujitno, T.	PSTA	Madya	12
6	Untoro, P.	PSTBM	Madya	12
7	Sembiring, T.M.	PSTBM	Utama	11
8	Umar, E.	PSTNT	Utama	11
9	Purba, J.H.	PTKRN	Madya	9
10	Bakhri, S.	PTKRN	Madya	8

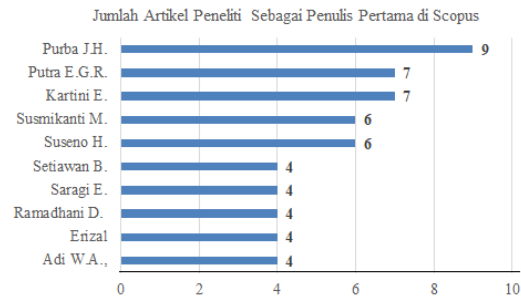


Gambar 4. Grafik peneliti BATAN yang paling produktif tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup>

Selain itu, diperoleh 10 (sepuluh) peringkat peneliti yang menjadi penulis pertama yaitu Purba J.H. dari PTKRN 9 judul, diikuti oleh Kartini, E. Dari PSTBM 7, Putra, E.G.R dari STTN (PSTBM) 7, dan lainnya yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 5.

Tabel 4. Peneliti BATAN yang menjadi penulis pertama tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup>

No.	Nama Peneliti	Unit Kerja	Jabatan	Jumlah
1	Purba J.H.	PTKRN	Madya	9
2	Kartini E.	PSTBM	Utama	7
3	Putra E.G.R.	PSTBM	Madya	7
4	Suseno H.	PTKMR	Utama	6
5	Susmikanti M.	PPIN	Madya	6
6	Adi W.A.,	PSTBM	Madya	4
7	Erizal	PAIR	Utama	4
8	Ramadhani D.	PTKMR	Pertama	4
9	Saragi E.	PPIN	Muda	4
10	Setiawan B.	PTLR	Utama	4

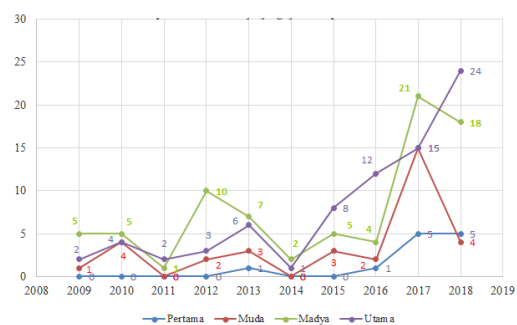


Gambar 5. Grafik peneliti BATAN sebagai penulis pertama tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup>

Selanjutnya dari 201 peneliti yang menjadi penulis pertama (*author*) yang dikelompokkan berdasarkan jenjang jabatan peneliti menunjukkan bahwa peneliti madya paling banyak yang menjadi penulis pertama yaitu sebanyak 38,81% diikuti oleh peneliti utama 38,31%, peneliti muda 16,92% dan 5,97% peneliti pertama yang selengkapny dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 6.

Tabel 5. Rekapitulasi peneliti BATAN sebagai *author* tahun 2009-2018 di Scopus berdasarkan jenjang jabatan peneliti<sup>20</sup>

Tahun	Jenjang Peneliti				Jumlah
	Pertama	Muda	Madya	Utama	
2018	5	4	18	24	51
2017	5	15	21	15	56
2016	1	2	4	12	19
2015	0	3	5	8	16
2014	0	0	2	1	3
2013	1	3	7	6	17
2012	0	2	10	3	15
2011	0	0	1	2	3
2010	0	4	5	4	13
2009	0	1	5	2	8
<b>Jumlah</b>	<b>12</b>	<b>34</b>	<b>78</b>	<b>77</b>	<b>201</b>



