

# Implementasi Energi Terbarukan dan Urgensinya Dalam Lingkungan Hidup Society 5.0

Juan Michael Afandi, Aji Prasetya Wibawa

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: aji.prasetya.ft@um.ac.id

Paper received: 29-12-2021; revised: 12-12-2021; accepted: 05-01-2022

## Abstract

The main idea of transforming into society 5.0 is to integrate cyberspace and physical space. This transformation process needs energy in a large scale because it happens with the fast acceleration of digital transformation. The environment of today society is threatened by environmental problem known as climate change and global warming. These threats come from the usage of fossil fuel that powers our society as primary energy sources. Society 5.0 need sustainable environmental that can support high quality of life and long-life expectancy. Low carbon usage is one of the works toward low carbon society 5.0. Energy transformation from fossil to renewable is not as easy as it seems. Renewable energy has its own drawback. High energy cost, Energy efficiency level, energy distribution problem and quality of energy output. The drawback of renewable energy can be analyzed and solved by the integration between cyberspace and physical space in future society 5.0. By modelling real world's energy problem in cyberspace, the problem can be resolved. Using digital transformation sector to optimize energy. AI to optimize energy usage, Big data as a sources of real world problem model and solution. With society 5.0 resolve renewable energy problem, eventually the society shift toward renewable energy.

**Keywords:** society 5.0; renewable energy; fossil energy

## Abstrak

Transformasi menuju ke society 5.0 dilakukan dengan cara mengintegrasikan physical space dengan cyberspace. Proses perubahan membutuhkan energi yang besar karena disertai dengan akselerasi transformasi digital yang cepat. Lingkungan hidup masyarakat saat ini terancam dengan perubahan iklim dan pemanasan global. Ancaman tersebut datang dari pemakaian bahan bakar fosil sebagai sumber energi primer. Dalam konsep masyarakat society 5.0 diperlukan lingkungan yang *sustainable*. Tujuan society 5.0 adalah menciptakan kualitas hidup manusia yang tinggi. Pengurangan emisi karbon merupakan salah satu usaha untuk menuju society 5.0 yang rendah karbon. Perubahan energi dari energi fosil menuju energi terbarukan tidak bisa dilakukan secara langsung. Energi terbarukan memiliki masalah seperti harga energi tinggi, tingkat efisiensi energi, distribusi energi dan kualitas hasil energi. Permasalahan perubahan energi bisa diselesaikan di society 5.0 dengan bantuan dari penyatuan physical space dan cyberspace. Permasalahan energi dunia nyata dimodelkan di cyberspace dan dianalisis sehingga solusinya bisa diterapkan di dunia nyata. Penggunaan AI untuk melakukan optimisasi energi, penggunaan IoT yang efisien energi, Big data sebagai sumber masalah dan solusi untuk masalah masalah yang menghambat perubahan penggunaan energi fosil menuju energi terbarukan.

**Kata kunci:** society 5.0; energi terbarukan; energi fosil

## 1. Pendahuluan

Perubahan dan Pembaharuan menuju society 5.0 membutuhkan sumber daya yang besar. Penyatuan antara ruang fisik dan ruang maya melibatkan manusia dan teknologi dalam skala besar. Menurut jurnal yang terbit pada tahun 2022, menyatakan bahwa kematian yang disebabkan oleh polusi modern ( polusi udara, polusi racun kimia) meningkat sebesar 66% selama 2 dekade terakhir. Polusi tersebut disebabkan oleh industrialisasi, urbanisasi yang tidak terkendali, bahan bakar fosil, ledakan penduduk dan menurut Mhlongo (2016), tambang yang terbengkalai menjadi salah satu penyumbang masalah pada lingkungan.

