

Laporan Teknis Lomba Infografis

Judul Karya

“From Data to ACTION! Melawan Perubahan Iklim dengan Energi Bersih”

Tema

Optimasi Penggunaan Energi Bersih Melalui Analisis Data untuk Mitigasi Perubahan Iklim.

Anggota Tim *Mathies*

- Nicholas Andrew Tanubrata
- Jesse Helison Hefni
- Raffael Francis

Latar Belakang

Perubahan iklim, atau pemanasan global, merujuk pada perubahan suhu dan pola iklim dalam jangka panjang. Fenomena ini membawa berbagai dampak negatif, termasuk kenaikan permukaan air laut, peningkatan risiko kepunahan spesies, serta kekeringan yang dapat menyebabkan gagal panen. Dampak tersebut tidak hanya menjadi ancaman bagi keberlangsungan lingkungan, tetapi juga membawa kerugian pada sektor pertanian dan sumber daya alam.

Emisi global didominasi oleh peningkatan aktivitas industri dan ketergantungan pada bahan bakar fosil, yang berkontribusi sekitar 63%, sedangkan sektor pertanian dan penggunaan lahan menyumbang sekitar 37%. Hal ini menegaskan pentingnya pengelolaan yang efektif, terutama dalam sektor sumber energi, untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim, terutama terkait kenaikan suhu global.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan strategi yang komprehensif, termasuk transisi ke sumber energi terbarukan dan implementasi praktik pengelolaan yang berkelanjutan. Hal ini penting mengingat ketergantungan pada bahan bakar fosil merupakan salah satu penyebab utama emisi gas rumah kaca. Melalui analisis data, terdapat peluang untuk mengidentifikasi berbagai solusi efektif dalam memanfaatkan sumber energi terbarukan, mempercepat transisi menuju keberlanjutan, serta berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim dan dampak-dampaknya.

Tujuan

- 1. Meningkatkan Kesadaran akan Pentingnya Transisi ke Energi Terbarukan untuk Mitigasi Perubahan Iklim**

Transisi ke energi terbarukan penting dalam mitigasi perubahan iklim karena dapat mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, yang merupakan sumber utama emisi gas rumah kaca di seluruh dunia. Oleh karena itu, diperlukan analisis mendalam mengenai bagaimana energi terbarukan mampu menekankan potensi perubahan iklim, khususnya dalam konteks peningkatan suhu global, serta dampak kenaikan suhu tersebut terhadap lingkungan.

- 2. Menganalisis Dampak Energi Terbarukan dalam Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca Secara Global**

Negara-negara yang menerapkan energi terbarukan secara signifikan mengurangi emisi gas rumah kaca mereka dengan meminimalkan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Energi bersih dapat menggantikan sumber-sumber emisi tinggi seperti batu bara dan gas alam. Energi bersih seperti tenaga angin, surya, dan tenaga air tidak hanya meningkatkan keberlanjutan energi, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca yang signifikan. Negara-negara yang telah mengadopsi kebijakan energi bersih seperti Denmark, Sweden, dan Norway menunjukkan potensi energi terbarukan untuk membentuk kembali sistem energi guna mengurangi emisi.

- 3. Identifikasi Upaya Pengembangan Energi Terbarukan Antar Negara dan Indonesia**

Upaya pengembangan energi bersih antar negara sangat bervariasi dalam hal investasi dan inisiatif kebijakan. Negara-negara seperti Denmark, Swedia, dan Norwegia telah mengalokasikan sumber daya keuangan yang cukup besar untuk pengembangan infrastruktur energi terbarukan, terutama untuk perkembangan tenaga angin. Menganalisis serta membandingkan anggaran pemerintah dan pengembangan energi terbarukan bertujuan untuk meninjau efektivitas kinerja serta tindakan lebih lanjut di Indonesia agar mengurangi ketergantungan pada sumber energi tidak terbarukan untuk mitigasi perubahan iklim.

Metode dan Solusi

Metode

1. Pengumpulan Data

Data yang berkaitan dengan dampak perubahan iklim dan energi terbarukan meliputi:

1.1 Data Kuantitatif

- Rata-rata kenaikan permukaan air laut global.
- Jumlah spesies yang terancam punah di seluruh dunia.
- Persentase kehilangan produksi sektor pertanian akibat kekeringan.
- Kenaikan suhu permukaan rata-rata global dari setiap negara berdasarkan bahan bakar fosil dan penggunaan lahan.
- Emisi gas rumah kaca tahunan dari setiap negara.
- Sumber utama emisi karbon dioksida tahunan.
- Persentase penggunaan energi terbarukan tahunan dari setiap negara.
- Rata-rata penggunaan energi per kapita.
- Populasi tahunan dari setiap negara.
- Rata-rata emisi karbon yang dikeluarkan setiap energi.

1.2 Data Kualitatif

Analisis kebijakan dari negara Indonesia, serta negara-negara lain seperti Denmark, Swedia, dan Norwegia yang telah berhasil menerapkan energi terbarukan sebagai sumber utama energi. Kebijakan-kebijakan ini mencakup strategi nasional, insentif investasi di sektor energi bersih, dan peran regulasi dalam mendorong transisi menuju energi terbarukan.

