

Prediksi Konsumsi Energi Primer Per Kapita Menggunakan Metode Linear Regresi

Prediction of Primary Energy Consumption Per Capita Using Linear Regression Method

Steivan Henry Octavian¹, Ivan Indargo¹

¹Program Studi Sistem Informasi, Universitas Ciputra Surabaya

Abstrak: Di era yang semakin berkembang ini, populasi manusia berkembang pesat. Dalam satu dekade terakhir, jumlah penduduk dunia pada 2022 telah naik 11,34%. Begitu pula jika dibandingkan enam dekade lalu, jumlah penduduk dunia 2022 meningkat 162,37%. Penduduk di seluruh dunia pada tahun 2022 menyentuh angka 7.95 miliar penduduk dan hal ini diprediksi akan terus meningkat. Hal ini menyebabkan penggunaan energi akan semakin membesar. Oleh karena itu, kami akan melakukan metode analisis menggunakan linear regression untuk dapat memprediksi penggunaan energi penduduk perkapita. Data yang kami gunakan adalah data seluruh negara di dunia pada tahun 2000-2020. Penggunaan energi primer termasuk bahan bakar fosil, energi nuklir, dan sumber energi terbarukan menjadi fokus analisis untuk memahami tren dan faktor yang mempengaruhi konsumsi energi di berbagai belahan dunia. Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya energi yang lebih efektif di masa depan. Setiap faktor akan dilihat tingkat hubungan linear dan korelasinya terhadap variabel penggunaan energi primer per kapita. Faktor yang digunakan nanti akan di variasikan ke dalam model persamaan Multiple Linear Regression. Hasil variasi terbaik akan ditentukan dari nilai MSE terkecil.

Kata Kunci: Prediksi energi, regresi linier, konsumsi energi, perencanaan energi, kebijakan energi, crisp-dm.

Abstract: In this increasingly evolving era, the human population is growing at an unprecedented rate. Over the past decade, the world population in 2022 has increased by 11.34%. Similarly, compared to six decades ago, the global population in 2022 has risen by 162.37%. The global population in 2022 reached 7.95 billion and is projected to continue growing. This increase leads to a corresponding rise in energy consumption. Therefore, we will use linear regression analysis to predict per capita energy consumption. Our dataset comprises data from all countries worldwide between 2000 and 2020. The analysis will focus on primary energy consumption, including fossil fuels, nuclear energy, and renewable energy sources, to understand the trends and factors influencing energy consumption in different regions of the world. This analysis aims to provide valuable insights for more effective energy resource planning and management in the future. Each factor will be examined for its linear relationship and correlation with the primary per capita energy consumption variable. These factors will then be varied in a Multiple Linear Regression model. The best model variation will be determined based on the smallest MSE (Mean Squared Error) value.

Keywords: energy prediction, linear regression, energy consumption, energy planning, energy policy, crisp-dm.

Naskah diterima 1 Januari 2023; direvisi 1 Februari 2023; dipublikasi 1 Maret 2023.
JUISI is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.



1. 1. Pendahuluan

Setiap tahun, jumlah penduduk dunia terus meningkat, dengan laju yang pesat dari tahun ke tahun. Dalam satu dekade terakhir saja, populasi global telah meningkat sebesar 11.34%, mencapai angka 7.95 miliar pada akhir tahun 2022. Peningkatan jumlah penduduk yang pesat ini memiliki implikasi signifikan terhadap penggunaan dan ketersediaan energi di seluruh dunia. Mengingat bahwa setiap negara memiliki jumlah penduduk, perekonomian, dan luas wilayah yang berbeda-beda, penting untuk melakukan analisis mendalam mengenai penggunaan energi per kapita secara global. Hal ini krusial karena sumber energi yang tersedia di bumi dapat habis dan tidak dapat diperbarui jika penduduk dunia terus menggunakan energi secara berlebihan dan tidak terkendali. Analisis ini bertujuan untuk memahami tren penggunaan energi di seluruh dunia dan bagaimana hal tersebut dapat mempengaruhi keberlanjutan sumber daya energi di masa depan. Dengan populasi yang terus bertambah, kebutuhan energi juga meningkat, menciptakan tantangan besar dalam memenuhi permintaan tanpa merusak lingkungan atau menghabiskan sumber daya yang ada. Penggunaan energi per kapita adalah indikator penting yang membantu kita memahami efisiensi dan kecukupan penggunaan energi di berbagai negara. Negara dengan penggunaan energi per kapita yang tinggi seringkali menunjukkan tingkat kesejahteraan dan perkembangan yang lebih baik, namun hal ini juga dapat menandakan pemborosan dan ketidakefisienan dalam penggunaan energi.