Proses transisi energi dari bahan bakar fosil ke bahan bakar terbarukan telah dimulai oleh beberapa negara maju. Transisi dari masyarakat society 4.0 menuju 5.0 perlu disertai oleh transisi bahan bakar. Society 5.0 merupakan human centered society memiliki hubungan erat dengan lingkungan hidup. Penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan untuk menggerakkan teknologi dan manusia di era society 5.0 penting untuk menjaga keberlangsungan dan ketahanan masyarakat serta lingkungan hidup. Masyarakat 5.0 yang kembali berfokus terhadap manusia menuntut supaya memprioritaskan keberlangsungan manusia. Polusi dan pemanasan global masih menjadi permasalahan dunia yang tidak bisa ditinggalkan dan hilang begitu saja dengan melakukan penggabungan antara phsyscal space dan cyberspace. Perlu diimplementasikan solusi lingkungan hidup dalam menyikapi perubahan dari masyarakat 4.0 ke masyarakat 5.0.

Menurut Harjane (2019), Energi terbarukan didefinisikan sebagai kosakata yang dipakai dalam berbagai bidang seperti bisnis, politik dan akademi. Energi terbarukan tidak jarang dianggap sebagai solusi paling efektif dalam menyelesaikan masalah perubahan iklim global. Energi terbarukan sendiri dalam sejarahnya, menurut Atte Harjane (2019) pemakaian gabungan kata antara energi dan terbarukan dipakai sebagai kontras dari energi fosil setidaknya sejak tahun 1900. Memiliki sejarah politik membuat implementasi kata energi terbarukan juga menjadi bagian kepentingan politik. Energi terbarukan sangat berkaitan erat dengan pemanasan global karena kedua topik ini selalu muncul bersamaan sebagai masalah dan solusi.

Menurut Fukuyama (2018), visi akhir dari society 5.0 adalah menghadirkan society atau masyarakat dengan fokus utama terhadap manusia dimana peningkatan ekonomi disertai munculnya solusi terhadap tantangan sosial tercapai, serta masyarakat dan individu memiliki kualitas kehidupan yang tinggi dan berorientasi aktif tanpa mengurangi kenyamanan. Munculnya ide society 5.0 yang ingin memberikan solusi dari masalah sosial serta mengembalikan fokus masyarakat terhadap manusia sebagai pelaku dan aktor dari struktur masyarakat society 5.0. Peradaban ideal masyarakat society 5.0 mereferensikan dan terdefinisi dalam tujuan society 5.0. Proposal Society 5.0 adalah sebuah konsep yang berasal dari Jepang, berawal dari pengajuan di Science and Technology Basic Plan ke 5 dan disepakati oleh kesepakatan kabinet tercatat tahun 2016. Ketika keluaran society 5.0 diuraikan pada kemunculan solusi terhadap sosial masyarakat, terdapat uraian tentang pemenuhan berbagai kebutuhan individual dan masyarakat tanpa mempedulikan umur, tempat tinggal, jenis kelamin, bahasa dan lain-lain.

## **2. Metode**

### **2.1. Jenis Metode Penelitian**

Pendulisan artikel ini mengadopsi jenis penelitian dengan metode penelitian pustaka dan literatur. Artikel ini disusun dari kajian analisis hasil penelitian terdahulu yang memiliki relevansi topik dengan energi terbarukan atau society 5.0. Penggunaan metode penelitian pustaka dalam artikel ini memiliki latar belakang karena terdapat penelitian dan kajian literatur terdahulu yang memiliki paralel dengan topik yang dibahas beserta persamaan dan perbedaannya.

## 2.2. Sumber Data

Sumber data dari artikel ini merujuk kepada artikel ilmiah, jurnal dan buku yang memiliki relevansi terhadap topik bahasan artikel ini yaitu tentang energi terbarukan dan society 5.0. Sumber yang dipilih merupakan sumber yang memiliki kredibilitas dan sudah terpublikasi. Sumber data didapat dari repository internasional yang memiliki penulis dari berbagai latar belakang dan bidang ilmu

## 2.3. Teknik Analisis Data

Data yang sudah diambil, dilakukan analisa terhadap relevansi dengan topik artikel ini. Data yang terkumpul dianalisis menurut sumber referensinya.

