

# Penelitian Energi Terbarukan di Pedesaan dalam 20 Tahun Terakhir: Sebuah Analisis Bibliometrik

Adhityo Nugraha Barsei<sup>1</sup>, Andro Wahyudi Atmoko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta, Indonesia. Email: tyobarsei92@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia. Email: andro.wahyudi09@ui.ac.id

Artikel Diterima: (09 Januari 2023)

Artikel Direvisi: (08 Maret 2023)

Artikel Disetujui: (10 Mei 2023)

## ABSTRACT

*Renewable energy is currently an alternative to reducing the use of fossil energy. In addition, renewable energy also has the benefits of increasing electrification in remote or rural areas. Many researchers have carried out various studies on renewable energy. However, research on renewable energy in remote or rural areas is rarely conducted. This study analyzes the scientific literature to find the most influential trending publications, author articles, journals, and countries on rural renewable energy research. This study used a bibliometric methodology using data from the Scopus database from 2003 to 2022. Data visualization and analysis used biblioshiny and then exported using excel and the VOSviewer application. The research results yielded several main findings, 1) The publication of research on renewable energy in rural areas has increased significantly from 2011 to 2022; 2) Journal of Energy for Sustainable Development is the most influential journal in terms of the number of sites, publications, and most influential articles; 3) Writers and academics from developed countries are more productive than developing countries in producing scientific articles on renewable energy in rural areas; 4) The keywords rural development, developing countries, and energy transition are research topics that are rarely carried out and may become future research topics.*

*Keywords: Bibliometric Analysis, Renewable Energy, Rural*

## ABSTRAK

Energi terbarukan saat ini menjadi alternatif dalam mengurangi penggunaan energi fosil. Selain itu, energi terbarukan juga banyak memiliki manfaat dalam rangka meningkatkan elektrifikasi di daerah terpencil atau pedesaan. Berbagai penelitian mengenai energi terbarukan sudah banyak dilakukan peneliti. Namun, penelitian mengenai energi terbarukan di daerah terpencil atau pedesaan masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis literatur ilmiah untuk menemukan trend publikasi, penulis artikel, jurnal, dan negara yang paling berpengaruh dalam topik penelitian tentang energi terbarukan di daerah pedesaan. Penelitian ini menggunakan metodologi bibliometrik dengan menggunakan data yang diambil dari database Scopus dari tahun 2003 hingga 2022. Visualisasi dan analisis data menggunakan biblioshiny kemudian diexport menggunakan excel dan aplikasi VOSviewer. Hasil penelitian menghasilkan beberapa temuan utama yakni 1) Publikasi penelitian energi terbarukan di pedesaan mengalami peningkatan yang signifikan sejak tahun 2011 hingga 2022; 2) Journal *Energy for Sustainable Development* merupakan jurnal paling berpengaruh dilihat dari jumlah sitasi, publikasi, dan artikel paling berpengaruh; 3) Penulis dan akademisi dari negara-negara maju lebih produktif dibandingkan negara-negara berkembang dalam menghasilkan artikel ilmiah energi terbarukan di pedesaan; 4) Kata kunci *rural development, developing countries*, dan *energy transition* merupakan topik penelitian yang masih jarang dilakukan dan dapat menjadi topik penelitian energi terbarukan di masa yang akan datang.

*Kata Kunci: Analisis bibliometrik, Energi Terbarukan, Pedesaan*

---

Penulis Koresponden:

Nama : Adhityo Nugraha Barsei

Email : [tyobarsei92@gmail.com](mailto:tyobarsei92@gmail.com)

## Pendahuluan

Energi terbarukan (disingkat ET) merupakan topik penelitian yang menarik untuk dikaji karena mengalami perkembangan yang bergitu pesat (ACE, 2019). Hal ini disebabkan karena energi terbarukan menjadi alternatif utama dalam rangka mengurangi penggunaan energi fosil (Maqbool et al., 2020; Rigo et al., 2019; Windarta et al., 2019). Ketergantungan akan energi fosil ini juga akan mengakibatkan negara menjadi rentan baik aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi dalam jangka panjang (ACE, 2019; Goodenough & Kim, 2010; Kuzemko et al., 2020; Steg et al., 2015; van der Schoor & Scholtens, 2015).

Dunia politik, bisnis, dan akademis belakangan ini juga kerap menjadikan energi terbarukan sebagai solusi utama menghadapi tantangan perubahan iklim global (Harjanne & Korhonen, 2019). Selain itu, energi terbarukan juga selalu menjadi bagian dari *landskap* pedesaan dan transformasi sosial ekonomi masyarakat (Frantál et al., 2014; Naumann & Rudolph, 2020). ET menjadi alternatif solusi elektrifikasi terutama di daerah pedesaan. Daerah pedesaan merupakan wilayah yang rentan terhadap pembangunan ekonomi, pendidikan, kesehatan karena secara geografis aksesnya sulit untuk dialiri listrik (Chaurey et al., 2004; Kanagawa & Nakata, 2008; Khandker et al., 2009). Berbagai riset telah menunjukkan bahwa energi terbarukan memberikan dampak terhadap kesejahteraan masyarakat pedesaan di Bangladesh dan Vietnam (Khandker et al., 2009, 2013), produktivitas dan efisiensi rumah tangga penduduk Indonesia (Sambodo & Novandra, 2019), dan sosial-ekonomi penduduk pedesaan India dan Indonesia (Kanagawa & Nakata, 2008; Rahmani et al., 2022). Artinya, peran ET ini semakin signifikan karena memiliki hubungan yang kuat dalam memajukan perekonomian pedesaan.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) juga berkomitmen dalam elektrifikasi di wilayah pedesaan. Salah satu kebijakannya adalah mengeluarkan peraturan yang mengatur skema permohonan pembangunan dan pemanfaatan ET antara pemerintah pusat, provinsi dan kabupaten/kota dalam mendorong pemanfaatan dan pemerataan pembangunan ET di daerah terpencil, tertinggal, dan terluar yakni Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 39 Tahun 2017 Tentang Pelaksanaan Kegiatan Fisik Pemanfaatan ET Serta Konservasi Energi. Namun, praktek pengelolaan ET di beberapa daerah terpencil di Indonesia tidaklah mudah. Pengelolaan ET Desa Gajah Makmur, Kabupaten Mukomuko yang mendapat bantuan dari Kementerian ESDM terpaksa berhenti dan hanya beroperasi satu tahun (Supardi, 2020). Begitu juga dengan pengelolaan ET Desa Baturinggit, Kabupaten Karangasem, yang terbengkalai karena tidak terkelola dengan baik. Hal ini disebabkan karena pengelolaan dan koordinasi ET antar pemerintah pusat, pemerintah daerah, pemerintah desa, pengelola, dan dinas-dinas terkait belum efektif (Muhajir, 2016).

Berbagai penelitian mengenai efektifitas dan dampak energi terbarukan dengan pendekatan studi kasus telah banyak dilakukan. Namun, penelitian mengenai bibliometrik analisis dalam pengembangan energi terbarukan masih jarang ditemukan. Analisis bibliometrik menjadi ketertarikan para akademisi dalam menentukan topik mengenai suatu bidang ilmu tertentu (Widianingsih et al., 2021). Belakangan ini penelitian bibliometrik memiliki trend peningkatan, penelitian bibliometrik analisis memiliki manfaat salah satunya dalam melakukan studi pendahuluan dan menentukan topik penelitian di masa yang akan datang.