Sebaliknya, negara dengan penggunaan energi per kapita yang rendah mungkin menghadapi tantangan dalam menyediakan layanan dasar dan infrastruktur yang memadai untuk penduduknya. Dengan populasi dunia yang diperkirakan akan terus bertambah, menjadi semakin penting untuk menerapkan strategi pengelolaan energi yang berkelanjutan. Ini termasuk investasi dalam energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan kebijakan yang mendorong penghematan energi di semua sektor. Analisis penggunaan energi per kapita juga membantu dalam mengidentifikasi negara atau wilayah yang mungkin membutuhkan dukungan tambahan dalam mengembangkan infrastruktur energi yang lebih berkelanjutan dan efisien. Sebagai contoh, negara-negara dengan tingkat konsumsi energi yang sangat tinggi mungkin perlu mengevaluasi dan mengurangi penggunaan energi mereka tanpa mengorbankan kualitas hidup warganya. Di sisi lain, negara dengan konsumsi energi yang sangat rendah harus diberi dukungan untuk meningkatkan akses energi, yang sangat penting untuk pembangunan ekonomi dan peningkatan kesejahteraan penduduk. Dalam konteks ini, analisis penggunaan energi per kapita di seluruh dunia tidak hanya akan memberikan gambaran tentang kondisi saat ini tetapi juga memproyeksikan kebutuhan energi di masa depan. Dengan data dan wawasan yang tepat, pembuat kebijakan dapat merancang strategi yang tidak hanya memenuhi kebutuhan energi saat ini tetapi juga memastikan bahwa generasi mendatang memiliki akses ke sumber daya energi yang cukup dan berkelanjutan. Oleh karena itu, melalui analisis yang komprehensif ini, kami berupaya untuk memberikan pemahaman yang mendalam mengenai dinamika penggunaan energi global. Ini akan membantu dalam merumuskan kebijakan dan tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa energi digunakan secara efisien dan berkelanjutan, menjaga keseimbangan antara kebutuhan saat ini dan masa depan, serta mendukung pertumbuhan ekonomi global yang berkelanjutan.

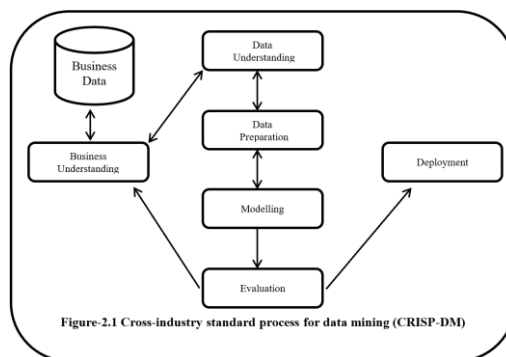
2. Kajian Pustaka

2.1 Multiple Linear Regression

Dalam analisa ini, kami menggunakan pendekatan dengan metode linear regression. Metode analisa ini memungkinkan untuk dapat menganalisa nilai dari suatu data yang belum diketahui dengan menggunakan nilai atau data yang sudah diketahui dan terkait. Multiple linear regression dapat dijelaskan sebagai metode untuk memodelkan hubungan antara variabel dependen atau variabel respons dan dua atau lebih variabel independen atau variabel prediktor menggunakan persamaan linear. Proses analisis melibatkan pemilihan variabel, pengumpulan data, eksplorasi data, pembuatan model, evaluasi model, dan interpretasi hasil, sehingga dapat menghasilkan wawasan yang berguna untuk pengambilan keputusan berdasarkan data.

2.2 Crisp_DM

Cross-Industry Standard Process for Data Mining atau *CRISP-DM* adalah salah satu model proses *data mining* (datamining framework) yang awalnya (1996) dibangun oleh 5 perusahaan yaitu Integral Solutions Ltd (ISL), Teradata, Daimler AG, NCR Corporation dan OHRA. Framework ini kemudian dikembangkan oleh ratusan organisasi dan perusahaan di Eropa untuk dijadikan *methodology standard non-proprietary* bagi *data mining*. Banyak hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa *CRISP-DM* adalah data mining model yang masih digunakan secara luas di kalangan industri, sebahagian dikarenakan keunggulannya dalam menyelesaikan banyak persoalan dalam proyek proyek data mining. Berikut adalah model proses *CRISP-DM* memberikan gambaran siklus data mining.



