

PETA PERKEMBANGAN BIDANG ENERGI BERDASARKAN LITERATUR KELABU DI INDONESIA

Sri Hartinah¹; Tupan²; Setya Iswanti³; Rahartri²; S. Prahastuti⁴
hartinahsri@yahoo.com; tupan712190@yahoo.com; setyai@yahoo.com;
rahartris@yahoo.com; sprahastuti@gmail.com

ABSTRACT

The Objective of this study is to analyze the subject research in order to construct a map of energy research conducted by R & D Institutions and university student in Indonesia. The method of the study uses Bibliometrics by collecting the data from 1998-2008. The data analyze throughout document mapping in co-word. The data result in energy sector that carried out by the R & D Institutions and the university is: 328 titles of thesis and 345 titles of research reports. Based on the collected data, there is a significant increasing in the research development from 1998 until 2008, except in 1999 which decrease from 1998 and 2004 decrease from 2003. The title numbers of university thesis from the highest are ITB, ITS, UGM, UNIBRAW, UI, UNSRI, USU, and another collections from other university are from PDII-LIPI. The title numbers of research institute are: Department of ESDM, LIPI, BATAN, KRT, and LAPAN. The research are focused on: biofuel, electricity energy, solar energy, coals, fuel energy, nuclear energy, wind energy, petroleum and natural gas, geothermal energy, bio mass and biogas, sea current and sea wave, steam energy, and hydrogen/fuel cell, whereas under the 10 research titles there are a lot of kinds of energy such as gas, earth gas, steam, and alternative energies, and others focuses. This study concludes that there are 46 topics which conducted research by university as well as R & D Institutions. The output of this study is database, containing of 960 records of energy research. The result shows the differences of mapping for energy research. This research recommends the need of documentation system policy on grey literature especially on energy research.

Key words: *Grey literature; Bibliometrics analysis; Energy mapping; Energy research*

PENDAHULUAN

Setiap tahunnya, perguruan tinggi dan lembaga penelitian menghasilkan laporan penelitian yang dilakukan peneliti dan dosen, serta tesis mahasiswa S2/S3. Jumlah biaya yang dikeluarkan untuk itu cukup besar, waktu dan energi yang tersita pun tidak sedikit. Laporan penelitian dan tesis digolongkan ke dalam literatur kelabu, yaitu hasil penelitian yang tidak dipublikasikan atau dipublikasikan secara nonkomersial. Literatur ini

* Artikel ini pernah disampaikan pada Pemaparan Hasil Kajian di PDII-LIPI, Jakarta, 9 Desember 2009

¹Peneliti Muda, PDII-LIPI

²Pustakawan Madya, PDII-LIPI

³Kasub Bidang Reprografi, Bidang Sarana Teknis, PDII-LIPI

⁴Peneliti Muda, UPT Balai Media Reproduksi-LIPI

merupakan sumber informasi riset yang paling mutakhir mengenai suatu topik tertentu.

Hanya sebagian laporan penelitian dan tesis yang dipublikasikan dalam bentuk artikel dan makalah. Pada tahun 2000, telah terbit Surat Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia No. 44/M/Kp/VII/2000 tentang penyampaian literatur kelabu (*grey literatur*) yang berkaitan dengan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Keputusan Menteri (Kepmen) tersebut mewajibkan setiap lembaga pemerintah menyerahkan literatur kelabu yang dimilikinya sejumlah tiga rangkap, dengan ketentuan 1 rangkap untuk Kementerian Negara Riset dan Teknologi (KNRT), dan 2 rangkap untuk Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PDII-LIPI). Pada tahun 1970, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) telah mengeluarkan surat edaran yang isinya menyebutkan bahwa semua laporan penelitian harus diserahkan ke PDIN-LIPI (sekarang PDII-LIPI). Undang-Undang (UU) No. 18 Tahun 2003 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan

dan Teknologi menyebutkan bahwa perguruan tinggi dan lembaga penelitian dan pengembangan wajib mengusahakan penyebaran informasi hasil kegiatan penelitian dan pengembangan serta kekayaan intelektual yang dimiliki selama tidak mengurangi kepentingan perlindungan kekayaan intelektual. Penyebaran informasi akan lebih efektif apabila berasal dari analisis berbagai penelitian yang telah dihasilkan. Sering terjadi pengambilan kebijakan yang tidak tepat dan tidak efektif karena tidak berdasarkan data yang objektif dan akurat. Kebijakan pemerintah yang berhubungan dengan penelitian tentunya harus bermula dari evaluasi terhadap penelitian yang dihasilkan. Saat ini Indonesia maupun dunia sedang mengalami krisis energi. Padahal, sejak lama baik peneliti maupun mahasiswa telah melakukan berbagai penelitian yang menghasilkan temuan. Masalah energi telah menjadi fokus perhatian semua pihak: pemerintah, lembaga penelitian, perguruan tinggi, apalagi lembaga yang berkecimpung di bidang energi.