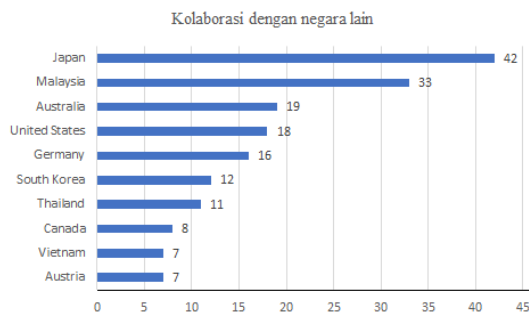
Gambar 6. Grafik peneliti BATAN sebagai penulis pertama tahun 2009-2018 di Scopus<sup>20</sup> berdasarkan jenjang jabatan peneliti<sup>20</sup>

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian peneliti BATAN sudah mengimplementasikan peraturan tentang kewajiban menulis artikel ke jurnal bereputasi internasional yang terindeks di Scopus.

Selain itu, dalam juknis jabatan fungsional peneliti ditetapkan bahwa artikel yang terbit di jurnal ilmiah internasional yang terindeks dalam *Web of Science (Thomson Reuters)* dan/atau Scopus akan dinilai 40. Sehingga peneliti pertama dan peneliti muda sudah ikut menyumbang capaian jumlah artikel yang terindeks di Scopus. Hal ini menunjukkan bahwa generasi milenial diharapkan dapat lebih maju daripada generasi sebelumnya yang artinya regenerasi di BATAN berhasil.

### Kolaborasi Peneliti BATAN

Berdasarkan hasil penelusuran diketahui bahwa peneliti BATAN banyak melakukan kolaborasi dengan 58 institusi dari berbagai negara. Kolaborasi paling banyak adalah dengan negara Jepang 31 artikel, diikuti Malaysia 17, Australia seperti dapat dilihat pada Gambar 7.

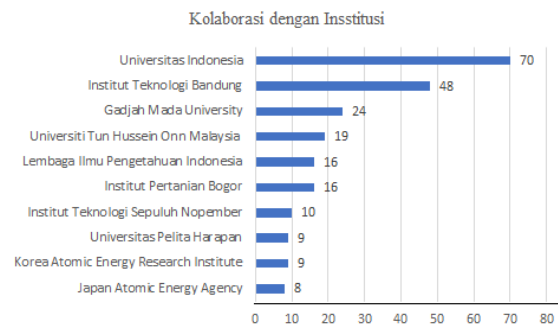


Gambar 7. Grafik negara yang berkolaborasi dengan peneliti BATAN di Scopus<sup>20</sup>

Sedangkan kolaborasi dengan institusi dalam dan luar negeri, diperoleh sebanyak 159 institusi, yang paling banyak berkolaborasi adalah dengan Universitas Indonesia sebanyak 70 artikel, diikuti Institut Teknologi Bandung 48, Universitas Gadjah Mada 24, dan lainnya yang ditampilkan pada Gambar 8.

### Pemetaan pengetahuan peneliti BATAN

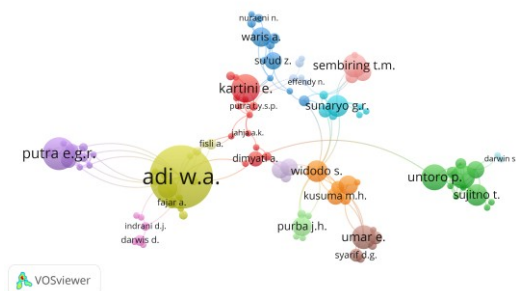
Pemetaan pengetahuan dilakukan menggunakan aplikasi bibliometrik VOSviewer dengan data diambil dari basis data Scopus yang sudah diexport ke format \*.csv. Kemudian diinput dan dianalisis menggunakan VOSviewer.