Penelitian dari Mao et al. (2015) yang berjudul *“Way forward for alternative energy research: A bibliometric analysis during 1994 – 2013”* membahas mengenai perkembangan

energi alternatif. Kemudian penelitian dari Rosokhata et al. (2021) yang berjudul “*Renewable energy: A bibliometric analysis*” membahas trend penelitian tentang energi terbarukan. Kedua penelitian diatas tidak secara khusus membahas mengenai perkembangan energi alternatif atau energi terbarukan di kawasan pedesaan. Artinya, studi bibliometrik mengenai energi terbarukan di pedesaan menjadi *novelty* dalam penelitian ini.

Dengan beberapa penjelasan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis literatur ilmiah untuk menemukan:

- RQ 1 : Bagaimana trend publikasi mengenai energi terbarukan di pedesaan?
- RQ 2 : Jurnal dan artikel apa yang paling berpengaruh dalam penelitian energi terbarukan di pedesaan?
- RQ 3 : Siapa penulis dan negara yang paling berpengaruh dalam publikasi energi terbarukan di pedesaan?
- RQ 4 : Apa topik yang paling potensial untuk penelitian di masa depan?

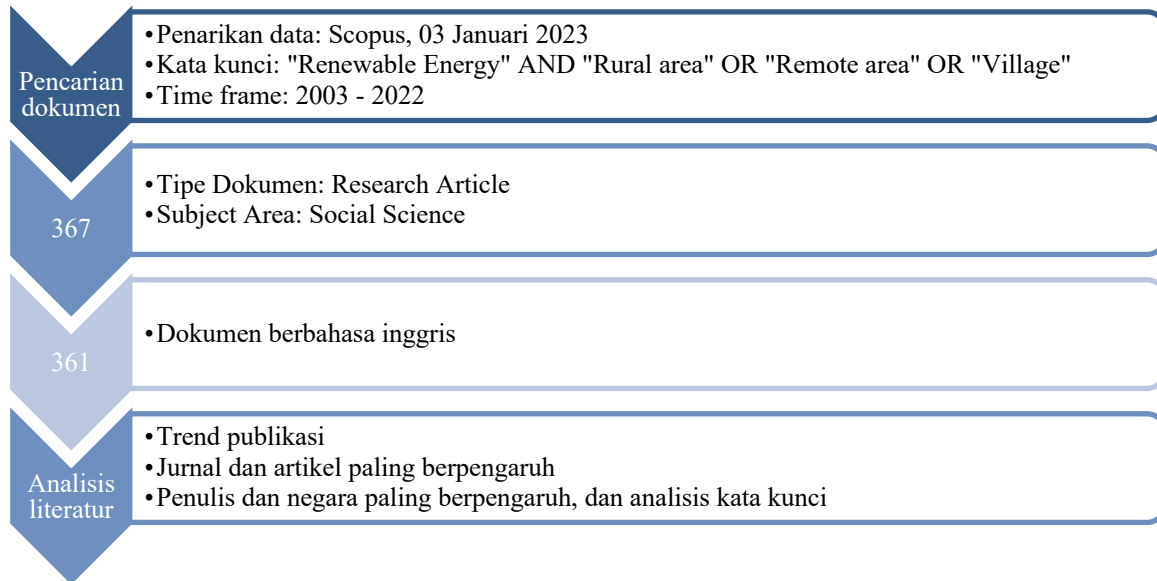
Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari pasokan yang diisi ulang terus-menerus dalam waktu yang relatif singkat (Coburn & Farhar, 2004). Kemudian International Energy Agency (IEA) juga mendefinisikan energi terbarukan sebagai sumber daya yang berasal dari dalam dan diisi ulang secara cepat, sumbernya menghasilkan listrik dan panas dari matahari, angin, laut, tenaga air, panas bumi, dan hidrogen (World Bank, 2013).

Desa dapat dikatakan sebagai desa yang memiliki potensi sumber daya sosial, ekonomi, dan ekologi namun hanya saja belum dikelola dengan baik (Ardener, 2012). Desa seringkali memiliki keterbatasan terhadap akses pelayanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, infrastruktur, air, dan listrik (Rahmani et al., 2022; Wirawan & Gultom, 2021). Desa-desa tersebut biasanya berada di negara-negara berkembang seperti Nepal, Kenya, Sri Lanka, Senegal, dan India (Govindan et al., 2020; Palit, 2013; Ulsrud et al., 2018).

## Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian *bibliometric analysis*. *Bibliometric analysis* pada umumnya digunakan untuk mengungkap perkembangan ilmu pengetahuan dari publikasi ilmiah bereputasi baik (Kessler, 1963). Oleh karena itu, dalam mengumpulkan database jurnal, penelitian ini dilakukan tahapan seperti Bagan 1. *Pertama*, Peneliti melakukan penarikan data dari Scopus berdasarkan kata kunci dan *time frame* yang telah ditentukan; *kedua*, Peneliti melakukan *excluding* dokumen scopus yang tergolong *article journal* dan area *social science*; *ketiga*, Selanjutnya peneliti mengkategorikan artikel jurnal yang berbahasa inggris dan menghasilkan sebanyak 361 artikel terkait ET di pedesaan; *keempat*, Selanjutnya 361 artikel dilakukan visualisasi dan analisis data menggunakan *biblioshiny* kemudian diexport menggunakan excel dan aplikasi *vosviewer* berdasarkan tujuan penelitian yang telah disampaikan di atas. Aplikasi *vosviewer* adalah software yang digunakan untuk memvisualisasikan data dalam penelitian bibliometrik (van Eck & Waltman, 2017). Database diakses dan ditarik pada tanggal 03 Januari 2023 dengan *query* sebagai berikut: (TITLE-ABS-KEY ("renewable energy") AND TITLE-ABS-KEY ("rural area") OR TITLE-ABS-KEY ("remote area") OR TITLE-ABS-KEY ("village")) AND PUBYEAR > 2002 AND PUBYEAR < 2023 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "soci")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "english")).

**Bagan 1. Protokol Penarikan Data**

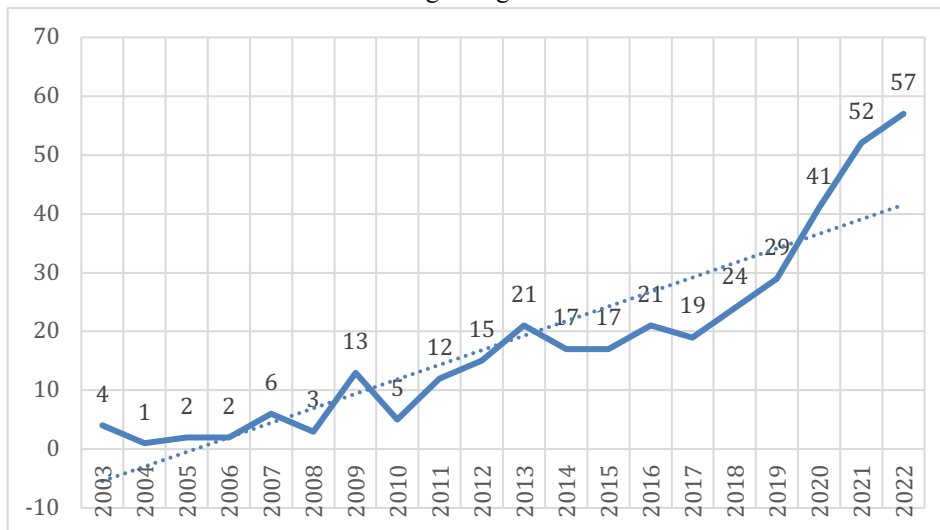


## Hasil dan Pembahasan

### 1. Tren Publikasi

Hasil penarikan data dari tahun 2003 hingga 2022 dengan berbagai pembatasan telah menghasilkan sebanyak 361 artikel ilmiah mengenai energi terbarukan di pedesaan. Bagian ini akan menganalisis bagaimana trend publikasi energi terbarukan di pedesaan berdasarkan Grafik 1 di bawah ini:

**Grafik 1. Jumlah Publikasi tentang Energi Terbarukan di Pedesaan 2003-2022**



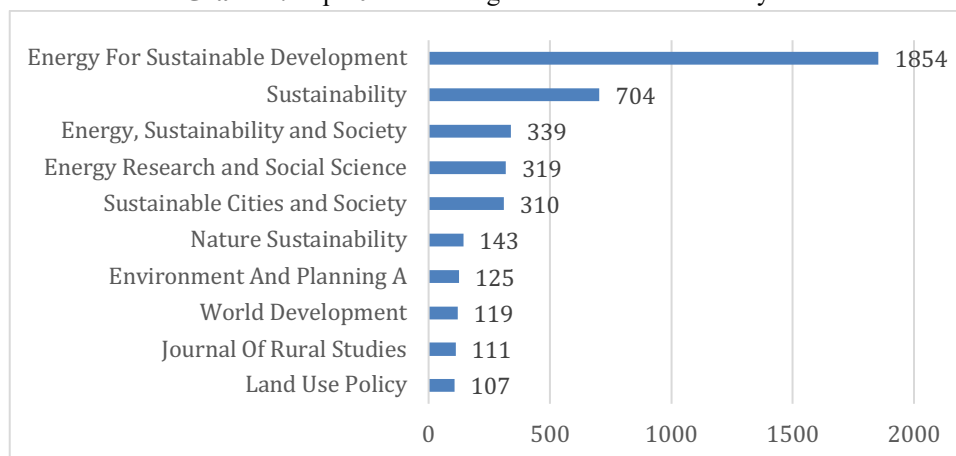
Sumber: Data Diolah, 2023

### 2. Publikasi Jurnal dan Artikel Paling Berpengaruh

Merujuk jurnal bereputasi tinggi yang paling berpengaruh dalam penelitian energi terbarukan di pedesaan dilihat dari jumlah sitasinya, diketahui peringkat pertama adalah jurnal *Energy for Sustainable Development (Netherland)* dengan jumlah sitasi sebanyak 1.854, kemudian diikuti oleh jurnal *Sustainability (Switzerland)* dengan 704 sitasi, jurnal *Energy, Sustainability and Society (US)* sebanyak 339 sitasi, jurnal *Energy Research and Social Science (UK)* dengan 319

sitasi, dan jurnal *Sustainable Cities and Society (Netherland)* dengan 310 sitasi. Jurnal *Energy for Sustainable Development* memiliki jumlah sitasi jauh lebih banyak dari rata-rata sitasi jurnal lainnya. Jurnal ini juga sudah *established* sejak tahun 1999 dibandingkan dengan jurnal lainnya yang baru didirikan pada kurun waktu tahun 2009 hingga 2014. Selain itu, peningkatan sitasi pada jurnal tersebut sejalan dengan peningkatan publikasi energi terbarukan di pedesaan sejak tahun 2011. Data tersebut semakin menguatkan bahwa jurnal tersebut merupakan jurnal paling berpengaruh bagi para akademisi dan peneliti yang tertarik pada topik penelitian energi terbarukan di pedesaan. Grafik 2 berikut merupakan urutan 10 jurnal bereputasi tinggi dilihat dari jumlah sitasinya mengenai energi terbarukan di pedesaan.

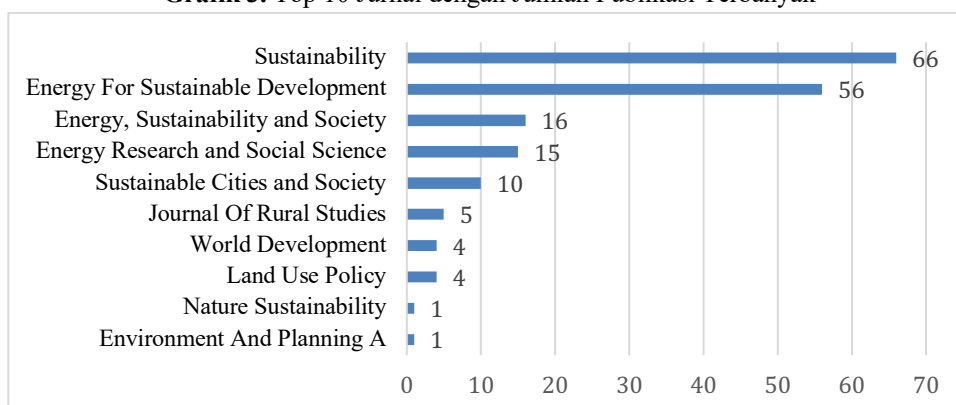
**Grafik 2.** Top 10 Jurnal dengan Jumlah Sitasi Terbanyak



Sumber: Data Diolah, 2023

Kemudian untuk 10 jurnal bereputasi tinggi dengan jumlah publikasi energi terbarukan di pedesaan terbanyak akan dijelaskan pada Grafik 3.

**Grafik 3.** Top 10 Jurnal dengan Jumlah Publikasi Terbanyak



Sumber: Data Diolah, 2023

Pada Garfik 3 di atas terdapat urutan 10 jurnal bereputasi tinggi yang memiliki pengaruh dengan melihat jumlah publikasi terbanyak dalam topik energi terbarukan di pedesaan dalam 20 tahun terakhir. Urutan pertama dengan publikasi terbanyak adalah jurnal *Sustainability* yang memiliki 66 artikel ilmiah, kemudian jurnal *Energy for Sustainable Development* dengan artikel ilmiah sebanyak 58, jurnal *Energy, Sustainability and Society* dengan jumlah 16, jurnal *Energy*

*Research and Social Science* sebanyak 15, dan jurnal *Environment, Development, and Sustainability* sebanyak 11 artikel ilmiah.

Dari jumlah jurnal paling berpengaruh di atas dapat dilihat bahwa urutan jurnal dengan sitasi dan publikasi terbanyak tidak memiliki perbedaan yang sangat signifikan. Jurnal *Energy for Sustainable Development, Sustainability Energy, Sustainability and Society, Energy Research and Social Science* memiliki peringkat yang konsisten dalam top 5 berdasarkan jumlah sitasi maupun publikasi. Artinya, jurnal-jurnal tersebut dapat menjadi rekomendasi referensi para peneliti dan akademisi terkait topik penelitian energi terbarukan di pedesaan. Tabel 1 berikut menunjukkan 10 artikel paling berpengaruh terkait ET di pedesaan berdasarkan jumlah sitasi.