Ketahanan energi menjadi agenda yang semakin mendesak bagi bangsa ini. Sebagai salah satu penggerak roda

perkonomian, energi memainkan peranan penting dalam ketahanan nasional. Kompetisi dalam memperebutkan sumber energi di antara negara-negara di dunia diperkirakan akan semakin ketat. Sementara itu, ketergantungan Indonesia terhadap minyak bumi masih sangat tinggi di saat produksi minyak nasional justru terus mengalami penurunan selama beberapa tahun terakhir. Padahal, seperlima kebutuhan listrik nasional masih bergantung pada bahan bakar minyak (BBM). Di samping itu, ancaman gejolak harga energi dunia dalam jangka panjang serta masalah perubahan iklim dunia diperkirakan akan turut memengaruhi arah kebijakan energi nasional seiring dengan meningkatnya tekanan politik internasional untuk mengurangi pemakaian bahan bakar fosil.

Saat ini, telah banyak instansi yang melakukan penelitian tentang energi nasional, energi alternatif, dan energi terbarukan yang dilaksanakan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan), Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), LIPI,

dan perguruan tinggi seperti Institut Teknologi Bandung (ITB), Universitas Indonesia (UI), Institut Pertanian Bogor (IPB), dan Institut Teknologi Sepuluh November (ITS). Hasil-hasil penelitian tersebut belum dipetakan padahal hanya sebagian laporan penelitian dan tesis yang kemudian dipublikasikan dan dipatenkan. Masalahnya, sebagian dari hasil-hasil penelitian tersebut menumpuk di perpustakaan atau instansi setempat. Hal ini menyebabkan:

1. penelitian tumpang tindih, sasaran dan anggaran tidak efisien;
2. hasil penelitian tidak dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat dan pengembangan ilmu, khususnya bidang energi;
3. kebijakan tentang energi belum mewakili data/informasi yang ada;
4. arah perkembangan bidang energi belum diketahui secara pasti.

Sampai saat ini belum pernah dilakukan analisis terhadap literatur kelabu, khususnya bidang energi di Indonesia. Mengingat pentingnya masalah energi, perlu dilakukan penelitian terhadap literatur kelabu kasus energi.

Hasil penelitian yang banyak belum tentu membuahkan hasil yang optimal dalam mengatasi masalah energi di Indonesia karena sampai saat ini belum pernah dilakukan evaluasi atau kajian secara objektif untuk mengetahui sejauh mana penelitian tentang energi telah dilakukan. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan masukan tentang perkembangan serta peta hasil penelitian dan tesis bidang energi bagi pemerintah dan lembaga terkait.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui topik-topik yang diteliti di bidang energi dalam laporan penelitian dan tesis di Indonesia.
2. Mengetahui penulis yang berkontribusi dalam bidang energi.
3. Melakukan pemetaan topik energi berdasarkan hasil penelitiannya peneliti lembaga penelitian dan mahasiswa S2 dan S3 yang ada di Indonesia berdasarkan kajian bibliometrika.
4. Mengidentifikasi keterkaitan subjek yang diteliti oleh peneliti.

METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan literatur kelabu bidang energi kemudian melakukan analisis bibliometrik untuk menggambarkan peta struktur topik di bidang penelitian energi.

Populasi penelitian adalah laporan hasil penelitian lembaga penelitian yang terkait dengan penelitian energi serta tesis S2 dan S3 dari perguruan tinggi negeri di Indonesia yang memiliki fakultas atau jurusan energi. Selain itu, diambil juga koleksi PDII-LIPI dengan subjek energi. Data diambil dalam kurun waktu 10 tahun, yaitu tahun 1998-2008.

Data yang dikumpulkan dikelola menjadi *database* dengan *field database* sebagai variabel penelitian. Variabel penelitian terdiri atas pengarang, bidang, deskriptor, jenis dokumen, dan tahun, serta lembaga atau perguruan tinggi yang menghasilkan laporan penelitian dan atau tesis. Seluruh data yang terkumpul dan memenuhi syarat diikutkan dalam analisis.