2. Pra-Pemrosesan Data

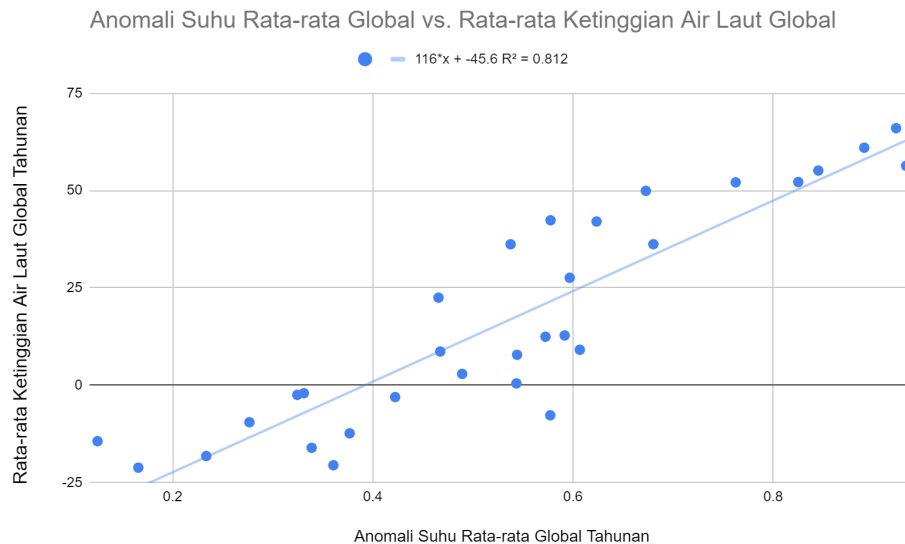
Sebelum memulai analisis, langkah krusial yang dilakukan adalah pra-pemrosesan data, yang mencakup pembersihan data untuk memastikan bahwa data yang digunakan lengkap dan konsisten. Negara-negara dan tahun-tahun dengan data yang tidak lengkap dikecualikan dari analisis. Selain itu, seleksi dilakukan untuk memilih negara-negara yang relevan dengan topik analisis terkait energi terbarukan dan emisi gas rumah kaca. Empat negara utama yang akan dianalisis adalah Indonesia, Denmark, Swedia, dan Norwegia, dengan tujuan untuk meninjau kinerja negara-negara yang telah menerapkan energi terbarukan sebagai bagian utama dari strategi mereka dalam mitigasi perubahan iklim.

3. Analisis Eksplorasi Data (EDA)

Pengujian dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Google Sheets* karena kemudahan dalam menyajikan data dan menampilkan visualisasi yang informatif. Melalui analisis ini, identifikasi poin-poin utama yang relevan dengan tujuan penelitian ini meliputi:

- **Menguji Korelasi antara Kenaikan Rata-rata Suhu Anomali Global terhadap Rata-rata Ketinggian Air Laut Global**

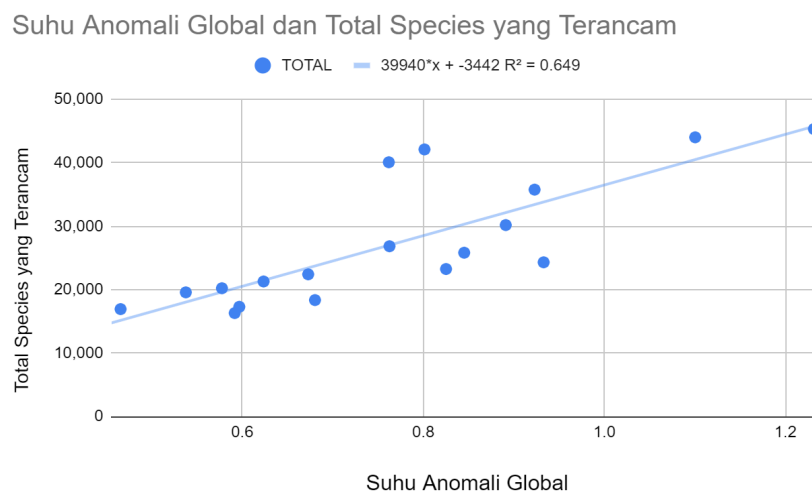
Hal ini bertujuan untuk memahami dampak perubahan iklim (kenaikan suhu global) terhadap perubahan permukaan laut. Dari ketersediaan data yang dianalisis antara tahun 1990 hingga 2020, ditemukan adanya korelasi yang cukup kuat antara kedua variabel tersebut, seperti yang ditunjukkan pada visualisasi berikut.