**Tabel 1.** Top 10 Artikel Paling Berpengaruh

Rank	Judul Artikel	Penulis	Sumber Artikel	Sitasi
1	Off-grid rural electrification experiences from South Asia: Status and best practices	Palit & Chaurey, 2011	Energy for Sustainable Development	192
2	Solar energy programs for rural electrification: Experiences and lessons from South Asia	Palit, 2013	Energy for Sustainable Development	140
3	A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy	McCarthy, 2015	Energy and Planning A	125
4	Optimal design of a PV-diesel hybrid system for electrification of an isolated island—Sandwip in Bangladesh using genetic algorithm	Bala & Siddique, 2009	Energy for Sustainable Development	124
5	Hybrid systems for decentralized power generation in Bangladesh	Mondal & Denich, 2010	Energy for Sustainable Development	123
6	Decentralised renewable energy: Scope, relevance and applications in the Indian context	Hiremath et al., 2009	Energy for Sustainable Development	122
7	A methodology for community engagement in the introduction of renewable based smart microgrid	Alvial-Palavicino et al., 2011	Energy for Sustainable Development	110
8	Rural electrification: Optimising the choice between decentralised renewable energy sources and grid extension	Mahapatra & Dasappa, 2012	Energy for Sustainable Development	109
9	Village-level solar power in Africa: Accelerating access to electricity services through a socio-technical design in Kenya	Ulsrud et al., 2015	Energy Research and Social Science	99
10	Uncommon Ground: The Role of Different Place Attachments in Explaining Community Renewable Energy Projects	van Veelen & Haggett, 2017	Sociologia Ruralis	88

Sumber: Data Diolah, 2023

Data yang diproses juga menghasilkan beberapa artikel ilmiah yang memiliki pengaruh dalam topik energi terbarukan di pedesaan dalam 20 tahun terakhir. Dari beberapa artikel kami mengambil top 10 artikel ilmiah paling berpengaruh. Artikel paling berpengaruh pertama adalah “*Off-grid rural electrification experiences from South Asia: Status and best practices*” dari Palit & Chaurey (2011) dengan 192 kali sitasi. Artikel ini mengeksplorasi bagaimana pengelolaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di pedesaan di negara-negara Asia Selatan melalui literatire review. Artikel berpengaruh kedua berjudul “*Solar energy programs for rural electrification: Experiences and lessons from South Asia*” Palit (2013) dengan 140

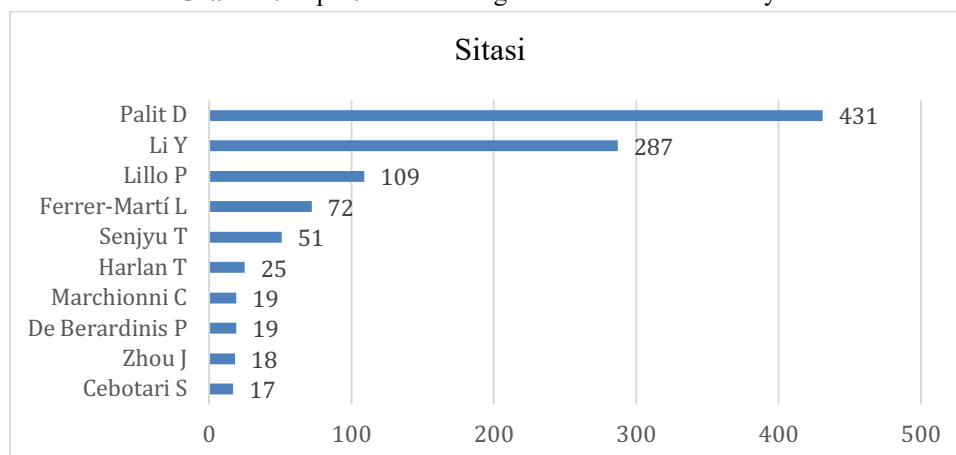
kali sitasi. Artikel ini mendiskusikan bagaimana pengalaman program elektrifikasi dengan PLTS pada desa-desa di Asia Selatan melalui survey dan literature review. Artikel selanjutnya dari McCarthy (2015) yang judul “*A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy*” menempati peringkat ketiga dengan 125 kali sitasi. Artikel ini mencoba mengeksplorasi potensi energi terbarukan dalam mendorong transisi masyarakat untuk memanfaatkan energi terbarukan terutama di pedesaan.

Dari top 10 artikel berpengaruh di atas, sebanyak 7 artikel berasal dari jurnal *Energy for Sustainable Development* sebagai jurnal yang paling berpengaruh dalam topik energi terbarukan di pedesaan dan 2 (dua) artikel paling berpengaruh berasal dari penulis yang sama yaitu Palit (2013); Palit & Chaurey (2011). Artikel dari Palit (2013); Palit & Chaurey (2011) berfokus pada program PLTS dalam rangka meningkatkan elektrifikasi di pedesaan di negara Asia Selatan. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa elektrifikasi di pedesaan perlu dibangun menggunakan energi terbarukan seperti PLTS karena akan mampu meningkatkan kondisi ekonomi rumah tangga di pedesaan. Sementara itu, penelitian dari (McCarthy, 2015) menemukan bahwa elektrifikasi di pedesaan akan memberikan dampak social dan ekologi jika mendapat dukungan pendanaan dan lahan yang cukup untuk infrastruktur energi terbarukan.

### 3. Penulis dan Negara Paling Berpengaruh

Berdasarkan kategori penulis artikel, Palit D merupakan penulis yang memiliki jumlah sitasi terbanyak dalam penelitian energi terbarukan di pedesaan yaitu 431 kali dengan jumlah 3 publikasi. Berdasarkan penelusuran *google scholars*, Palit D memiliki publikasi terkait *Solar PV*, *Rural Electrification*, dan *Biomass Gasification* pada desa-desa tertinggal di Nepal, Kenya, Sri Lanka, Senegal, dan India. Portofolio tersebut cukup menggambarkan reputasi penulis yang paling berpengaruh terkait energi terbarukan di pedesaan. Kemudian disusul oleh Li Y dengan 287 sitasi dan 3 publikasi, peringkat ketiga ada Lillo P dengan jumlah sitasi sebanyak 109 dengan 4 publikasi, kemudian Ferrer-Martí L dengan 72 sitasi dan 3 publikasi, peringkat lima ada Senjyu T dengan 51 sitasi dan 3 publikasi. Selengkapnya dapat dilihat pada Grafik 4 berikut.