Gambar 8. Grafik institusi yang berkolaborasi dengan peneliti BATAN di Scopus<sup>20</sup>

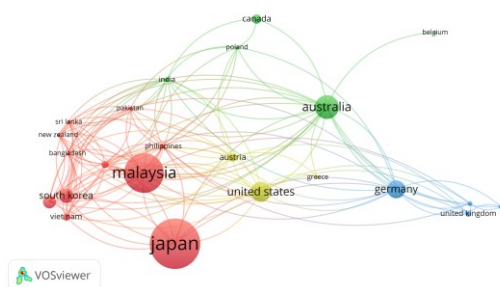
### Pemetaan berdasarkan co-authorship

Pemetaan *co-authorship* dilakukan untuk mengetahui peta kerjasama antara peneliti BATAN dengan peneliti lain. Pada Gambar 9 ditampilkan hasil kolaborasi dari 1.257 peneliti yang terbagi menjadi 15 kluster dan setiap kluster terdiri dari beberapa *author*. Peneliti yang paling banyak berkolaborasi adalah Adi WA diikuti Putra EGR dan Kartini E dan lainnya.



Gambar 9. Peta kolaborasi peneliti BATAN<sup>20</sup>

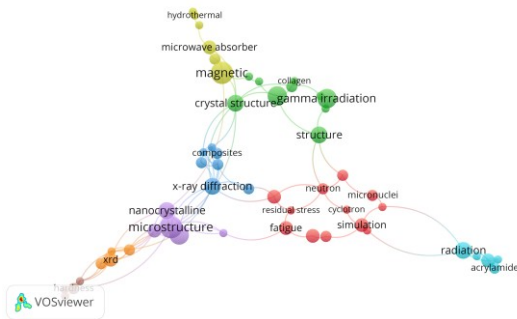
Sedangkan kolaborasi peneliti dengan peneliti lain dengan afiliasi dari negara lain ditampilkan pada Gambar 10. Dari gambar tersebut terlihat bahwa dari 58 negara, yang paling banyak berkolaborasi adalah Jepang, diikuti Malaysia, Australia dan negara lainnya.



Gambar 10. Peta kolaborasi peneliti BATAN dengan negara lain<sup>20</sup>

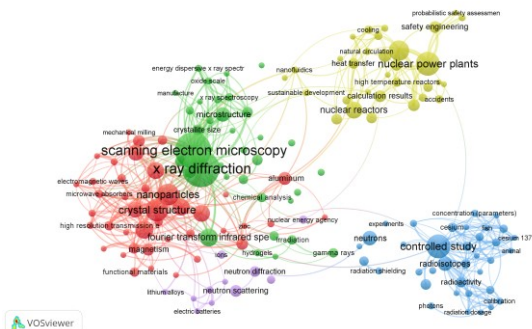
### Pemetaan berdasarkan *co-words*

Pemetaan berdasarkan hubungan kata (*co-words*) atau kata kunci (*keywords*) yang sering muncul (*co-occurrence*) dibuat melalui *author* (*author keywords*) dan kata kunci yang sudah baku (*index-keywords*). Pemetaan ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan mana yang banyak dilakukan peneliti dalam selama 10 (sepuluh) tahun terakhir. Berdasarkan hasil pemetaan dari kata kunci pengarang melalui *co-occurrence* pada *author keywords* diperoleh 1.361 kata kunci, yang paling banyak muncul adalah *microstructure*, *nanoparticle*, *gamma irradiation*, *oxidation*, *crystal structure*, dan lainnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Peta pengetahuan peneliti BATAN berdasarkan *co-words* (*author keywords*)<sup>20</sup>

Untuk memperoleh kata kunci yang baku maka dilakukan pemetaan melalui *co-occurrence* pada *index-keywords* dengan minimum kata kunci 10. Kemudian diseleksi dan dipilih kata kunci yang sesuai dengan thesaurus INIS<sup>21</sup>. Berdasarkan hasil pemetaan diperoleh 3.665 kata kunci yang terdiri dari 5 kluster taksonomi seperti ditampilkan pada gambar 12. *Trend* penelitian paling dominan ada pada kluster 1 (warna merah).