# 3. Hasil dan Pembahasan

## 3.1. Transisi dari Society 4.0 menuju 5.0

Society 5.0 adalah sebuah konsep yang muncul dari Jepang dalam sebuah proposal. Society 5.0 merupakan kebijakan industrial yang akan dilaksanakan atau menjadi target pemerintah dari Jepang. Kemunculan kebijakan industri ini dipicu oleh akselerasi transformasi digital dalam bidang industry dan sosial yang cepat dan terjadi secara global. Selain Jepang, ekonomi global juga merencanakan kebijakan industrial yang mengarah terhadap perubahan struktur. China dengan konsep "Made In China 2025". Amerika Utara dengan kebijakan "Industrial Internet". Eropa dengan kebijakan "Industry 4.0". Asia dengan kebijakan "Smart Cities". Konsep dan kebijakan ini muncul dengan memanfaatkan perkembangan teknologi-teknologi seperti AI, IoT, Robotics, Big Data, dan Blockchain.

Menurut Atsushi Deguchi (2020) dalam bukunya, society 5.0 dicapai dengan melakukan penggabungan antara cyber-space dan physical space. Tujuan dilakukan penggabungan ini adalah untuk menghasilkan data dengan kualitas yang tinggi. Data yang dihasilkan akan diproses didalam komputer untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata. Urgensi penerapan atau munculnya ide society 5.0 didasari dengan anggapan bahwa society 4.0 merupakan society yang gagal. Kegagalan ini karena society 4.0 berfokus terhadap teknologi sebagai dasar pondasi dari society 4.0, oleh karena itu society 5.0 mengangkat konsep *human-focused society* dalam implementasinya. Dengan konsep *human-focused society*, society 5.0 memiliki tujuan supaya bisa mencapai keseimbangan ekonomi disertai solusi terhadap permasalahan-permasalahan sosial. Society 5.0 ini merupakan konsep yang berasal dari Jepang dan sudah mendapat persetujuan dari pemerintah dalam keputusan kabinet tahun 2016. Seperti yang dikatakan pada awal paragraf, penggabungan antara cyber-space dan physical space merupakan kunci dari perpindahan society 4.0 ke society 5.0.

## 3.2. Energi Terbarukan dan Energi Fossil

Energi terbarukan bisa disebut sebagai energi yang datang dari bumi dan bisa terbarui kembali dengan waktu yang cukup cepat untuk mengimbangi penggunaan kita. Menurut Patrick Moriarty (2011), Energi terbarukan diharuskan menjadi penyumbang utama energi global di masa depan. Energi terbarukan dipercayai lebih bersahabat ke lingkungan daripada energi fossil.

Energi fosil adalah energi yang bersumber dari kombusi bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil tergolong tidak terbarukan karena bisa habis pada suatu saat nanti dan berasal dari sisa-sisa tumbuhan dan hewan masa lalu. Energi fosil juga menjadi penyumbang permasalahan seperti iklim yang berubah dan memanasnya permukaan bumi.

Menurut data yang dikumpulkan dan dipublikasi oleh bp dalam "Statistical Review of World Energy 2022", permintaan energi meningkat sebanyak 5,8% di tahun 2021 dan bahan bakar fosil menyumbang 82 persen dari penggunaan energi utama. Menurut data tersebut, porsi penggunaan bahan bakar fosil secara konsisten menurun dari tahun sebelumnya walaupun tingkat konsumsi energi yang meningkat.

Penerapan dan penggunaan sumber energi terbarukan pada umumnya diambil dari sumber alam seperti surya, ombak, angin, panas bumi, biomassa. Ada juga sumber lain yang masih belum diadopsi secara luas dan masih memiliki stigma negatif yaitu sumber energi yang menggunakan nuklir. Menurut Atte Harjane (2019), sumber energi dibagi menjadi 3 kelompok yaitu "good", "tolerable for time being", dan "bad". Menurut Florian T. Petrescu (2016), Pengaplikasian pembangkit listrik menggunakan fusion nuklir merupakan sebuah alternatif dengan memungkinkan bekerja dalam kapasitas minimum ketika "good" energi (angin dan panel surya) berada dalam kondisi yang bisa memenuhi produksi reguler (energi yang dihasilkan berjalan dalam kapasitas optimal) tetapi juga bisa bekerja dengan kapasitas yang bertambah secara progresif ketika energi surya dan angin memiliki keluaran yang berkurang atau berhenti.