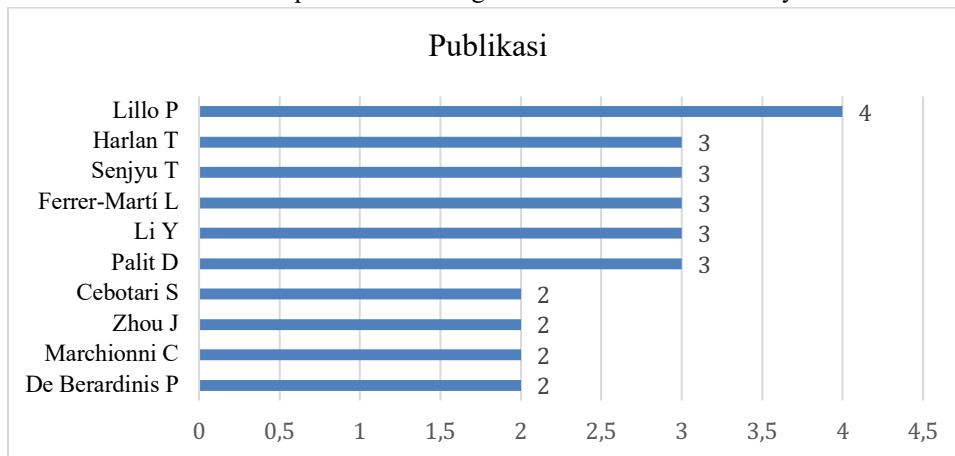
Grafik 4. Top 10 Penulis dengan Jumlah Sitasi Terbanyak



Sumber: Data Diolah, 2023

Selanjutnya untuk urutan penulis dengan jumlah publikasi terbanyak disajikan pada Grafik 5 di bawah ini.

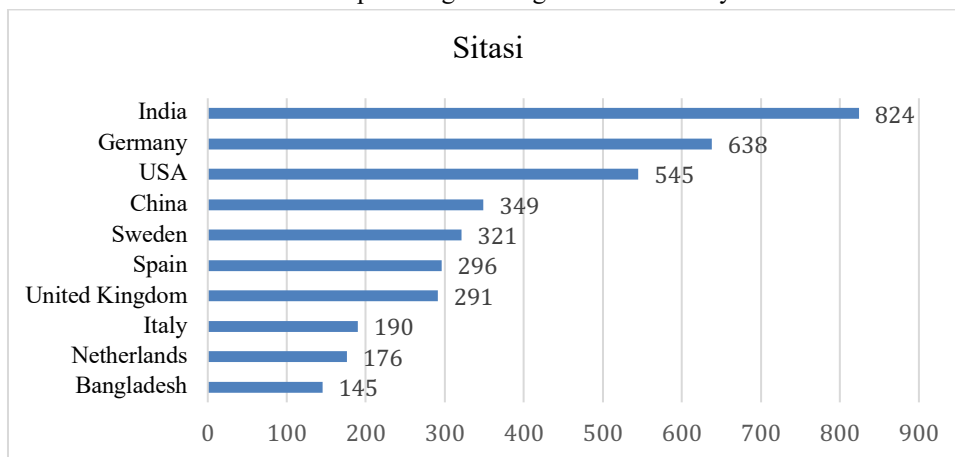
**Grafik 5.** Top 10 Penulis dengan Jumlah Publikasi Terbanyak



Sumber: Data Diolah, 2023

Penulis artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal internasional bereputasi tinggi terbanyak peringkat 1 adalah Lillo P dengan jumlah artikel 4 yang dipublikasikan. Salah satu artikel terbarunya berjudul *“Strengthening the sustainability of rural electrification projects: Renewable energy, management models and energy transitions in Peru, Ecuador and Bolivia”*. Urutan selanjutnya adalah Palit D, Li Y, Ferrer-Martí L, Senjyu T, dan Harlan T masing-masing memiliki 3 artikel terkait energi terbarukan di pedesaan. Sementara De Berardinis P, Marchionni C, Zhou J, dan Cebotari S memiliki 2 (dua) artikel ilmiah terpublikasi sama banyaknya.

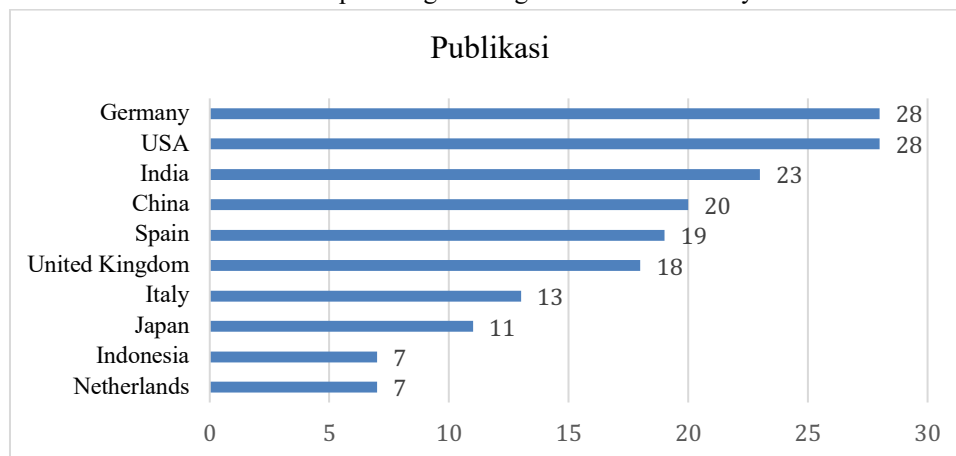
**Grafik 6.** Top 10 Negara dengan Sitasi Terbanyak



Sumber: Data Diolah, 2023

Berdasarkan data scopus yang diperoleh peneliti, negara yang memiliki jumlah sitasi terbanyak adalah India sebanyak 824 kali, kemudian Jerman dengan 638 sitasi, disusul oleh USA yang memiliki 545 sitasi, China dengan 349 sitasi, dan Swedia dengan 321 sitasi. Selanjutnya untuk negara paling memiliki publikasi terbanyak akan disampaikan pada Grafik 7.



**Grafik 7.** Top 10 Negara dengan Publikasi Terbanyak

Sumber: Data Diolah, 2023

Selanjutnya untuk peneliti dengan jumlah publikasi energi terbarukan di pedesaan urutan pertama berasal dari negara Amerika dan Jerman dengan masing-masing jumlah publikasi sebanyak 28 artikel ilmiah, selanjutnya India dengan 23 artikel, kemudian China, Spanyol dan Inggris secara berturut-turut memiliki 20, 19, dan 18 artikel ilmiah. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya dari Rosokhata et al. (2021) dimana peneliti dan akademisi dari Amerika, China, dan India berkontribusi besar terhadap publikasi artikel tentang energi terbarukan pada *database Web of Science*. Artinya tidak ada perbedaan negara yang paling banyak memproduksi artikel ilmiah yang berkaitan dengan energi terbarukan.

Dari data negara paling berpengaruh ini, yang menarik dari Grafik 6 dan Grafik 7 adalah jumlah sitasi dan publikasi topik energi terbarukan di pedesaan justru didominasi oleh negara-negara maju (75%) dibandingkan negara berkembang (25%), yaitu India, Indonesia, dan Bangladesh. Padahal lokus energi terbarukan dipedesaan mayoritas berada di negara-negara berkembang yang memiliki kendala dalam elektrifikasi seperti Nepal, Kenya, Sri Lanka, Senegal, dan India (Freier et al., 2017; Govindan et al., 2020; Longe et al., 2019; Makonese & Meyer, 2018; Palit, 2013; Sarangi et al., 2020; Ulsrud et al., 2018). Selain itu, adanya Indonesia yang menjadi salah satu negara yang memiliki jumlah publikasi top 10 dalam tema energi terbarukan di pedesaan memberikan inspirasi bagi peneliti lainnya untuk terus mengembangkan topik tersebut mengingat Indonesia memiliki daerah terdepan, terluar, dan tertinggal yang sulit dialiri listrik (Kementerian ESDM, 2021).