Analisis data dilaksanakan dengan melakukan pemetaan berdasarkan topik atau deskriptor kemudian

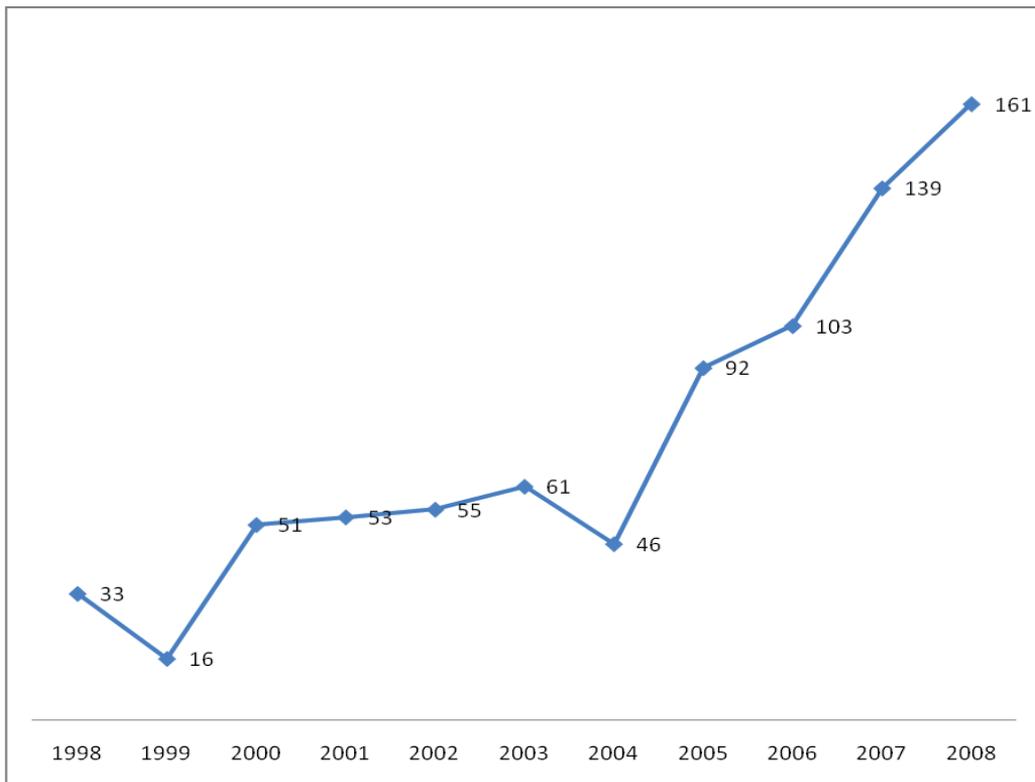
dilakukan analisis gugus/kluster dengan teknik *hierarchichal cluster*. Dari hasil analisis ini diharapkan dapat diketahui kedekatan topik dan pemetaan ilmu pengetahuan berdasarkan analisis *keywords*.

PEMBAHASAN

Data Berdasarkan Tahun

Jumlah data penelitian tentang energi tahun 1998-2008 diperoleh sebanyak 810 judul, terdiri atas 485 laporan penelitian dan makalah (416 laporan penelitian

dan 69 makalah hasil penelitian), serta 325 tesis perguruan tinggi. Sebenarnya, hanya literatur kelabu jenis laporan penelitian dan tesis yang diambil, tetapi ternyata ada dua lembaga penelitian yang laporan penelitiannya berbentuk makalah khusus hasil penelitian, yaitu dari Batan 63 judul dan dari Lapan 5 judul. Proses pengumpulan data mengalami kendala karena ternyata untuk memperoleh laporan penelitian dari lembaga penelitian sangat sulit. Hal ini karena laporan penelitian tidak



Gambar 1. Perkembangan penelitian energi tahun 1998 – 2008

didokumentasikan dengan baik ataupun diserahkan ke perpustakaan. Laporan penelitian harus dimintakan ke unit tata usaha atau pemegang komitmen. Data yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 1, 2, 3, dan 4.

Dilihat dari perkembangan tahun 1998 sampai tahun 2008, data menunjukkan penurunan dari tahun 1998 ke tahun 1999 dan dari tahun 2003 ke tahun 2004. Setelah itu, pada tahun 2005 sampai 2008 meningkat sangat tajam. Salah satu kemungkinan penyebabnya adalah adanya arah agenda riset nasional yang menjadi prioritas pada Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2005-2009.