Gambar 12. Peta pengetahuan peneliti BATAN berdasarkan *co-words* (*index keywords*)<sup>20</sup>

- Kluster kesatu (warna merah) terdiri dari 43 *keywords* (kata kunci), lima kata kunci paling sering muncul adalah *control study* 20; *crystal structure* 19; *nanoparticles* 18; *sintering* dan *synthesis* 14; *mechanical alloying* 13;
- Kluster kedua (warna hijau) terdiri dari 33 kata kunci, lima kata kunci paling sering muncul adalah *radioisotopes* dan *neutrons* 12; *manganese* 10; *radiation* dan *radiation dose* 8; dan *radiation monitoring* 7.
- Kluster ketiga (warna biru) terdiri dari 31 kata kunci, lima kata kunci paling sering muncul adalah *x-ray diffraction* 31; *scanning electron microscopy* 30; *microstructure* 12; *gamma rays* 9; *crystals* 8.
- Kluster keempat (warna kuning) terdiri 30, kata kunci, dan lima kata kunci paling sering muncul adalah *nuclear power plants* 20; *nuclear fuels* 17; *nuclear reactors* 14; *fuels*; *nuclear energy* 10.
- Kluster kelima (warna ungu) terdiri 11, kata kunci, dan lima kata kunci paling sering muncul adalah *neutron scattering* 10; *neutron diffraction* 9; *polymers* dan *ions* 7; *electrolytes* 6; dan *lithium* 5.

### Pemetaan berdasarkan kompetensi BATAN

Pemetaan berdasarkan kompetensi dilakukan dari 30 kata kunci yang sering muncul dari 5 (lima) kluster, diperoleh 27 kata kunci yang sudah sesuai dengan kata kunci pada tesaurus INIS seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil penelaahan kata kunci dengan deskriptor tesaurus INIS<sup>20</sup>

No.	Index Keywords	Descriptor Tesaurus INIS	Co-occurrence
1	X-ray diffraction	X-RAY DIFFRACTION	31
2	scanning electron microscopy	SCANNING ELECTRON MICROSCOPY	30
3	Nuclear Power Plants	NUCLEAR POWER PLANTS	20
4	Controlled study	CONTROL	20
5	Crystal structure	CRYSTAL STRUCTURE	19
6	Nanoparticles	NANOPARTICLES	18
7	Nuclear fuels	NUCLEAR FUELS	17
8	Fourier transform infrared spectroscopy	SPECTROSCOPY	17
9	Synthesis and characterization	SYNTHESIS (characterization)	15
10	Particle Size	PARTICLE SIZE	14
11	Nuclear reactors	REACTORS	14
12	Sintering	SINTERING	14
13	Synthesis (Chemical)	SYNTHESIS	14
14	Mechanical Alloying	MECHANICAL ALLOYING	13
15	Transmission electron microscopy	TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY	13
16	Microstructure	MICROSTRUCTURE	12
17	Neutrons	NEUTRONS	12
18	Radioisotopes	RADIOISOTOPES	12
19	Aluminium	ALUMINIUM	11
20	Fuels	NUCLEAR FUELS	11
21	Calculation results	CALCULATION METHODS	10
22	Magnetism	MAGNETISM	10
23	Manganese	MANGANESE	10
24	Milling (machining)	MILLING MACHINES	10
25	Nuclear energy	NUCLEAR ENERGY	10
26	Safety Engineering	SAFETY ENGINEERING	10
27	Neutron Scattering	SCATTERING	10

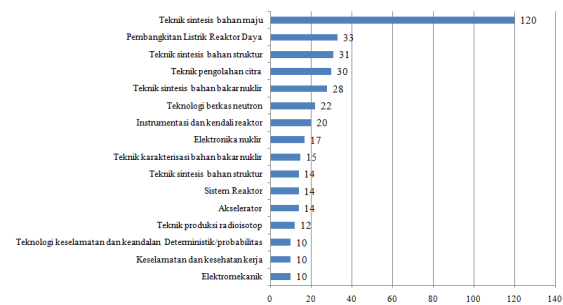


Dari data pada Tabel 6 kemudian dilakukan penelaahan kesesuaian antara deskriptor INIS dengan kompetensi khusus yang ada di BATAN (lampiran 2). Hasil analisis menunjukkan tiga spesialisasi kompetensi yang paling banyak dilakukan adalah teknik sintesis bahan maju, pembangkitan listrik reaktor daya dan teknik sintesis bahan struktur dan lainnya dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 13.