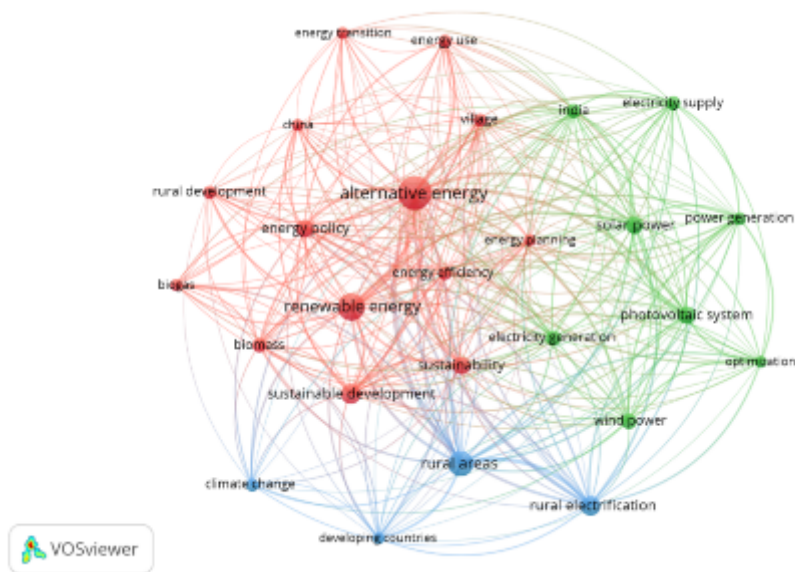
#### 4. Topik Penelitian

Gambar 1 di bawah merupakan hasil *network visualitation* topik penelitian energi terbarukan dari tahun 2003 – 2022 berdasarkan *co-occurrence* penulis. Terdapat 3 (tiga) kluster yang sering didiskusikan dan memiliki hubungan yang kuat dengan kata kunci lainnya, yaitu “*alternative energy*”, “*renewable energy*”, dan “*rural areas*”. Selain 3 (tiga) kluster tersebut, terdapat juga kluster yang dibedakan oleh warna dan memiliki networking antar kluster.

Kluster yang berwarna merah memiliki keterkaitan erat dengan *alternative energy*, *renewable energy*, *sustainable development*, *rural development*, *energy efficiency*, *biomass*, *biogas*, dan *China*. Artinya, topik penelitian energi terbarukan pedesaan dalam 20 tahun terakhir dengan kluster berwarna merah memiliki arah topik lebih kepada alternatif energi

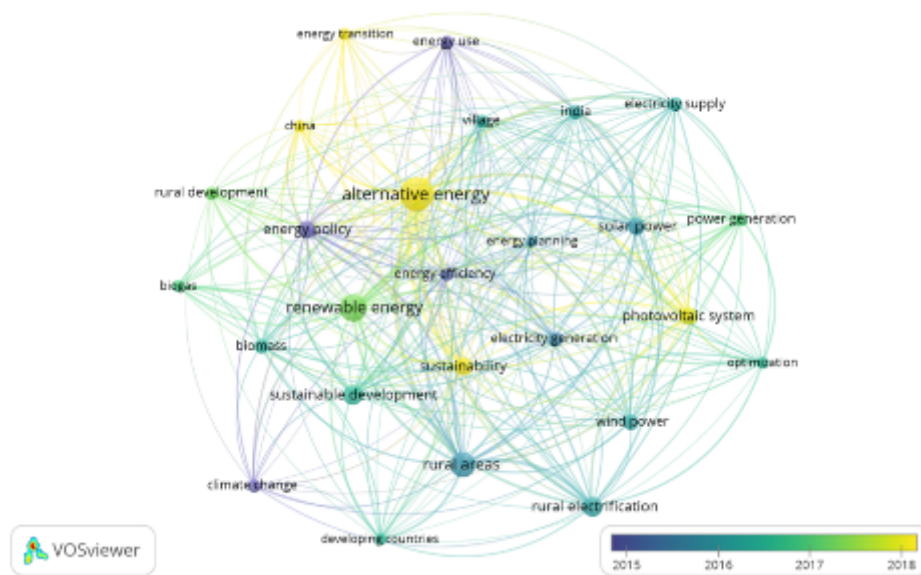
terbarukan di pedesaan dalam mendukung energi yang efisien dan pembangunan berkelanjutan. Untuk klaster yang berwarna biru didominasi oleh kata kunci *rural areas*, *rural electrification*, *climate change*, dan *developing countries*. Ini menandakan bahwa topik penelitian klaster ini lebih fokus kepada elektrifikasi kawasan pedesaan di negara berkembang dalam mengatasi perubahan iklim. Kemudian klaster yang berwarna hijau topik penelitiannya lebih mengarah kepada sumber-sumber energi terbarukan untuk kelistrikan, yaitu *optimization*, *electricity supply*, *solar power* atau *photovoltaic system*, *wind power*, dan *India*.

Gambar 1. Visualisasi Hubungan antar Kata Kunci



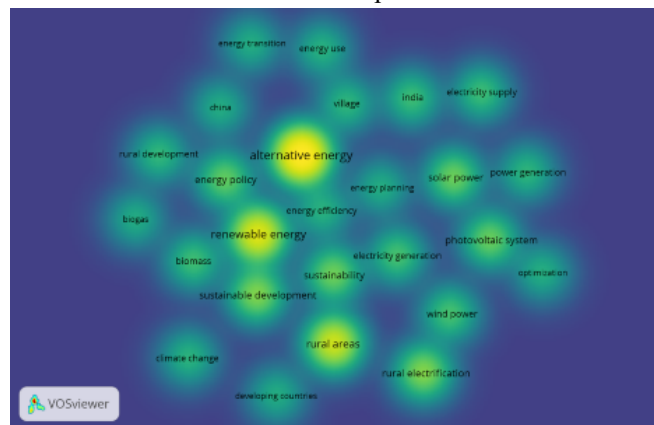
Gambar 2 berikut menunjukkan visualisasi topik energi terbarukan di pedesaan dengan kata kunci yang digunakan sebelum tahun 2015 hingga setelah tahun 2018. Warna biru gelap menandakan bahwa kata kunci tersebut digunakan dalam publikasi sebelum tahun 2015. Sementara itu warna terang menandakan kata kunci yang sering digunakan dalam publikasi setelah tahun 2018.

Kata kunci *energy policy*, *energy efficiency*, *energy use*, dan *climate change* merupakan kata kunci yang sering digunakan sekitar sebelum tahun 2015. Kemudian *sustainable development*, *rural areas*, *solar power*, *wind power*, dan *rural electrification* merupakan kata kunci yang sering digunakan pada tahun 2016 hingga sebelum 2018. Sementara itu kata kunci yang sering digunakan baru-baru ini dalam topik penelitian energi terbarukan di pedesaan adalah *alternative energy*, *energy transition*, dan *photovoltaic system*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan (Mao et al., 2015) pada tahun 1994 hingga 2013 menemukan bahwa bioenergy seperti biogas, biodiesel dan bioethanol merupakan topik paling populer pada tahun tersebut. Sementara itu, penelitian ini menemukan bahwa *Solar PV* atau PLTS menjadi topik yang populer dalam rangka meningkatkan elektrifikasi di pedesaan. Artinya, perkembangan energi terbarukan mengalami evolusi dari topik *bioenergy* ke *solar PV* dalam rangka transisi energi.