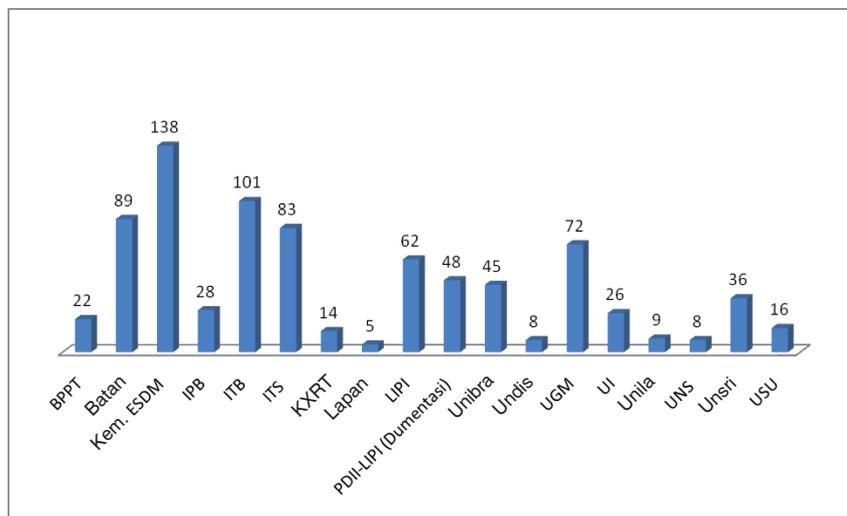
Untuk tahun 1999 dan 2004, jumlah

penelitian menurun. Penyebabnya kemungkinan karena pada tahun 1999 terjadi krisis ekonomi sehingga berdampak pada penurunan anggaran. Tahun 2004 juga terjadi penurunan, tetapi tidak terlalu tajam.

Data Berdasarkan Lembaga/Instansi Pelaksana

Data laporan penelitian maupun tesis diperoleh dari lembaga penelitian atau perguruan tinggi melalui:

1. datang langsung: ITB, Universitas Gadjah Mada (UGM), ITS, Universitas Padjadjaran (Unpad), IPB, UI, Universitas Sriwijaya (Unsri), ESDM (Lemigas dan Balitbang Geologi), Badan Tenaga Atom Nasional (Batan),



Gambar 2. Jumlah penelitian energi berdasarkan lembaga

- Lapan, BPPT, KRT, dan LIPI;
- 2. melalui internet: Universitas Brawijaya (Unibra) dan Universitas Sumatra Utara (USU);
- 3. melalui rekan (yang belum ada di internet).

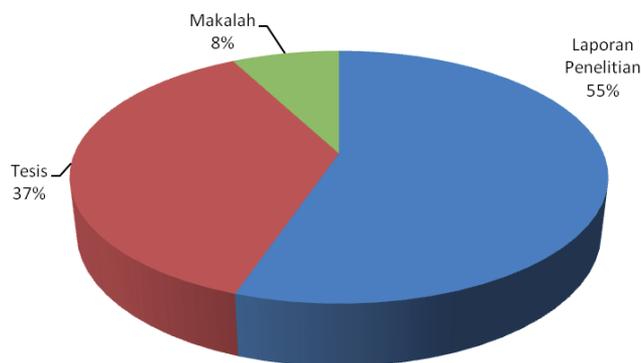
Kebijakan dalam memberikan data bergantung pada kebijakan pimpinan masing-masing perpustakaan. Dalam pengumpulan data tesis, diketahui bahwa pada Perpustakaan ITB, UGM, USU, dan Unibra, sudah disediakan sarana akses bibliografi di internet. Hasil pengumpulan data berdasarkan lembaga yang melaksanakan penelitian bidang energi dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari grafik tersebut terlihat bahwa urutan jumlah (mulai yang tertinggi) adalah Kementerian ESDM, ITB, Batan, ITS, UGM, LIPI, PDII-LIPI, Unibra, Unsri, IPB, BPPT, USU, dan

KRT. Data dari Kementerian ESDM diperoleh dari Balitbang Energi dan Sumber Daya Mineral serta Pusat Sumber Daya Geologi. Data yang diperoleh dari PDII-LIPI sebanyak 48 judul laporan penelitian dan tesis dari perguruan tinggi dan lembaga penelitian yang tidak disebutkan di atas, misalnya Universitas Syiah Kuala, Universitas Pembangunan Nasional (UPN), dan Unpad.

Data Berdasarkan Jenis Dokumen

Data jenis dokumen memperlihatkan bahwa sebagian besar dokumen literatur kelabu yang diperoleh berupa laporan penelitian, yaitu sebanyak 416 buah (55%) disusul tesis sebanyak 325 buah (37%), sedangkan makalah hasil penelitian hanya 69 buah (8%). Data tersebut digambarkan dalam grafik pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah penelitian energi berdasarkan jenis dokumen