Dari data pada Tabel 7 terlihat ada 16 kompetensi, kemudian dibandingkan dengan 69 spesialisasi kompetensi khusus yang ada di BATAN, dan diperoleh kesesuaian antara peta pengetahuan bidang nuklir BATAN di Scopus dalam sepuluh tahun terakhir mencapai 23,19%. Hasil ini dapat menjadi bahan evaluasi pemangku kepentingan agar dapat membuat sasaran kinerja sesuai dengan kompetensi lain yang ada sehingga dapat memunculkan inovasi-inovasi baru.

Tabel 7. Hasil penelaahan deskriptor INIS dengan Taksonomi BATAN<sup>20</sup>

No.	Taksonomi/Kompetensi	Occurrence
1	Teknik sintesis bahan maju	120
2	Pembangkitan Listrik Reaktor Daya	33
3	Teknik sintesis bahan struktur	31
4	Teknik pengolahan citra	30
5	Teknik sintesis bahan bakar nuklir	28
6	Teknologi berkas neutron	22
7	Instrumentasi dan kendali reaktor	20
8	Elektronika nuklir	17
9	Teknik karakterisasi bahan bakar nuklir	15
10	Akselerator	14
11	Sistem Reaktor	14
12	Teknik sintesis bahan struktur	14
13	Teknik produksi radioisotop	12
14	Elektromekanik	10
15	Keselamatan dan kesehatan kerja	10
16	Teknologi keselamatan dan keandalan Deterministik/probabilitas	10



Gambar 13. Grafik pemetaan pengetahuan nuklir berdasarkan taksonomi BATAN<sup>20</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan kajian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan artikel ilmiah peneliti BATAN yang terindeks di Scopus dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir mengalami peningkatan, dan hasil ini juga menunjukkan kesesuaian dengan sasaran renstra yaitu meningkatkan kualitas artikel ilmiah peneliti yang terbit di jurnal internasional bereputasi. *Trend* penelitian terbanyak adalah masalah *x-ray diffraction, scanning electron microscopy, nuclear power plant, control, crystal structure, nanoparticles, nuclear fuels, spectroscopy, synthesis, dan particle size, radioisotopes*. Terdapat kesesuaian antara peta pengetahuan nuklir dengan sasaran renstra dan kompetensi BATAN. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi unit kerja atau pemangku kepentingan untuk melakukan evaluasi sasaran kegiatan penelitian dalam rangka meningkatkan jumlah publikasi peneliti yang terindeks di Scopus.

## SARAN

Berdasarkan kajian yang sudah dilakukan, maka penulis menyarankan untuk dilakukan kajian lebih lanjut dengan menggunakan metode dan basis data yang berbeda misalnya dari *Google Scholar* atau *e-repository* sehingga diperoleh pemetaan pengetahuan yang lebih menyeluruh.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kepala PPIKSN Bapak Ir. Yusi Eko Yulianto dan Kepala Bidang SIMN Bapak Budi Prasetyo yang telah memberikan ijin dan masukannya untuk melakukan kajian ini. Juga