**Gambar 2.** Visualisasi Kata Kunci berdasarkan Periode

Pada visualisasi kepadatan kata kunci terlihat bahwa terdapat kata kunci yang memiliki kepadatan warna yang terang dan yang gelap. Semakin terang warna kata kunci menandakan bahwa kata kunci tersebut telah sering digunakan dalam topik penelitian energi terbarukan di pedesaan. Sementara itu, semakin gelap warna kata kunci menandakan kata kunci tersebut masih jarang atau sedikit dilakukan.

Kata kunci yang dominan adalah *alternative energy* memiliki *occurrence* sebanyak 145 kali, kemudian *renewable energy* 101, dan *rural area* sebanyak 87. *Occurrence* menandakan sering atau jarang suatu kata kunci digunakan dalam artikel ilmiah. Sementara itu untuk kata kunci *rural development* berjumlah 23, *developing countries* memiliki *occurrence* sebanyak 17, dan *energy transition* dengan *occurrence* hanya 3. Artinya kata kunci tersebut masih jarang didiskusikan dalam artikel-artikel ilmiah. Meskipun demikian, kata kunci yang memiliki *occurrence* rendah atau memiliki warna gelap tersebut dapat menjadi novelti dan area penelitian baru bagi para peneliti dalam pengembangan energi terbarukan di pedesaan.

**Gambar 3.** Visualisasi Kepadatan Kata Kunci

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Trend publikasi energi terbarukan di pedesaan dalam 20 tahun terakhir mengalami peningkatan terutama sejak tahun 2011 dan memiliki jumlah publikasi tertinggi pada tahun 2022. Jurnal *Energy for Sustainable Development* merupakan jurnal yang produktif dari aspek sitasi, publikasi dan berkontribusi besar dalam memproduksi artikel paling berpengaruh dalam energi terbarukan di pedesaan. Sementara itu, peneliti dan akademisi dari negara-negara maju seperti Amerika, China, Swedia, Inggris, Itali, Belanda, dan Spanyol lebih produktif dalam menghasilkan artikel ilmiah energi terbarukan di pedesaan dibandingkan peneliti dan akademisi dari negara-negara berkembang seperti India, Indonesia, dan Bangladesh.

Tema penelitian dengan kata kunci *rural development*, *developing countries*, dan *energy transition* masih jarang ditemukan dalam penelitian energi terbarukan di pedesaan dalam 20 tahun terakhir. Tema tersebut dapat menjadi inspirasi dan potensi kebaruan penelitian bagi para peneliti Indonesia dalam melakukan riset energi terbarukan di pedesaan.

Berdasarkan pengalaman langsung dalam penelitian analisis bibliometrik, penelitian ini memiliki kekuatan dalam menjangkau dan memvisualisasikan data sehingga mudah untuk dianalisis. Namun, penelitian ini memiliki kekurangan, yaitu analisis substansi yang dilakukan tidak terlalu mendalam, hanya cukup memberikan gambaran mengenai trend dan potensi penelitian di masa yang akan datang terkait energi terbarukan di pedesaan. Disamping itu, penelitian ini memiliki keterbatasan yakni data yang diperoleh hanya bersumber dari artikel di jurnal Scopus saja sehingga penelitian energi terbarukan di pedesaan yang bersumber dari artikel ilmiah terindeks di luar Scopus tidak dapat dijadikan sumber data karena bukan menjadi objek penelitian ini.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian dan atau penulisan artikel ini.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

## Referensi

- ACE. (2019). *Research and Development (R&D) on Renewable Energy in ASEAN*. [www.agep.aseanenergy.org](http://www.agep.aseanenergy.org)
- Alvial-Palavicino, C., Garrido-Echeverría, N., Jiménez-Estévez, G., Reyes, L., & Palma-Behnke, R. (2011). A methodology for community engagement in the introduction of renewable based smart microgrid. *Energy for Sustainable Development*, 15(3), 314–323. <https://doi.org/10.1016/J.ESD.2011.06.007>
- Ardener, E. (2012). “Remote areas”: Some theoretical considerations. *Journal of Ethnographic Theory*, 2(1), 519–533. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.14318/hau2.1.023>
- Bala, B. K., & Siddique, S. A. (2009). Optimal design of a PV-diesel hybrid system for electrification of an isolated island—Sandwip in Bangladesh using genetic algorithm. *Energy for Sustainable Development*, 13(3), 137–142. <https://doi.org/10.1016/J.ESD.2009.07.002>

- Chaurey, A., Ranganathan, M., & Mohanty, P. (2004). Electricity access for geographically disadvantaged rural communities—technology and policy insights. *Energy Policy*, 32(15), 1693–1705. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(03\)00160-5](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(03)00160-5)
- Coburn, T. C., & Farhar, B. C. (2004). Public Reaction to Renewable Energy Sources and Systems. *Encyclopedia of Energy*, 207–222. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B0-12-176480-X/00462-9>
- Frantál, B., Pasqualetti, M. J., & van der Horst, D. (2014). *New trends and challenges for energy geographies: introduction to the Special Issue. Moravian Geographical Reports* (Vol. 22, Issue 2). <https://doi.org/DOI:10.2478/mgr-2014-0006>
- Freier, D., Ramirez-Iniguez, R., Gamio, C., Jafry, T., & Muhammad-Sukki, F. (2017). Novel nonimaging solar concentrator for portable solar system for developing countries. *Proceedings - 2017 IEEE PES-IAS PowerAfrica Conference: Harnessing Energy, Information and Communications Technology (ICT) for Affordable Electrification of Africa, Power Africa 2017*, 307–310. <https://doi.org/10.1109/PowerAfrica.2017.7991242>
- Goodenough, J. B., & Kim, Y. (2010). Challenges for Rechargeable Li Batteries. *Chemistry of Materials*, 22(3), 587–603. <https://doi.org/10.1021/cm901452z>
- Govindan, M., Palit, D., Murali, R., & Sankar, D. (2020). Gender in Electricity Policymaking in India, Nepal and Kenya. In *Energy justice across borders*. Springer International Publishing.
- Harjanne, A., & Korhonen, J. M. (2019). Abandoning the concept of renewable energy. *Energy Policy*, 127, 330–340. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.029>
- Hiremath, R. B., Kumar, B., Balachandra, P., Ravindranath, N. H., & Raghunandan, B. N. (2009). Decentralised renewable energy: Scope, relevance and applications in the Indian context. *Energy for Sustainable Development*, 13(1), 4–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2008.12.001>
- Kanagawa, M., & Nakata, T. (2008). Assessment of access to electricity and the socio-economic impacts in rural areas of developing countries. *Energy Policy*, 36(6), 2016–2029. <https://doi.org/10.1016/J.ENPOL.2008.01.041>
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 39 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Kegiatan Fisik Pemanfaatan EBT serta Konservasi Energi, (2017). <https://jdih.esdm.go.id/peraturan/Permen%20ESDM%20No.%2039%20Thn%202017.pdf>
- Kementerian ESDM. (2021). *Capaian Kinerja Ketenagalistrikan 2020, Rasio Elektrifikasi Capai 99,20%*. Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/capaian-kinerja-ketenagalistrikan-2020-rasio-elektrifikasi-capai-9920>
- Kessler, M. M. (1963). Bibliographic Coupling Between Scientific Papers. *American Documentation*, 14(1), 10–25. <https://doi.org/10.1002/asi.5090140103>
- Khandker, S. R., Barnes, D. F., & Samad, H. A. (2013). Welfare impacts of rural electrification: A panel data analysis from Vietnam. *Economic Development and Cultural Change*, 61(3), 659–692. <https://doi.org/10.1086/669262>
- Khandker, S. R., Barnes, D. F., The, H. A. S., & Bank, W. (2009). *Welfare Impacts of Rural Electrification A Case Study from Bangladesh*. <http://econ.worldbank.org>.