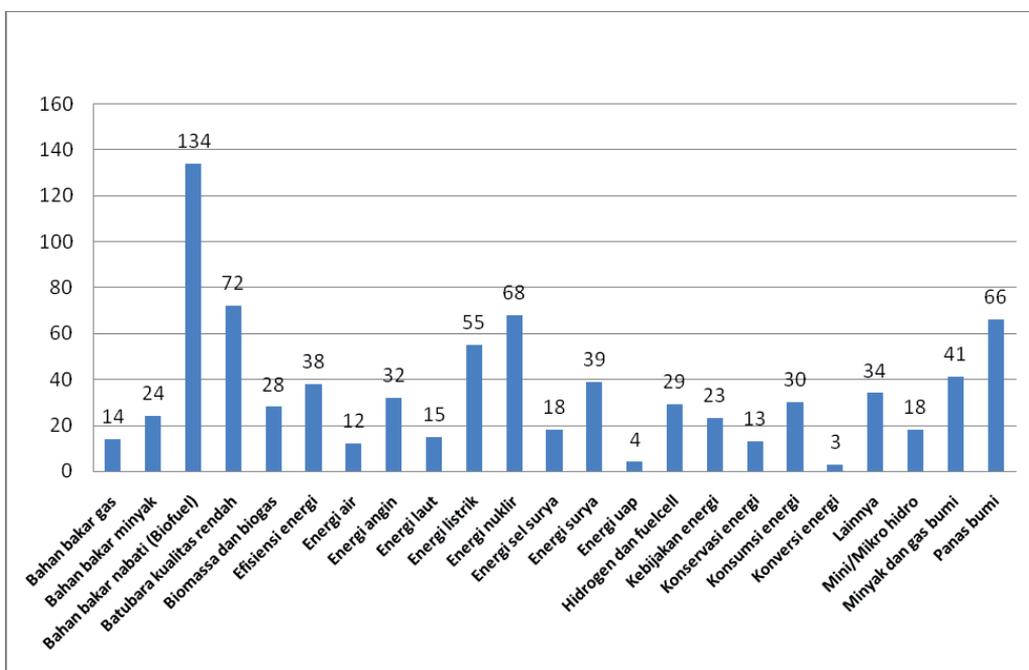
Data Berdasarkan Bidang

Pengelompokan bidang energi dalam kajian ini didasarkan pada Agenda Riset Nasional (ARN) 2006-2009 dan kelompok bidang lainnya di luar ARN. Sumber energi yang ditekankan dalam ARN tersebut antara lain: 1) Bahan bakar nabati (*Biofuel*), 2) Batu bara kualitas rendah, 3) Biomassa dan biogas, 4) Energi angin, 5) Energi laut, 6) Energi nuklir, 7) Energi sel surya, 8) Energi surya, 9) Hidrogen dan *fuel cell*, dan 10) Mini/mikro-hidro. Jumlah data berdasarkan jenis sumber energi dapat dilihat pada grafik Gambar 4.

Dari grafik tersebut tampak bahwa penelitian kelompok bahan bakar nabati (*biofuel*) mendominasi penelitian tentang energi, yaitu sebanyak 134 penelitian (16,5%), kemudian diikuti kelompok batu bara kualitas rendah sebanyak 72 penelitian (8,9%), dan energi nuklir sebanyak 68 penelitian (8,4%). Ketiga kelompok jenis sumber energi tersebut termasuk dalam ARN 2006-2009.

Kepengarangan

Data literatur kelabu laporan penelitian dan tesis yang berhasil dihimpun



Gambar 4. Jumlah penelitian energi berdasarkan jenis sumber energi

sejumlah 811 buah, terdiri atas 485 laporan penelitian dan 326 tesis. Dari 485 laporan penelitian, hanya 436 laporan penelitian yang dianalisis kepengarangannya karena 49 laporan tidak lengkap data pengarangnya.

Komposisi peneliti utama dan anggota dalam 436 laporan penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Bila tabel tersebut diperhatikan, tampak bahwa sebanyak 229 orang (52,5%) peneliti bidang energi melakukan penelitian secara individual dan sebanyak 207 orang (47,5%) melakukan penelitian secara berkolaborasi. Jumlah keanggotaan dalam kolaborasi paling

banyak adalah 18 orang peneliti dengan jumlah laporan hanya 1 buah (0,2%).

Tingkat kolaborasi (C) dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$C = Nm/[Ns+Nm] \rightarrow Ns = \text{Pengarang Tunggal}$$

$$\rightarrow Nm = \text{Pengarang Kolaborasi}$$

$$C = 207/[229+207]$$

$$= 0,47$$

Dengan demikian, bila dilihat dari nilai tingkat kolaborasi berdasarkan metode Subramanyam (1983), dapat dikatakan bahwa jumlah hasil penelitian bidang energi yang dilakukan secara individual lebih besar dibandingkan dengan

Tabel 1. Komposisi Peneliti dalam Laporan Penelitian

| Jumlah Pengarang/Peneliti | Jumlah Laporan | Persentase |
|---------------------------|----------------|------------|
| 1 | 229 | 52,5% |
| 2 | 71 | 16,3% |
| 3 | 65 | 14,9% |
| 4 | 22 | 5,05% |
| 5 | 21 | 4,8% |
| 6 | 7 | 1,6% |
| 7 | 12 | 2,8% |
| 8 | 2 | 0,5% |
| 9 | 3 | 0,7% |
| 10 | 2 | 0,5% |
| 12 | 1 | 0,2% |
| 18 | 1 | 0,2% |
| Jumlah | 436 | 100% |

hasil penelitian yang dilakukan secara berkolaborasi. Jadi, dapat dikatakan bahwa pelaksanaan penelitian bidang energi tidak semuanya memerlukan bantuan atau pendekatan dari disiplin ilmu lain atau lembaga penelitian lain.