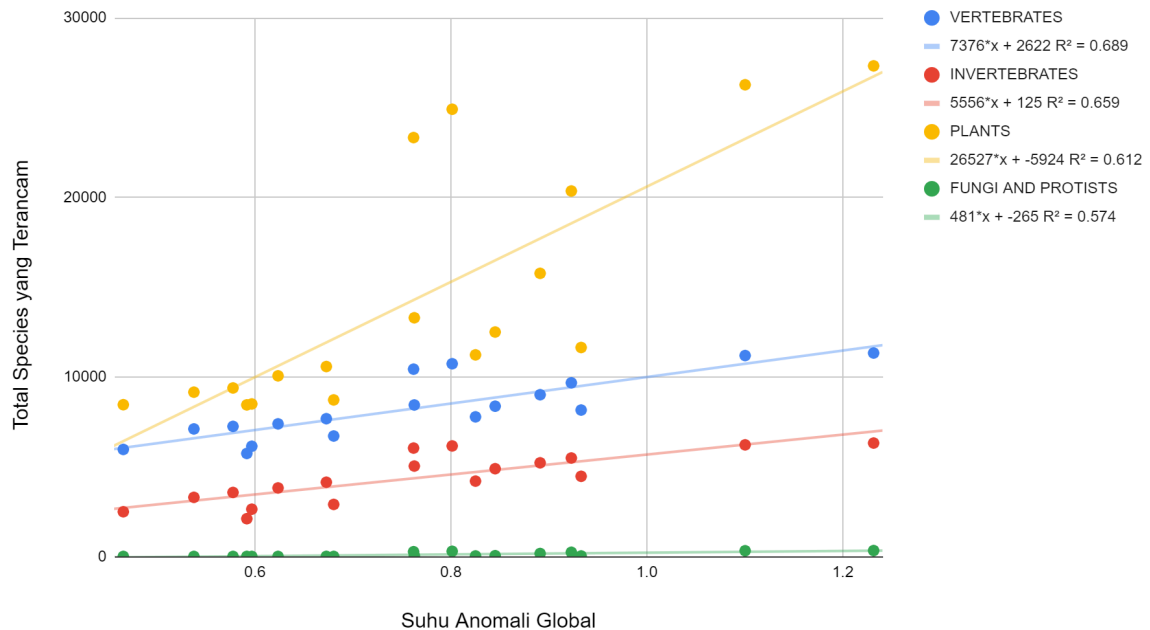
Berdasarkan hasil korelasi, **setiap kenaikan suhu anomali global sebesar 1°C cenderung menyebabkan peningkatan laju permukaan laut sekitar 116 mm setiap tahunnya**. Suhu anomali adalah selisih suhu pada tahun tertentu terhadap suhu udara rata-rata tahunan selama periode 30 tahun (1960-1990).

- Menguji Korelasi antara Kenaikan Rata-rata Suhu Anomali Global terhadap Jumlah Spesies yang Terancam Punah

Tujuan dari analisis ini adalah untuk memahami dampak perubahan iklim (kenaikan suhu global) terhadap ancaman keanekaragaman hayati dari seluruh dunia. Dari ketersediaan data yang dianalisis antara tahun 2007 hingga 2024, ditemukan adanya korelasi yang cukup kuat antara kedua variabel tersebut, seperti yang ditunjukkan pada visualisasi berikut.



Suhu Anomali Global dan Total Species yang Terancam Berdasarkan Kelompok Organisme



Berdasarkan hasil korelasi, setiap **kenaikan 1°C** dalam **suhu anomali** mengancam keanekaragaman hayati, dengan **sekitar 39,940 spesies dari seluruh dunia yang berisiko punah**.

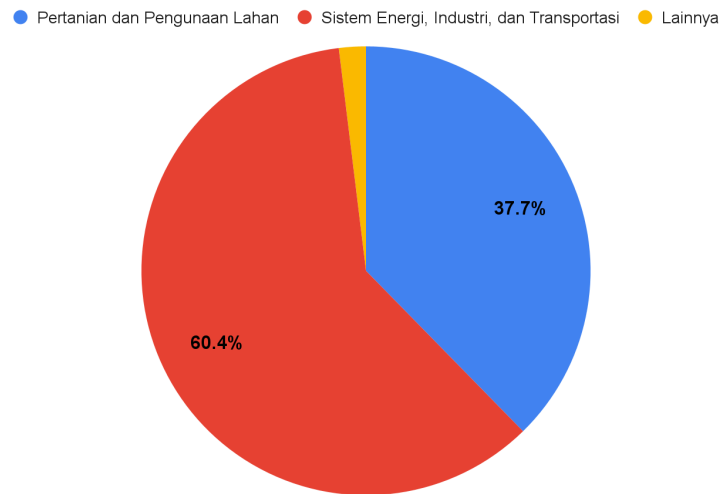
Selain itu, setiap **kenaikan 1°C dalam suhu anomali** juga berisiko mengancam keanekaragaman hayati kehidupan sekitar:

- **7,376 spesies vertebrata,**
- **5,556 spesies invertebrata,**
- **dan 26,527 spesies tanaman.**

- **Proporsi Kontribusi Emisi Terhadap Kenaikan Suhu Berdasarkan Sektor**

Analisis ini menyoroti kontribusi sumber emisi karbon terhadap kenaikan suhu global pada tahun 2022. Berdasarkan hasil visualisasi *pie chart*, **kenaikan suhu global** didominasi oleh **peningkatan aktivitas industri, sistem energi, dan transportasi** dengan kontribusi **sekitar 60.4%**, sedangkan **pertanian dan penggunaan lahan** menyumbang **sekitar 37.7%**. Sementara untuk faktor lainnya terjadi terutama karena konstruksi dan pembangunan (1.9%). Hal ini menekankan pentingnya pengelolaan sumber energi yang efektif, terutama dalam sektor industri, sistem energi, dan transportasi, untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dan mitigasi perubahan iklim (kenaikan suhu global).