### 3.3. Masalah dan Ancaman Lingkungan Hidup

Menghadapi perubahan iklim merupakan salah satu tantangan menuju society 5.0. Society dengan konsep *human-centered society* tidak bisa mengabaikan begitu saja lingkungan hidup manusia. Dengan target untuk memberikan manusia kualitas hidup penuh dan terbaik maka society 5.0 juga harus memberikan solusi terhadap permasalahan dan ancaman lingkungan hidup yang tengah terjadi dan yang mungkin akan terjadi di masa depan. Masyarakat society 5.0 diharapkan memiliki ekspektasi jangka hidup yang panjang, tentu hal ini masih menjadi persoalan ketika lingkungan hidup mengalami ancaman dan bisa memengaruhi secara langsung ekspektasi jangka hidup masyarakat society 5.0.

Menurut Florian T. Petrescu (2016), emisi global karbon tahunan dari konsumsi bahan bakar fosil mendekati angka 10.000 gigaton dan secara konsisten meningkat 1 persen setiap tahunnya. Peningkatan jumlah emisi karbon ini akan memperburuk pemanasan global planet kita. Pemanasan global terpicu oleh efek rumah kaca yang menjadi alasan karbon dioksida terperangkap di atmosfer, urutan kejadian ini mengarah terhadap peningkatan suhu rata rata planet kita. Menurut Jeffries (2013), pemanasan global memproduksi efek yang lebih signifikan di antartika daripada bagian lainnya.

Pemanasan global memiliki dampak terhadap bumi, dengan memanasnya planet maka akan terjadi hal hal negatif. Mencairnya es secara global khususnya pada bagian kutub, mengakibatkan naiknya tingkat permukaan air, potensi terjadinya erosi, dan terjadi gangguan pada ekosistem. Suhu lautan mengalami perubahan yang berdampak terhadap ekosistem laut. Menurut Arne Jernelov (2010), efek langsung dari minyak yang tumpah terjadi lebih laju pada perairan yang memiliki suhu lebih tinggi. Pemanasan global juga mengancam kehidupan

manusia sebagai aktor dalam society 5.0. perubahan iklim masih bisa mengancam kehidupan manusia dengan berbagai cara.

### 3.4. Implementasi Energi terbarukan Society 5.0

Transformasi dari society 4.0 ke 5.0 memerlukan banyak energi. Walaupun konsep society 5.0 adalah human-centered society, implementasi dan kunci dari society 5.0 adalah penggabungan antara physical space dan cyberspace. Society 5.0 dan kebijakan industry lain didasari oleh transformasi digital. Transformasi digital yang cepat membutuhkan banyak energi komputasi baik dalam penggunaan maupun pengembangannya. Fakta-fakta tersebut memberikan kesimpulan bahwa energi yang dibutuhkan dalam pengembangan society 5.0 akan berjumlah besar dan diperkirakan akan terus bertambah.

Sumber energi untuk melakukan penyatuan antara physical space dan cyberspace untuk saat ini adalah energi fosil dan energi terbarukan. Berdasarkan data yang dikumpulkan dan dipublikasi oleh bp dalam "Statistical Review of World Energy 2022", energi fosil masih mengambil 82 persen dari total penggunaan energi utama. Hal ini menjadi permasalahan bagi society 5.0 karena energi terbarukan merupakan salah satu kunci faktor untuk mencapai society 5.0.

Penggunaan energi terbarukan untuk menjadi bahan bakar utama merupakan salah satu tujuan dari society 5.0. Jepang sudah mulai menerapkan kebijakan untuk mengurangi emisi karbon. Komitmen ini disampaikan di Paris Agreement pada COP21 untuk berusaha membangun menuju masyarakat *low carbon*. Hal ini bisa dicapai dengan mengurangi pemakaian bahan bakar fosil. Menurut Hideyuki Matsuoka (2020), untuk mencapai masyarakat bebas karbon pemerintah harus menurunkan harga energi terbarukan, melakukan promosi dan sosialisasi terhadap penghematan energi dan pengendalian permintaan serta ketersediaan yang lebih terkontrol dalam area yang memiliki populasi besar.