Bila dilihat dari data jumlah penelitian yang dihasilkan oleh peneliti, dapat diuraikan bahwa sejumlah 303 peneliti masing-masing menghasilkan 1 judul; 34 peneliti masing-masing menghasilkan 2 judul; 10 peneliti masing-masing menghasilkan 3 judul; 5 peneliti masing-masing menghasilkan 4 judul, dan 3 peneliti masing-masing menghasilkan 5 judul. Dari data tersebut tampak bahwa kolaborasi peneliti yang paling produktif dalam penelitian bidang energi adalah 3 peneliti, masing-masing menghasilkan 5 judul. Ketiga orang tersebut adalah Datin Fatia Umar (ESDM), Bakrun (ESDM), dan Ahmad Hasan (BPPT). Selanjutnya, peneliti yang menghasilkan 4 judul adalah 5

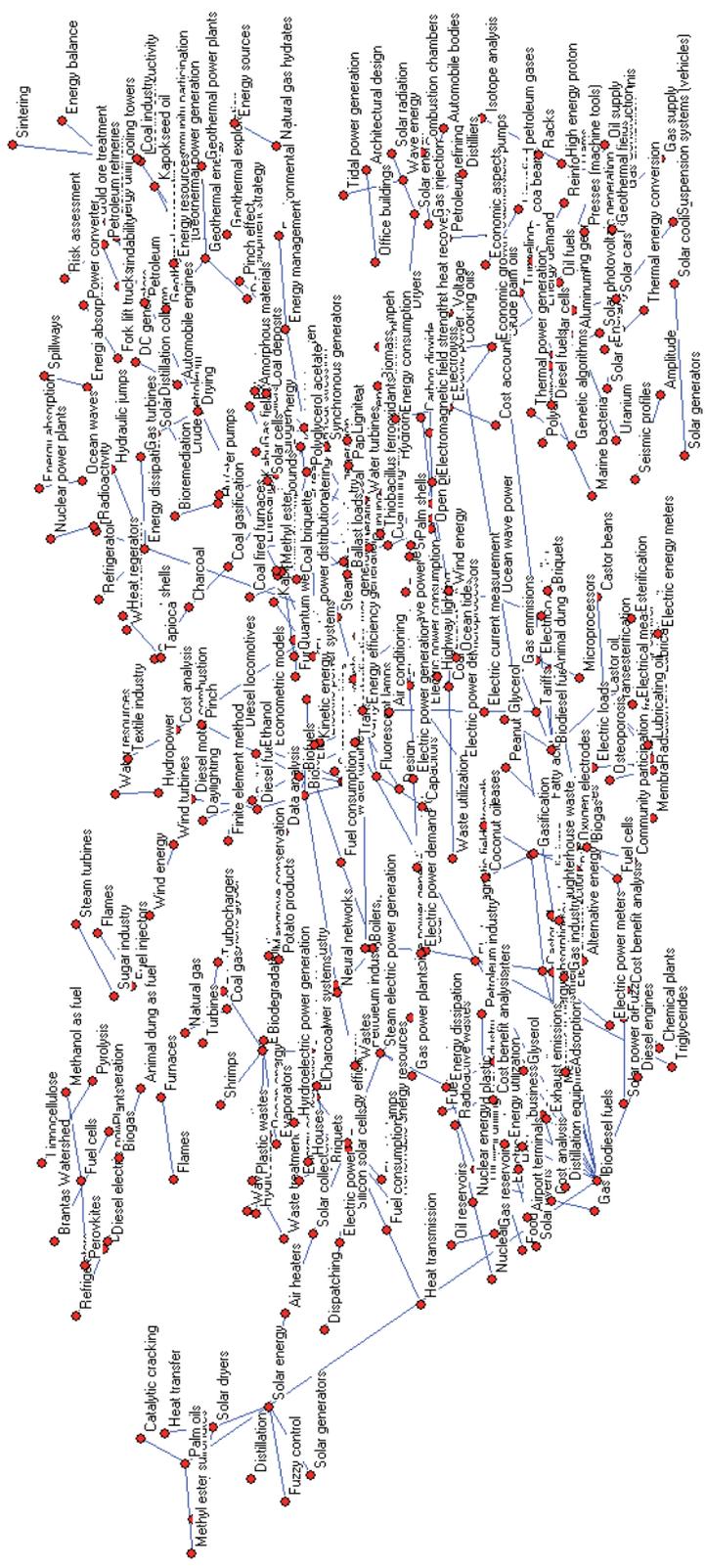
peneliti, yaitu Herry Sundhoro (ESDM), Sulaeman Bangbang (ESDM), Muchiar (LIPI), Nanik Indyaningsih (LIPI), dan Alanda Idral (ESDM).