- Kuzemko, C., Bradshaw, M., Bridge, G., Goldthau, A., Jewell, J., Overland, I., Scholten, D., van de Graaf, T., & Westphal, K. (2020). Covid-19 and the politics of sustainable energy transitions. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 68). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101685>
- Longe, O. M., Myeni, L., & Ouahada, K. (2019). Renewable Energy Solution for Electricity Access in Rural South Africa. *5th IEEE International Smart Cities Conference, ISC2 2019*, 772–776. <https://doi.org/10.1109/ISC246665.2019.9071693>
- Mahapatra, S., & Dasappa, S. (2012). Rural electrification: Optimising the choice between decentralised renewable energy sources and grid extension. *Energy for Sustainable Development*, 16(2), 146–154. <https://doi.org/10.1016/J.ESD.2012.01.006>
- Makonese, T., & Meyer, J. (2018). Household energisation in rural South Africa: A systems approach towards energy access. *2018 International Conference on the Domestic Use of Energy, DUE 2018*, 1–7. <https://doi.org/10.23919/DUE.2018.8384410>
- Mao, G., Liu, X., Du, H., Zuo, J., & Wang, L. (2015). Way forward for alternative energy research: A bibliometric analysis during 1994-2013. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 48, pp. 276–286). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.03.094>
- Maqbool, R., Deng, X., & Rashid, Y. (2020). Stakeholders' satisfaction as a key determinant of critical success factors in renewable energy projects. *Energy, Sustainability and Society*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13705-020-00259-0>
- McCarthy, J. (2015). A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy. *Environment and Planning A*, 47(12), 2485–2502. <https://doi.org/10.1177/0308518X15602491>
- Mondal, A. H., & Denich, M. (2010). Hybrid systems for decentralized power generation in Bangladesh. *Energy for Sustainable Development*, 14(1), 48–55. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2010.01.001>
- Muhajir, A. (2016). *PLTS Kubu, Proyek Ambisius yang Kini Tidak Terurus*. Mongabay Indonesia. <https://www.mongabay.co.id/2016/05/01/plts-kubu-proyek-ambisius-yang-kini-tidak-terurus/>
- Naumann, M., & Rudolph, D. (2020). Conceptualizing rural energy transitions: Energizing rural studies, ruralizing energy research. *Journal of Rural Studies*, 73, 97–104. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.12.011>
- Palit, D. (2013). Solar energy programs for rural electrification: Experiences and lessons from South Asia. *Energy for Sustainable Development*, 17(3), 270–279. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2013.01.002>
- Palit, D., & Chaurey, A. (2011). Off-grid rural electrification experiences from South Asia: Status and best practices. *Energy for Sustainable Development*, 15(3), 266–276. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esd.2011.07.004>
- Rahmani, S., Murayama, T., & Nishikizawa, S. (2022). Socio-economic Impact of a Solar Water Pumping System in a Rural Community in Indonesia. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 10(3). <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d9.0403>
- Rigo, P. D., Siluk, J. C. M., Lacerda, D. P., Rosa, C. B., & Rediske, G. (2019). Is the success of small-scale photovoltaic solar energy generation achievable in Brazil? In *Journal of*

- Cleaner Production* (Vol. 240). Elsevier Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118243>
- Rosokhata, A., Minchenko, M., Khomenko, L., & Chygryn, O. (2021). Renewable energy: A bibliometric analysis. *E3S Web of Conferences*, 250.  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125003002>
- Sambodo, M. T., & Novandra, R. (2019). The state of energy poverty in Indonesia and its impact on welfare. *Energy Policy*, 132, 113–121.  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.05.029>
- Sarangi, G. K., Pugazenthi, D., Mishra, A., Palit, D., & Bhattacharyya, S. C. (2020). Marginalisation of off-grid energy sector in Sri Lanka: What lessons could be learnt? *Environment, Development and Sustainability*, 22(6), 5219–5243.  
<https://doi.org/10.1007/s10668-019-00422-4>
- Steg, L., Perlaviciute, G., & van der Werff, E. (2015). Understanding the human dimensions of a sustainable energy transition. *Frontiers in Psychology*, 6.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00805>
- Supardi, A. (2020, October 3). *Padamnya Listrik Tenaga Surya di Gajah Makmur oleh Ahmad Supardi [Bengkulu] di 3 October 2020*. Mongabay Indonesia.  
<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-laporan->
- Ulsrud, K., Muchunku, C., Palit, D., & Kirubi, G. (2018). *Solar energy, mini-grids and sustainable electricity access: Practical experiences, lessons and solutions from Senegal*. Routledge.
- Ulsrud, K., Winther, T., Palit, D., & Rohracher, H. (2015). Village-level solar power in Africa: Accelerating access to electricity services through a socio-technical design in Kenya. *Energy Research & Social Science*, 5, 34–44.  
<https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2014.12.009>
- van der Schoor, T., & Scholtens, B. (2015). Power to the people: Local community initiatives and the transition to sustainable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 666–675. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2014.10.089>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, 111(2), 1053–1070.  
<https://doi.org/10.1007/s11192-017-2300-7>
- van Veelen, B., & Haggett, C. (2017). Uncommon Ground: The Role of Different Place Attachments in Explaining Community Renewable Energy Projects. *Sociologia Ruralis*, 57, 533–554. <https://doi.org/10.1111/soru.12128>
- Widianingsih, I., Paskarina, C., Riswanda, R., & Putera, P. B. (2021). Evolutionary Study of Watershed Governance Research: A Bibliometric Analysis. *Science and Technology Libraries*, 40(4), 416–434. <https://doi.org/10.1080/0194262X.2021.1926401>
- Windarta, J. I., Wista Sinuraya, E., Zaenal Abidin, A., Era Setyawan, A., & Kusuma, A. (2019). Penerapan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di SMA Negeri 6 Surakarta sebagai Sekolah Hemat Energi dan Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIBA*.  
<https://www.ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/knmipa/article/view/814/552>

- Wirawan, H., & Gultom, Y. M. L. (2021). The effects of renewable energy-based village grid electrification on poverty reduction in remote areas: The case of Indonesia. *Energy for Sustainable Development*, 62, 186–194. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2021.04.006>
- World Bank. (2013). Renewable Energy. In *GLOBAL TRACKING FRAMEWORK: Progress Toward Sustainable Energy* (pp. 194–195). International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. <http://www.globalbioenergy.org>.