kepada pustakawan dari kelompok kajian PDII-LIPI yang sudah berbagi ilmu tentang penggunaan VOSviewer.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Anonym, Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2013 tentang Badan Tenaga Nuklir Nasional.
2. BATAN, Rencana Strategis BATAN tahun 2015-2019, BATAN, Jakarta, 2015.
3. BATAN, Rencana Strategis BATAN tahun 2010-2014, BATAN, Jakarta, 2010.
4. LIPI, Peraturan Kepala LIPI Nomor 2 Tahun 2014 tentang petunjuk teknis jabatan fungsional peneliti, Jakarta 2014.
5. LIPI, Peraturan Kepala LIPI Nomor 04/E/2009 tentang standard kompetensi jabatan fungsional peneliti, Jakarta 2009.
6. LIPI, Peraturan Kepala LIPI Nomor 5782/K/HK/XII/2012 tentang hasil kerja minimal standard kompetensi untuk jabatan fungsional peneliti, Jakarta, 2012.
7. BATAN, Pangkalan data SIM-SDM BATAN, diakses tanggal 30 Juni 2018.
8. BATAN, Keputusan Kepala BATAN Nomor: 123/KA/III/2018 tentang taksonomi / kompetensi BATAN, 2018.
9. Tupan, "Peta perkembangan penelitian pemanfaatan repository institusi menuju open access: studi bibliometrik dengan VOSViewer," *Khizanah Al Hikmah Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan*, vol. 4 (2) pp. 104-117, 2016. Available: DOI: [10.24252/kah.v4i2a1](https://doi.org/10.24252/kah.v4i2a1)
10. S.H. Pattah, "Pemanfaatan kajian bibliometrika sebagai metode evaluasi dan kajian dalam Ilmu Perpustakaan dan Informasi," *Khizanah Al-Hikmah Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan*, vol. 1 (1) pp. 47-57, 2013.
11. N. J. V. Eck, *Methodological Advances in Bibliometric Mapping of Science*, Utrecht: Erasmus University Rotterdam, 2011.
12. Tupan dan R. Rachmawati, "Analisis bibliometrik ilmu dan teknologi pangan: publikasi ilmiah di negara-negara ASEAN," *Khizanah Al Hikmah Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi dan Kearsipan*, vol. 6 (1) pp. 26-40, 2018. Available: DOI: [10.24252/kah.v6i1a4](https://doi.org/10.24252/kah.v6i1a4)
13. M. Nicolai, "A Relational database for bibliometric analysis, Fraunhofer ISI Discussion papers," *Innovation Systems and Policy Analysis*", No. 22, 2010.
14. Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, The Netherlands, 2018, (1 Juni 2018), Download VOSviewer. Available: <http://www.vosviewer.com>.
15. N. J. V. Eck, and L. Waltman, "Software survey: VOSviewer, A Computer Program for bibliometric mapping," *Scientometrics*, vol. 84(2) pp. 523-538, 2010. Available: <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
16. Elsevier BV, "Cara cepat dan mudah menggunakan Scopus," 2015.
17. J. Hasugian dan Ishak, *Laporan Penelitian Analisis bibliometrika terhadap publikasi hasil penelitian AIDS di Indonesia*, Medan: Fakultas Sastra Universitas Sumatera Utara, 2009.
18. Y. Royani, dkk., "Pemetaan karya tulis ilmiah LPNK: studi kasus LIPI dan BPPT (2004-2008), *Jurnal BACA vol. 34 (1) 2013*. diakses 20 Juli 2018. Available: [doi.org/10.14203/j.baca.v34i1.171](https://doi.org/10.14203/j.baca.v34i1.171).
19. A. F. S. Admaja, "Pemetaan riset teknologi 5G," *Buletin Pos dan Telekomunikasi* vol. 16 (1) pp. 27-40, 2018.
20. Noeraida, *Laporan kajian analisis pengetahuan bidang nuklir peneliti BATAN melalui karya tulis ilmiah yang terindeks di Scopus*, PPIKSN-BATAN, Serpong, 2018.
21. IAEA-INIS, INIS Thesaurus, Available: <https://inis.iaea.org/search/thesaurus.aspx>

## DISKUSI

### RENO ALAMSYAH-BAPETEN

Apakah penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggabungkan TKT (tingkat kesiapterapan teknologi) atau dihubungkan dengan hasil kajian yang berjudul Kajian evaluasi TKT Penelitian di BATAN?

### NOERAIDA

Bila menggunakan aplikasi VOSviewer tidak bisa karena meta data yang digunakan harus dalam keadaan online. Tapi bisa dilakukan secara manual dengan menganalisis satu persatu artikel yang ada di Scopus dengan TKT dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

### BAGIONO - PUSDIKLAT

Apa bedanya jurnal bereputasi dengan jurnal terakreditasi?