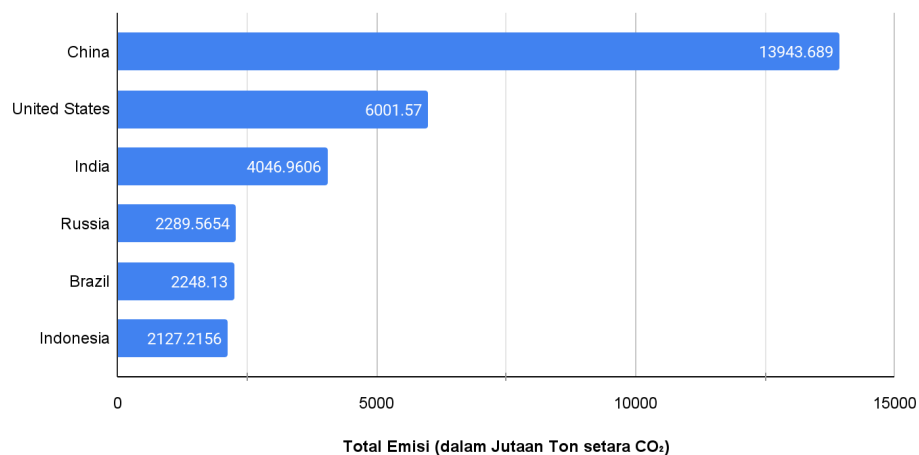
Kontribusi Emisi Terhadap Kenaikan Suhu Berdasarkan Sektor Tahun 2022



- Kontribusi Emisi Indonesia Tahun 2022

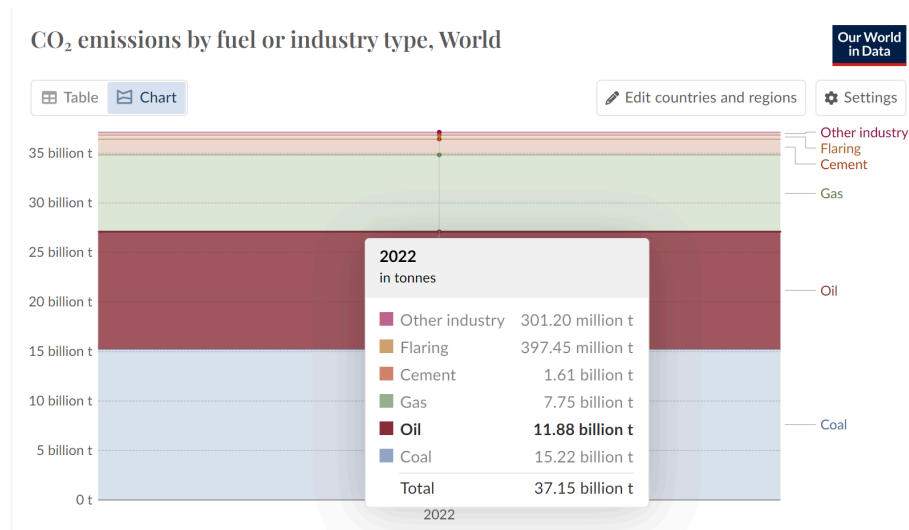
Pada tahun 2022, kontribusi emisi Indonesia terhadap emisi global meningkat dari 3,69% pada 2021 menjadi **3,95%**. Walaupun demikian, peningkatan ini menempatkan Indonesia di posisi **6 besar negara penghasil emisi global**.

Negara dengan Emisi Gas Rumah Kaca Terbesar Tahun 2022



- Perbandingan Emisi Karbon Berdasarkan Sumbernya

Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber energi penghasil emisi terbesar pada tahun 2022 agar dapat menentukan langkah-langkah mitigasi yang efektif untuk mengurangi penggunaan sumber-sumber energi fosil tersebut.

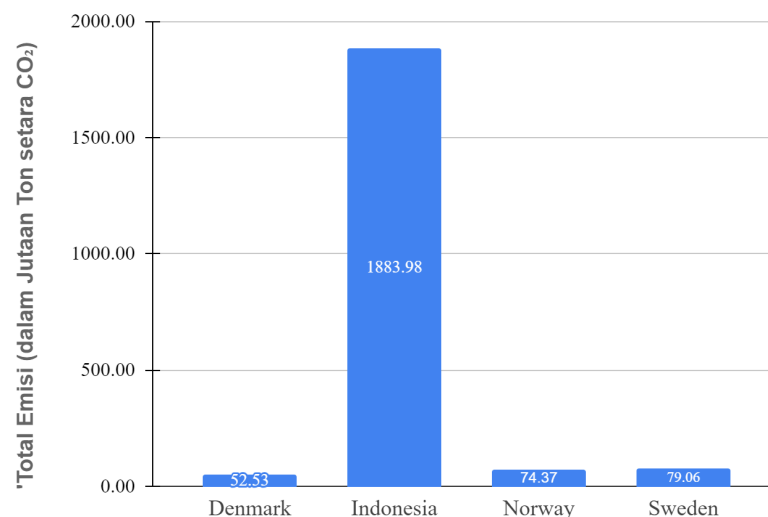


Berdasarkan data tahun 2022, **sumber energi** penghasil **emisi karbon terbesar** pada tahun 2022 di dominasi oleh **gas** (20,9%), **minyak** (32%), dan **batu bara** (41%). Dengan mengurangi ketergantungan batu bara, minyak, dan gas, diharapkan dapat menurunkan emisi secara signifikan dalam mendukung target iklim secara global.

- Perbandingan Rata-rata Emisi Indonesia, Denmark, Swedia, dan Norwegia

Analisis ini bertujuan untuk membandingkan kontribusi sumber emisi karbon di Indonesia dan negara-negara yang sudah menerapkan energi terbarukan sebagai sumber energi utama terhadap kenaikan suhu global selama periode 2010-2022.