Gambar 1. Proses dalam *CRISP_DM*

2.3 Energi primer

Energi primer adalah jenis energi yang didapatkan secara langsung dari sumber alam, seperti matahari, angin, dan bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan batu bara. Energi primer ini merupakan bentuk energi murni yang kemudian diolah menjadi energi sekunder. Energi primer merujuk pada jenis energi yang ditemukan secara alami di lingkungan sebelum mengalami konversi atau transformasi menjadi bentuk energi lain yang lebih bisa dimanfaatkan oleh manusia. Energi primer ini merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dengan cepat. Ketersediaan energi primer tergantung pada jumlah deposit yang ada di dalam bumi. Jika penggunaan energi primer terus meningkat tanpa adanya upaya yang serius untuk mencari sumber energi terbarukan, maka akan terjadi kelangkaan energi primer di masa depan. Beberapa bentuk energi primer, seperti batu bara dan minyak bumi, menyebabkan polusi udara dan emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim global. Penggunaan energi primer ini juga dapat merusak habitat alami dan mengancam kehidupan satwa liar. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk mencari alternatif energi yang lebih bersih dan ramah lingkungan.

1. Metode Penelitian

3.1 Pemahaman Data

Out[4]:

	Entity	Year	Access to electricity (% of population)	Access to clean fuels for cooking	Renewable-electricity-generating-capacity-per-capita	Financial flows to developing countries (US \$)	Renewable energy share in the total final energy consumption (%)	Electricity from fossil fuels (TWh)	Electricity from nuclear (TWh)	Electricity from renewables (TWh)	...	Primary energy consumption per capita (kWh/person)	Energy intensity level of primary energy (MJ/\$2017 PPP GDP)	Value_co2_en
0	Afghanistan	2000	1.613591	6.2	9.22	20000.0	44.99	0.16	0.0	0.31	...	302.59482	1.64	
1	Afghanistan	2001	4.074574	7.2	8.86	130000.0	45.60	0.09	0.0	0.50	...	236.89185	1.74	
2	Afghanistan	2002	9.409158	8.2	8.47	3950000.0	37.83	0.13	0.0	0.56	...	210.86215	1.40	
3	Afghanistan	2003	14.738506	9.5	8.09	25970000.0	36.66	0.31	0.0	0.63	...	229.96822	1.40	
4	Afghanistan	2004	20.064968	10.9	7.75	NaN	44.24	0.33	0.0	0.56	...	204.23125	1.20	

Gambar 2. Dataset data global tentang energi berkelanjutan

Berikut ini merupakan dataset yang kami gunakan untuk melakukan analisa penggunaan energi primer per kapita menggunakan linear regression. Dataset ini terdiri dari 21 kolom dan 3650 baris di dalamnya. Dengan dataset ini kami menganalisa penggunaan energi primer seluruh negara dengan pengaruh dari 20 kolom lainnya. Data ini mencakup penggunaan energi primer semua negara di seluruh dunia dari tahun 2000 sampai 2020.

3.2 Pemahaman bisnis

Dalam analisa ini, kami ingin memprediksi nilai dari Konsumsi energi primer per kapita dari semua negara di seluruh dunia. Data yang kami dapatkan dan gunakan memiliki jangka waktu dari tahun 2000 hingga 2020. Analisa ini kami lakukan dengan menganalisa penggunaan energi primer per kapita dengan perbandingan beberapa variabel lainnya.