### NOERAIDA

Jurnal bereputasi internasional adalah jurnal berbahasa PBB, memiliki editor bereputasi internasional dari beberapa negara, dan penulis dari beberapa negara; terindeks pada

pengindeks bereputasi tinggi (Thomson, Scopus, dan Microsoft Academic Search); terindeks pada pengindeks bereputasi sedang (DOAJ, Ebsco, Proquest atau sejenisnya).

Jurnal ilmiah terakreditasi adalah jurnal ilmiah nasional yang diakreditasi oleh Kemristekdikti sesuai dengan Permenristekdikti No. 20 Tahun 2017 melalui Akreditasi Jurnal Nasional (Arjuna) yang telah memenuhi standard tata kelola jurnal nasional terakreditasi.

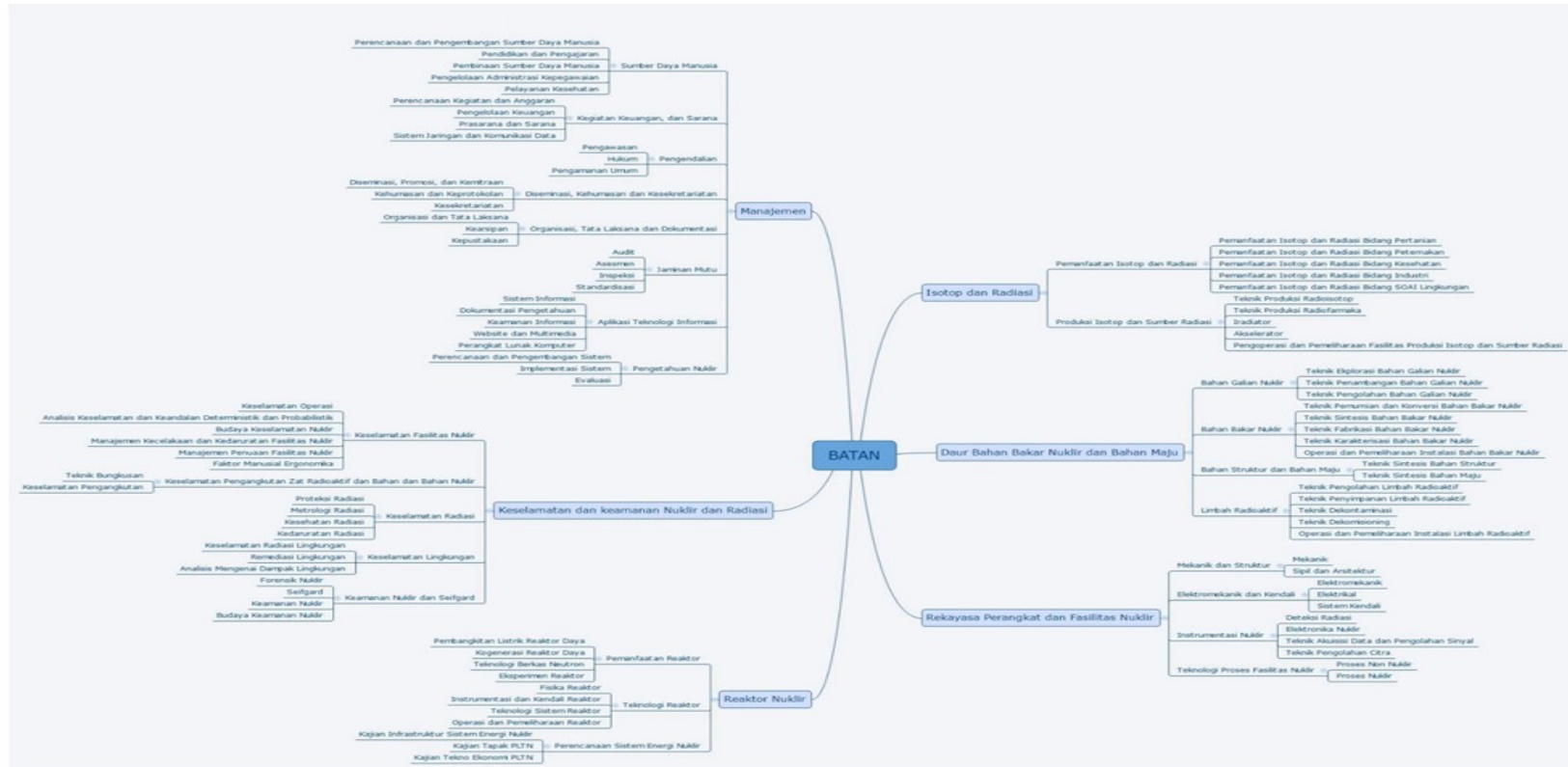
### FIFI -STTN

Apakah sudah sesuai dengan target *research* BATAN secara umum tentang material (merupakan penelitian terbesar)?

### NOERAIDA

Sudah sesuai dengan target *research* BATAN, karena jumlah peneliti di Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju (PSTBM) peringkat kedua terbanyak setelah PTKRN, maka topik tentang material sains lebih banyak atau dominan.

Lampiran 1. Taksonomi/Kompetensi BATAN<sup>8</sup>



Sumber: Keputusan Kepala BATAN Nomor: 123/KA/III/2018 tentang taksonomi / kompetensi BATAN

Lampiran 2. Hasil penelaahan kata kunci ke taksonomi/kompetensi BATAN<sup>20</sup>

No.	Keywords	Deskriptor Thesaurus INIS	Taksonomi/Kompetensi	Occurrence
1	X-ray diffraction	X-RAY DIFFRACTION	Teknik sintesis bahan struktur	31
2	Scanning electron microscopy	SCANNING ELECTRON MICROSCOPY	Teknik pengolahan citra	30
3	Nuclear Power Plants	NUCLEAR POWER PLANTS	Pembangkitan Listrik Reaktor Daya	23