Rata-Rata Emisi Gas Rumah Kaca Tahun 2010-2022

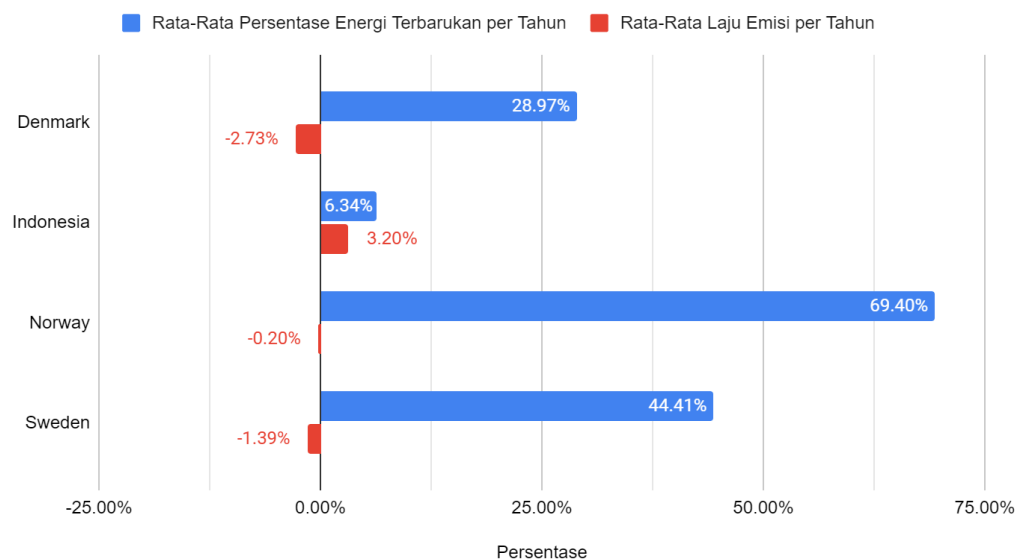


Berdasarkan hasil visualisasi, **Indonesia** yang sebagian besar masih mengandalkan energi tidak terbarukan cenderung berkontribusi sekitar **23 kali lipat lebih besar** terhadap **penyumbangan emisi** dibandingkan dengan negara-negara lain yang telah beralih ke energi terbarukan. Hal ini menjadi tantangan yang dihadapi Indonesia dalam upaya mengurangi emisi karbon serta diperlukan antisipasi dan tindakan lebih lanjut untuk transisi menuju sumber energi yang lebih bersih.

- Perbandingan Rata-rata Persentase Penggunaan Energi Terbarukan terhadap Laju Emisi

Analisis ini bertujuan untuk membandingkan rata-rata proporsi penggunaan energi terbarukan serta laju perubahan emisi tahunan yang terjadi di Indonesia dan negara-negara yang sudah menerapkan energi terbarukan sebagai sumber energi utama terhadap kenaikan suhu global selama periode 2010-2022.

Rata-Rata Persentase Penggunaan Energi Terbarukan Terhadap Laju Emisi Tahun 2010-2022



Berdasarkan hasil visualisasi, rata-rata **penggunaan energi terbarukan di Indonesia** selama periode 10 tahun mencapai **6,34%**, jauh lebih rendah dibandingkan dengan negara-negara lain. Dengan **laju emisi** yang masih **positif**, Indonesia menghadapi tantangan signifikan dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca. Studi yang dilakukan oleh Beata Szetela dan rekan-rekan mendukung korelasi ini, di mana setiap peningkatan 1 poin persentase dalam konsumsi energi terbarukan berkontribusi pada penurunan sebesar 1,25% dalam emisi CO₂. Hal ini menekankan pentingnya transisi menuju energi terbarukan untuk menurunkan laju emisi.

- Dampak Pemakaian Energi Terbarukan terhadap Emisi

Analisis ini bertujuan untuk melihat seberapa besar pengaruh penggunaan energi terbarukan terhadap pengurangan emisi CO₂ per orang di Indonesia. Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Rata-rata konsumsi listrik per orang di Indonesia:
Setiap orang di Indonesia menggunakan rata-rata 10.117 kWh listrik per tahun.
2. Emisi CO₂ per kWh listrik:
Setiap kWh listrik yang dihasilkan di Indonesia menghasilkan sekitar 475 gram CO₂.

3. Proporsi energi tak terbarukan:
Pada tahun 2023, 89,55% dari listrik Indonesia masih berasal dari sumber energi yang tidak terbarukan.
4. Perhitungan emisi CO₂ per orang per tahun:
Jadi, total emisi CO₂ yang dapat dikurangi per orang di Indonesia adalah sebagai berikut:
 $10.117 \times 475 \times 0.8955 \div 1.000.000 = 4,303$ ton CO₂ per tahun.

Dengan demikian, rata-rata emisi CO₂ yang dapat dikurangi per orang di Indonesia mencapai 4,303 ton CO₂ per tahun, jika penggunaan energi terbarukan meningkat dan menggantikan sumber energi tak terbarukan.

- Analisis Kebijakan Energi Terbarukan di Denmark, Norwegia, dan Indonesia (2017-2021)

Analisis ini mengevaluasi kebijakan energi terbarukan di Denmark, Norwegia, dan Indonesia dari tahun 2017 hingga 2021. Dengan mempertimbangkan data pengeluaran per tahun dan pengeluaran per orang di masing-masing negara, kita bisa memahami seberapa besar upaya yang telah dilakukan dan membandingkan kebijakan serta hasil yang telah dicapai.