Dalam Society 5.0 akan terdapat konsep data driven society, yang mana data dari dunia nyata akan diproses di dunia cyber untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata. Energi juga merupakan salah satu masalah yang ada, maka dalam society 5.0 permasalahan energi seharusnya bisa diselesaikan dengan digabungkannya antara cyberspace dan phsyscal space. Dengan bantuan optimisasi dari artifial intelligence, penggunaan alat efisien energi IoT, Big Data untuk sumber dari masalah dan solusi maka dalam society 5.0 permasalahan energi dapat diselesaikan dengan ditemukannya solusi dari bantuan transformasi digital. Menurut Makridakis (2017), mengambil sudut pandang optimistik maka AI akan merubah banyak hal dan mempercepat perkembangan manusia dan lingkungan. Menurut Kumar (2019), IoT juga menunjukkan potensial dan peran dalam ekonomi serta pertumbuhan industrial. Permasalahan seperti mahalnya energi terbarukan, tidak optimalnya keluaran energi terbarukan, permasalahan distribusi energi terbarukan bisa diselesaikan jika society 5.0 terwujud. Dengan diselesaikannya permasalahan-permasalahan energi terbarukan yang menghalangi energi terbarukan sebagai energi utama pengganti energi fosil maka pada akhirnya society 5.0 bisa beralih sepenuhnya ke energi terbarukan yang lebih ramah terhadap lingkungan hidup serta meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat society 5.0.

## 4. Simpulan

Lingkungan hidup masyarakat kita memiliki masalah dan ancaman secara global. Masalah yang kita hadapi saat ini adalah perubahan iklim dan pemanasan global. Penyebab

utama perubahan iklim adalah aktivitas manusia yang meninggalkan emisi karbon terhadap atmosfer, salah satu penyumbang terbesar adalah proses pembakaran bahan bakar fosil untuk menghasilkan energi yang menjadi pondasi masyarakat kita. Masalah ini mengarahkan kita mencari energi alternatif yaitu energi terbarukan. Energi terbarukan tidak bisa diimplementasikan secara langsung untuk menggantikan total energi fosil karena memiliki beberapa masalah seperti biaya operasional, harga energi yang dikeluarkan, tingkat efisiensi energi dan distribusi energi. Dalam society 5.0, permasalahan energi bisa ditemukan solusinya dengan hasil penyatuan antara physical space dan cyber-space. Transformasi energi menuju energi terbarukan akan terjadi secara bertahap dalam society 5.0. Permasalahan energi terbarukan bisa ditemukan solusinya dengan transformasi digital dan data driven society. Dengan penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan, maka diprediksi ancaman lingkungan hidup masyarakat society 5.0 akan berkurang.

### Daftar Rujukan

- BP. BP Statistical Review of World Energy 2022. BP:2022
- Harjanne, A., & Korhonen, J. H. (2019). Abandoning the concept of renewable energy. *Energy Policy*, 127, 330–340. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.029>
- Laboratory (H-UTokyo Lab.), H. U. T. (2020). *Society 5.0: A People-centric Super-smart Society*. Springer Publishing.
- Moriarty, P., & Honnery, D. (2012). What is the global potential for renewable energy? *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 244–252. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.07.151>
- Petrescu, F. I., Apicella, A., Petrescu, R. V., Kozaitis, S. P., Bucinell, R., Aversa, R., & Abu-Lebdeh, T. (2016). Environmental Protection through Nuclear Energy. *American Journal of Applied Sciences*, 13(9), 941–946. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2016.941.946>
- Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27(5), 47-50.
- Jernelöv, A. (2010). The threats from oil spills: now, then, and in the future. *Ambio*, 39(5-6), 353-366.
- Mhlongo, S. E., & Amponsah-Dacosta, F. (2016). A review of problems and solutions of abandoned mines in South Africa. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 30(4), 279-294.
- Jeffries, M. O., Overland, J. E., & Perovich, D. K. (2013). The arctic. *Phys. Today*, 66(10), 35.
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60.
- Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big data*, 6(1), 1-21.