Peta Topik Penelitian

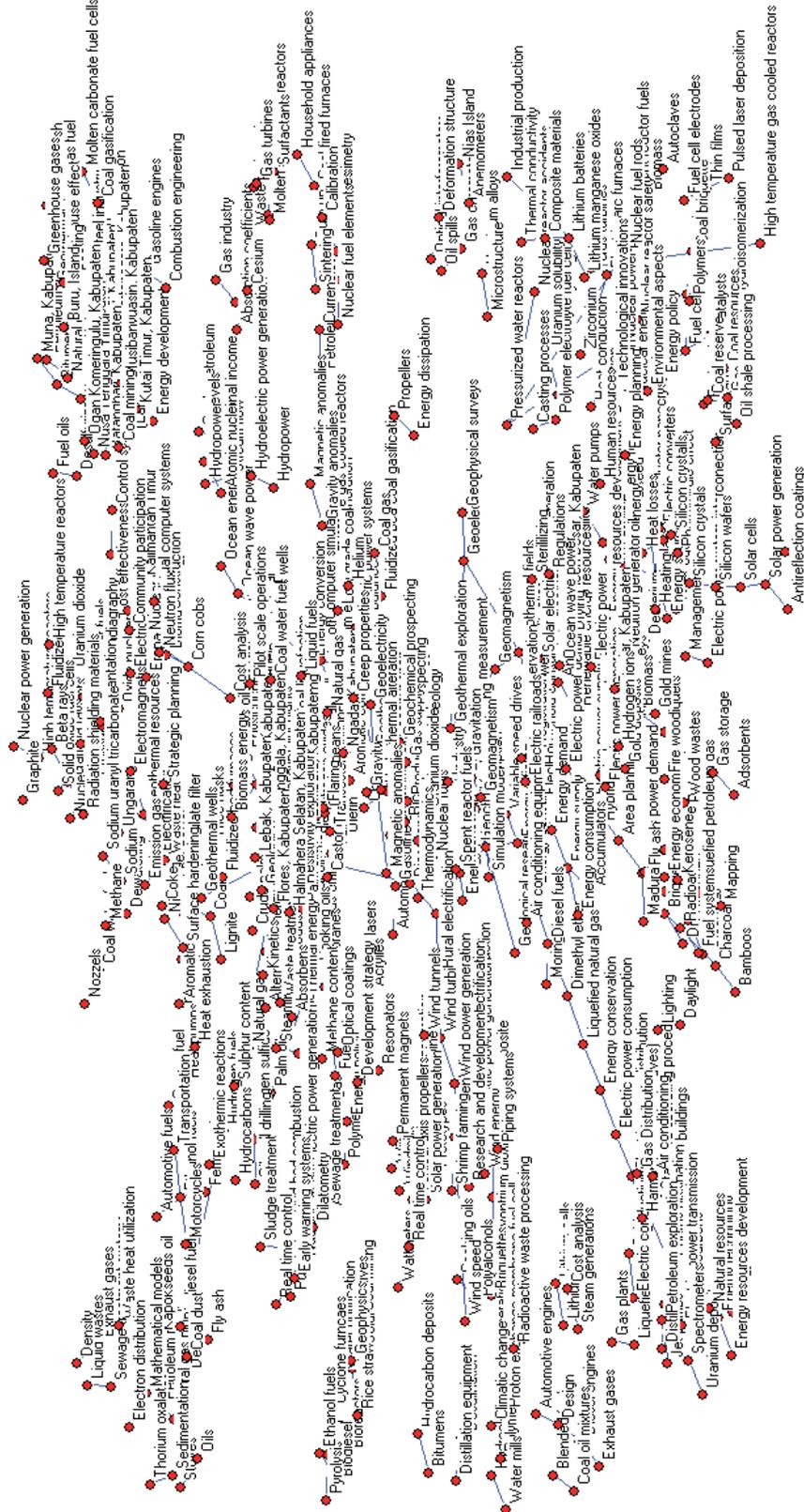
Apabila digambarkan dengan menggunakan program pemetaan ilmu pajak, terlihat hubungan antartopik digambarkan dengan adanya garis antar deskriptor (Gambar 5 dan 6).