1. Denmark

- **Rata-rata Pengeluaran untuk Energi Terbarukan (2017-2021):**
 1. **\$1.246,662 juta/tahun.**
 2. Populasi rata-rata (2021): 5.856.776 orang.
 3. **Pengeluaran setiap orang per tahun: \$212,86.**
- **Kebijakan Terpenting dan Efektif:**
 1. **1979 – *First National Energy Plan*:** Memulai pengurangan ketergantungan terhadap minyak impor dan beralih ke sumber energi alternatif.
 2. **1985 – *Ban on Nuclear Power*:** Melarang tenaga nuklir dan mendorong pengembangan energi terbarukan.
 3. **1996 – *Energy 21 Plan*:** Meningkatkan fokus pada energi angin, terutama untuk mengurangi emisi karbon.
 4. **2009 – *Climate Act*:** Mengadopsi target emisi yang diatur dalam undang-undang dan memberikan dasar hukum untuk aksi iklim.
 5. **2012 – *Danish Energy Agreement*:** Target 50% listrik dari tenaga angin pada tahun 2020.
 6. **2020 – *Energy Islands Plan*:** Pembangunan "pulau energi" yang diharapkan mampu menghasilkan 10 GW listrik dari tenaga angin lepas pantai.

2. Norwegia

- **Rata-rata Pengeluaran untuk Energi Terbarukan (2017-2021):**

1. **\$886,444 juta/tahun.**
2. Populasi rata-rata (2021): 5.408.000 orang.
3. **Pengeluaran setiap orang per tahun: \$163,91.**

- **Kebijakan Terpenting dan Efektif:**

1. **1991 – Pajak Karbon:** Pajak karbon pertama di dunia, fokus pada industri minyak dan gas.
2. **2003 – Ekspansi Energi Angin:** Peralihan fokus Norwegia dari energi hidro ke energi angin.
3. **2012 – Skema Sertifikat Hijau (Green Certificate Scheme):** Insentif pasar untuk meningkatkan produksi energi terbarukan, bekerja sama dengan Swedia.
4. **2016 – Komitmen Netral Karbon pada 2030:** Target ambisius yang mempercepat investasi dalam energi terbarukan.
5. **2020 – Strategi Hidrogen Nasional:** Fokus pada hidrogen hijau untuk sektor industri dan transportasi.
6. **2021 – Pengembangan Energi Angin Terapung Offshore:** Proyek besar seperti *Hywind Tampen* memperlihatkan inovasi Norwegia dalam energi angin lepas pantai.

3. Indonesia

- **Rata-rata Pengeluaran untuk Energi Terbarukan (2017-2021):**

1. **\$703,79 juta/tahun.**
2. Populasi rata-rata (2021): 273.800.000 orang.
3. **Pengeluaran setiap orang per tahun: \$2,57.**

- **Kebijakan Terpenting dan Efektif:**

1. **2006 – Undang-Undang Panas Bumi:** Undang-undang ini mendorong pengembangan panas bumi, sumber energi terbarukan terbesar Indonesia.
2. **2014 – Revisi Kebijakan Energi Nasional (KEN):** Menetapkan target 23% energi terbarukan dalam bauran energi pada tahun 2025.
3. **2017 – Feed-in Tariffs (FiT):** Insentif finansial untuk sektor swasta dalam proyek energi surya dan angin.
4. **2020 – Undang-Undang Omnibus:** Penyederhanaan regulasi untuk menarik investasi energi terbarukan.
5. **2021 – Rencana Umum Energi Nasional (RUEN):** Strategi nasional untuk meningkatkan energi terbarukan hingga 2025.
6. **2022 – Program Percepatan Energi Surya:** Fokus pada pengembangan energi surya melalui insentif pemasangan panel surya atap.

Kesimpulan Analisis Kebijakan Energi :

Berdasarkan data pengeluaran dan kebijakan yang telah diimplementasikan:

1. **Denmark** menunjukkan investasi besar dalam energi terbarukan, terutama di sektor angin lepas pantai, dengan pengeluaran per orang tertinggi (\$212,86).

2. **Norwegia** memfokuskan diri pada tenaga hidro dan pengembangan energi angin serta hidrogen hijau, dengan pengeluaran per orang \$163,91.
3. **Indonesia** memiliki pengeluaran per orang yang jauh lebih rendah (\$2,57), namun kebijakan yang diterapkan, seperti pengembangan energi panas bumi dan surya, menunjukkan bahwa negara ini sedang bergerak menuju diversifikasi sumber energi terbarukan.

Solusi

1. Solusi Global untuk Mengatasi Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan ancaman global yang berdampak pada berbagai aspek kehidupan, dengan salah satu **penyebab** utamanya adalah **lonjakan emisi gas rumah kaca**. Dalam menghadapi tantangan ini, penggunaan **energi terbarukan** menjadi solusi yang krusial. Energi terbarukan tidak hanya berperan dalam menghambat laju kenaikan permukaan laut, tetapi juga meningkatkan risiko kepunahan spesies dan mitigasi risiko gagal panen akibat suhu ekstrem. Dengan **beralih dari sumber energi fosil**, terutama pada batubara, minyak, dan gas, **ke energi terbarukan**, masyarakat tidak hanya dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, tetapi juga menciptakan lingkungan yang lebih berkelanjutan. Oleh karena itu, **penerapan kebijakan** yang mendukung **mitigasi perubahan iklim melalui energi terbarukan** menjadi sangat penting.