4	Controlled study	CONTROL	Instrumentasi dan kendali reaktor	20
5	Crystal structure	CRYSTAL STRUCTURE	Teknik sintesis bahan maju	19
6	Nanoparticles	NANOPARTICLES	Teknik sintesis bahan maju	18
7	Nuclear fuels	NUCLEAR FUELS	Teknik sintesis bahan bakar nuklir	17
8	Fourier transform infrared spectroscopy	SPECTROSCOPY	Elektronika nuklir	17
9	Synthesis and characterization	SYNTHESIS ( characterization)	Teknik karakterisasi bahan bakar nuklir	15
10	Particle Size	PARTICLE SIZE	Akselerator	14
11	Nuclear reactors	REACTORS	Sistem Reaktor	14
12	Sintering	SINTERING	Teknik sintesis bahan struktur	14
13	Synthesis (Chemical)	SYNTHESIS	Teknik sintesis bahan maju	14
14	Mechanical Alloying	Mechanical Alloying	Teknik sintesis bahan maju	13
15	Transmission electron microscopy	TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY	Teknik sintesis bahan maju	13
16	Microstructure	MICROSTRUCTURE	Teknik sintesis bahan maju	12
17	Neutrons	NEUTRONS	Teknologi berkas neutron	12
18	Radioisotopes	RADIOISOTOPES	Teknik produksi radioisotop	12
19	Aluminium	ALUMINIUM	Teknik sintesis bahan maju	11
20	Fuels	NUCLEAR FUELS	Teknik sintesis bahan bakar nuklir	11
21	Calculation results	CALCULATION METHODS	Teknologi keselamatan dan keandalan Deterministik/probabilitas	10
22	Magnetism	MAGNETISM	Teknik sintesis bahan maju	10
23	Manganese	MANGANESE	Teknik sintesis bahan maju	10
24	Milling (machining)	MILLING MACHINES	Elektromekanik	10
25	Nuclear energy	NUCLEAR ENERGY	Pembangkitan Listrik Reaktor Daya	10
26	Safety Engineering	SAFETY ENGINEERING	Keselamatan dan kesehatan kerja	10
27	Neutron Scattering	SCATTERING	Teknologi berkas neutron	10