Topik penelitian energi di dalam tesis perguruan tinggi (11 PT) yang tidak diteliti oleh lembaga penelitian berdasarkan deskriptor dengan kosa kata terkendali (tesaurus) yang tercantum pada Gambar 5.

Topik penelitian lembaga penelitian (5 lembaga penelitian dan koleksi PDII-LIPI) yang tidak menjadi topik penelitian untuk tesis di perguruan tinggi berdasarkan dikriptor yang tercantum pada Gambar 6.



Gambar 5. Peta topik penelitian energi dalam tesis



Gambar 6. Peta topik penelitian energi di lembaga penelitian

Topik penelitian bidang energi yang ada di perguruan tinggi dan juga di lembaga penelitian berdasarkan dikriptor sebagai berikut:

Biodiesel fuels, Bio fuels, Biogas, Biomass, Briquettes, Castor oil, Charcoal, Coal, Coal briquette, Coal deposits, Coal mining, Coal bed methane, Daylight, Design, Diesel engines, Diesel fuels, Electric generators, Electric power consumption, Electric power supply, Electric power consumption, Electric power meters, Electric power demand, Electric power systems, Energy conservation, Energy consumption, Energy dissipation, Energy efficiency, Energy policy, Ethanol, Exhaust gases, Fuel cells, Fuel consumption, Gas fuels, Geothermal energy, Geothermal fields, Geothermal power generation, Hydrocarbons, Hydroelectric power generation, Membranes, Natural gas, Nuclear energy, Nuclear power plants, Ocean wave power, Oxides, Petroleum industry, Plastic wastes, Solar cells, Solar power generation, Wind energy, Wind turbines.

KESIMPULAN

Tidak semua dokumen literatur kelabu tentang energi dapat diperoleh di instansi terkait. Hal ini disebabkan belum adanya sistem pengelolaan

literatur kelabu di instansi, khususnya lembaga penelitian. Demikian juga pelayanan dan kebijakan akses literatur kelabu. Dari 810 judul dokumen tentang energi yang terkumpul, sebagian besar penelitiannya dilakukan oleh Kementerian ESDM. Hal ini juga terlihat dari produktivitas peneliti, produktivitas tertinggi adalah peneliti ESDM. Adapun bidang yang banyak diteliti adalah bidang bahan bakar nabati. Hal ini sejalan dengan program pemerintah yang memprioritaskan pengembangan energi alternatif yang bersumber dari bahan nabati. Bidang yang diprioritaskan dalam agenda riset nasional, khususnya energi, menjadi acuan lembaga penelitian dan perguruan tinggi. Dalam kajian ini, ternyata topik yang menjadi fokus baik oleh penelitian di lembaga penelitian maupun perguruan tinggi hanya sekitar 50 topik. Tiap lembaga penelitian dan perguruan tinggi memiliki fokus yang tidak saling terkait. Berdasarkan hasil kajian ini, disarankan perlunya dibangun sistem dokumentasi literatur kelabu di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Chen, Chaomei. 2003. *Mapping Scientific Frontiers: the quest for knowledge visualization*. London: Springer.

- Egghe, Leo and Ronald Rousseau. 1996. *An Introduction to Informetrics: Quantitatif Methods in Library, Documentation and information Science*. P. 1-4.
- Nazif, Amru Hydari. 2001. Informatika dan Kebijakan Penelitian dan Pengembangan Dalam Seminar Sehari Informatika dan Scientometrika Bagi Peneliti dan Pustakawan PDII-LIPI, Jakarta, 17 September 2001.
- Rao, Ravichandra. 1996. Methodological and Conceptual Questions of Bibliometrics Standar. *Scientometrics*, 35 (2): 265-270.
- Shrum, Wesley. 1997. View from AFAR: Visible Productivity of Scientists in the Developing World. *Scientometrics*, 40 (2): 215-235.
- Sri Hartinah, 2001. Indonesian Nutrition Research Papers 1979-2000: a Bibliometric Analysis. Dalam Proceedings of the 8th Internasional Conference on Scientometrics and Informetrics, Sydney, Australia, July 16-20th 2001, p. 225-234.
- Subramanyan, K. 1983. Bibliometrics Study of Research Collaboration: A Review. *Journal of Information Science*, 6 (1): 34.
- Yoganingrum, Ambar, Endang SRR and Sri Hartinah. 2004. Anthropology Mapping of Foreign Researchs in Indonesia. Dalam Internasional Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics, Society for Information Science New Delhi and Central library Indian Institute of Technology. Rookee-India, 2-5 March.