Negara-negara di dunia telah mulai mengambil langkah-langkah strategis untuk menghadapi perubahan iklim dengan mengadopsi kebijakan yang mendukung transisi dari energi tidak terbarukan ke energi terbarukan. Langkah-langkah ini menjadi sangat penting mengingat dampak perubahan iklim yang semakin nyata, seperti kenaikan suhu global, cuaca ekstrem, dan perubahan pola iklim. Kebijakan-kebijakan tersebut mencakup upaya untuk mempercepat transisi ke energi terbarukan, insentif untuk pengembangan proyek energi terbarukan, serta kolaborasi internasional antar negara seperti perjanjian Paris 2015, yang mengikat hampir seluruh dunia untuk menjaga kenaikan suhu global dibawah 2°C dan berupaya membatasinya hingga 1,5°C. Negara-negara tersebut juga berkomitmen untuk memperbarui target pengurangan emisi mereka setiap lima tahun.

2. Upaya Indonesia dalam Transisi ke Energi Terbarukan

Sebagai salah satu **negara penghasil emisi terbesar di dunia**, **Indonesia** harus mengambil langkah serius dalam pengelolaan **sumber energi**. Dengan potensi besar yang dimiliki Indonesia sebagai bagian dari Cincin Api Pasifik, negara ini memiliki banyak gunung berapi aktif yang memberikan potensi besar untuk pengembangan energi geothermal. Pemerintah Indonesia berencana membangun 7,24 GW pembangkit listrik tenaga panas bumi pada akhir tahun 2025. **Energi Geothermal** menjadi solusi jangka panjang yang efektif karena mampu menghasilkan tenaga secara konsisten, meskipun kondisi cuaca di Indonesia sering berubah, sehingga menciptakan jaminan akan pasokan energi yang stabil dan berkelanjutan. Dengan kapasitas geothermal pada 2022 sebesar 2.34 GW, Indonesia dapat memenuhi sekitar 6.13% dari kebutuhan listrik tahunan negara. Namun, jika kapasitas ini ditingkatkan

menjadi 7.24 GW sesuai rencana pemerintah di 2025, maka kontribusinya dapat melonjak menjadi **18.96%**.

Selain itu, dengan iklim tropis yang kaya akan sinar matahari, **pengembangan energi surya** juga merupakan solusi yang strategis dalam mengurangi ketergantungan pada energi fosil dan berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca. Dengan memanfaatkan panel surya di setiap atap bangunan, masyarakat dapat memanfaatkan energi matahari sebagai sumber kebutuhan listrik sehari-hari. Kombinasi antara energi *geothermal* dan surya tidak hanya meningkatkan keberlanjutan energi di Indonesia, tetapi juga berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim. Dengan mengurangi emisi karbon, Indonesia dapat membantu menjaga suhu global dan mempertahankan keberlangsungan lingkungan.

3. Peran Individu dalam Mengurangi Emisi

Individu memiliki peran yang sangat penting dalam upaya mengurangi emisi gas rumah kaca dan berkontribusi pada transisi menuju energi bersih. Dengan menerapkan prinsip penggunaan energi bersih dalam kehidupan sehari-hari, setiap orang dapat memberikan dampak yang signifikan. Di Indonesia, dengan **beralih ke energi terbarukan, setiap individu** berpotensi membantu **mengurangi sekitar 4,3 ton emisi CO₂** setiap tahunnya. Berikut adalah beberapa cara individu dapat berpartisipasi, serta estimasi dampaknya:

- Penggunaan Energi Bersih di Rumah

Memanfaatkan energi terbarukan, seperti tenaga surya, untuk memenuhi kebutuhan listrik rumah tangga memberikan dampak positif yang signifikan. Data menunjukkan bahwa **pemasangan 1 panel surya pada sebuah rumah** dapat memproduksi listrik sekitar **1,5 kWh per tahun** dan mengurangi **sekitar 510 pound (231,3 kg) emisi CO₂**.

- Transportasi Ramah Lingkungan

Beralih dari kendaraan berbahan bakar fosil ke kendaraan listrik atau menggunakan transportasi umum dapat mengurangi emisi karbon secara signifikan. Selain itu, menggunakan sepeda atau berjalan kaki untuk perjalanan pendek juga dapat berkontribusi pada pengurangan emisi, terutama di kota-kota besar yang menghadapi masalah serius pada polusi udara. Dengan demikian, **setiap mobil berbahan bakar gas yang diubah menjadi listrik** atau beralih ke **transportasi ramah lingkungan** lainnya dapat mengurangi emisi **hingga 4,6 ton CO₂ per tahun**.

- Edukasi dan Pemilihan Pemimpin yang Mendukung Program Energi Terbarukan

Individu dapat berkontribusi dengan meningkatkan kesadaran tentang perubahan iklim dan pentingnya energi bersih di komunitas mereka. Hal ini dapat dimulai dari **mengedukasi diri sendiri dan orang lain** melalui sosial media dan sumber informasi terpercaya, serta mendukung **kampanye** yang mempromosikan

penggunaan energi terbarukan untuk mitigasi perubahan iklim. Selain itu, dalam setiap pemilihan umum, setiap suara sangat berarti dan berdampak pada keberlangsungan program pemerintah. Dengan menggunakan **hak suara**, individu tidak hanya memilih pemimpin, tetapi juga **mengarahkan fokus kebijakan** menuju solusi yang lebih berkelanjutan melalui program energi terbarukan. Melalui kontribusi dalam pendidikan dan pemilihan pemimpin yang mendukung energi terbarukan, masyarakat dapat berkontribusi pada perbaikan iklim dan melestarikan lingkungan sekitar.

Daftar Pustaka dan Sumber Data

- Adi, A. C. (2024, January 19). *RPP Kebijakan Energi Nasional Ditargetkan Selesai Juni 2024*. ESDM. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/rpp-kebijakan-energi-nasional-ditargetkan-selesai-juni-2024>
- Countries in the world by population (2024). Worldometer. (n.d.). <https://www.worldometers.info/world-population/population-by-country/>
- Denmark. *Climatescope 2023*. (n.d.). <https://www.global-climatescope.org/markets/dk/>
- East Ventures. (2023, February 13). *The future IS GREEN: Unlocking Indonesia's renewable energy potential*. <https://east.vc/news/insights/the-future-is-green-unlocking-indonesias-renewable-energy-potential/#:~:text=Located%20at%20the%20equator%2C%20Indonesia%27s,most%20flexible%20option%20in%20Indonesia>
- Environment, M. of C. and. (n.d.). *Norway's eighth national communication*. Government.no. <https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/norways-eighth-national-communication/id2971116/?ch=1>
- Energy Institute - *Statistical Review of World Energy (2024)* – with major processing by Our World in Data. “Share of primary energy consumption that comes from renewables – Using the substitution method” [dataset]. Energy Institute, “Statistical Review of World Energy” [original data]. Retrieved October 3, 2024 from <https://ourworldindata.org/grapher/renewable-share-energy>
- Energy policy in Denmark. (n.d.). <https://www.ft.dk/samling/20121/almdel/KEB/bilag/90/1199717.pdf>
- Environmental Protection Agency. (n.d.). *Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle*. EPA. [https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle#:~:text=2%20per%20mile-,What%20is%20the%20average%20annual%20carbon%20dioxide%20\(CO2\)%20emissions,around%2011%2C500%20miles%20per%20year](https://www.epa.gov/greenvehicles/greenhouse-gas-emissions-typical-passenger-vehicle#:~:text=2%20per%20mile-,What%20is%20the%20average%20annual%20carbon%20dioxide%20(CO2)%20emissions,around%2011%2C500%20miles%20per%20year)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). *Damages and losses*. www.fao.org. <https://www.fao.org/interactive/disasters-in-agriculture/en/>
- Global Carbon Budget (2023) – with major processing by Our World in Data. “Cement – GCB” [dataset]. Global Carbon Project, “Global Carbon Budget” [original data].

- Iea. (n.d.). *Emissions – global energy & CO2 status report 2019 – analysis*. IEA.
<https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019/emissions>
- Indonesia. *Climatescope 2023*. (n.d.-b). <https://www.global-climatescope.org/markets/id/>
- Jones et al. (2024) – with major processing by Our World in Data. “Annual greenhouse gas emissions” [dataset]. Jones et al., “National contributions to climate change 2024.1” [original data]. Retrieved October 3, 2024 from <https://ourworldindata.org/grapher/total-ghg-emissions>
- Jones et al. (2024) – with major processing by Our World in Data. “Change in global mean surface temperature caused by greenhouse gas emissions from agriculture and land use” [dataset]. Jones et al., “National contributions to climate change 2024.1” [original data].
- Met Office Hadley Centre (2024) – processed by Our World in Data. “Mean” [dataset]. Met Office Hadley Centre, “HadCRUT5 HadCRUT.5.0.2.0” [original data].
- NOAA Climate.gov (2022) – processed by Our World in Data. “Average of Church and White (2011) and UHSLC” [dataset]. NOAA Climate.gov, “Climate Change: Global Sea Level” [original data].
- Norway. *Climatescope 2023*. (n.d.-b). <https://www.global-climatescope.org/markets/no/>
- PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 22 TAHUN 2017 TENTANG RENCANA UMUM ENERGI NASIONAL . (2017).
<https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-rencana-umum-energi-nasional-ruen.pdf>
- Pribadi , A. (2019, December 29). *Perpres feed in tariff Baru Akan Atur Harga Berdasar Jenis Ebt.* ESDM.
<https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/perpres-feed-in-tariff-baru-akan-aturl-harga-berdasar-jenis-ebt>
- Szetela, B., Majewska, A., Jamroz, P., Djalilov, B., & Salahodjaev, R. (2022, February 18). *Renewable energy and CO2 emissions in top natural resource rents depending countries: The role of governance.* *Frontiers*.
<https://www.frontiersin.org/journals/energy-research/articles/10.3389/fenrg.2022.872941/full>
- The IUCN Red List of Threatened Species. *IUCN Red List of Threatened Species*. (n.d.).
<https://www.iucnredlist.org/resources/summary-statistics#Summary%20Tables>
- The sectoral solution to climate change. UN Environment. (n.d.).
<https://www.unep.org/interactive/sectoral-solution-climate-change/>
- U.S. Energy Information Administration (2023); Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024); Population based on various sources (2023) – with major processing by Our World in Data. “Primary energy consumption per capita” [dataset]. U.S. Energy Information Administration, “International Energy Data”; Energy Institute, “Statistical Review of World Energy”; Various sources, “Population” [original data].
- Weaver, J. F. (2022, July 11). *A single solar panel can offset the carbon emissions of 10 trees.* *pv magazine International*.
<https://www.pv-magazine.com/2022/07/11/a-single-solar-panel-can-offset-the-carbon-emissions-of-10-trees/>