Variabel	Keterangan
Akses listrik	% dari populasi
Akses bahan bakar bersih untuk memasak	% dari populasi
Kapasitas pembangkit listrik terbarukan per kapita	Watt
Aliran keuangan ke negara berkembang	US dollar
Pangsa energi terbarukan dalam konsumsi energi final total	Persentase
Listrik dari bahan bakar fosil	Terawatt-jam
Listrik dari nuklir	Terawatt-jam
Listrik dari energi terbarukan	Terawatt-jam
Listrik rendah karbon	% listrik
Tingkat intensitas energi primer	MJ/\$2017 PPP GDP
Emisi CO2 per negara	Kiloton
Energi terbarukan	Persentase
Pertumbuhan PDB	Persentase
PDB per kapita	US dollar
Kepadatan populasi	P/Km2
Luas lahan	Km2
Lintang	Letak astronomis negara
Bujur	Letak astronomis negara

Gambar 2. Variabel Pembanding untuk prediksi

3.3 Persiapan Data

Sebelum melakukan prediksi, penting untuk melakukan pengecekan data pada dataset. Pengecekan ini bertujuan untuk memastikan bahwa tidak ada data yang hilang atau kosong di tiap kolom. Data yang hilang dapat mempengaruhi hasil analisis dan mengurangi akurasi model yang dibangun. Berdasarkan hasil pemeriksaan, ditemukan bahwa dataset yang digunakan memiliki beberapa data yang hilang atau tidak bernilai. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah mengatasi masalah ini dengan mengisi data yang hilang menggunakan rata-rata dari data yang ada dalam kolom tersebut. Dengan mengisi nilai yang hilang menggunakan rata-rata, proses ini memastikan bahwa dataset menjadi lengkap dan siap untuk tahap analisis selanjutnya. Sehingga, hasil yang diperoleh dapat lebih akurat.

3.4 Fase Pemodelan

Analisa ini kami menggunakan model linear regression karena kami ingin memprediksi penggunaan energi primer per kapita dengan pengaruh variabel lain. Berikut ini model yang kami gunakan untuk menganalisa dan memprediksi penggunaan energi primer per kapita dengan menggunakan model multiple regression:

$$\mu y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \epsilon$$

- y adalah variabel respons acak dan μy adalah nilai rata-rata y
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2$, dan β_k adalah parameter yang akan diperkirakan berdasarkan data sampel
- x_1, x_2, \dots, x_k adalah variabel prediktor yang diasumsikan tidak acak atau tetap dan diukur tanpa kesalahan, dan k adalah jumlah variabel prediktor
- Dan ϵ adalah kesalahan acak, yang memungkinkan setiap respons menyimpang dari nilai rata-rata y . Kesalahan diasumsikan independen, memiliki rata-rata nol dan varians umum (σ^2), dan didistribusikan secara normal.

Jadi dengan menggunakan model multiple regression di atas kita dapat memprediksi angka penggunaan energi primer per kapita di seluruh dunia dengan membandingkan dari variabel independen di setiap negara di seluruh dunia.

3.5 Fase Evaluasi

Kami menggunakan metode untuk menghitung kesalahan kuadrat rata-rata (MSE). Perhitungan ini kami gunakan untuk dapat mengukur rata-rata kesalahan kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi. Kesalahan kuadrat rata-rata ini memiliki perhitungan sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

- n adalah jumlah titik data.
- y_i mewakili nilai sebenarnya.
- \hat{y}_i mewakili nilai prediksi.

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{RES}}{SS_{TOT}} = 1 - \frac{\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

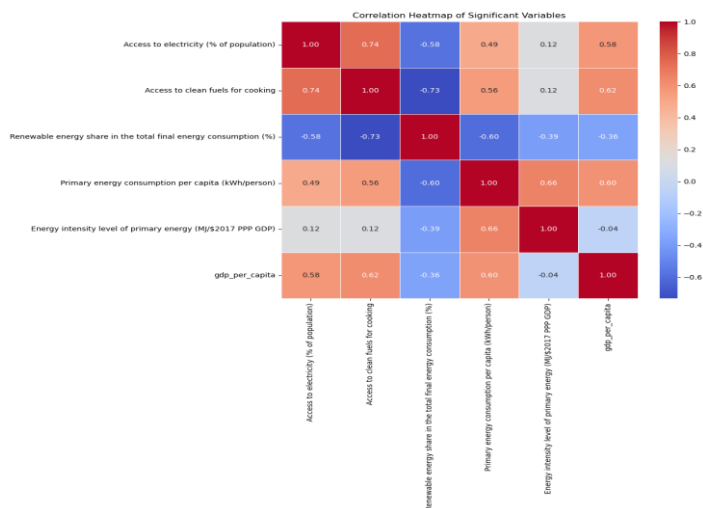
- y_i adalah nilai aktual dari variabel dependen.
- y^i adalah nilai prediksi dari variabel dependen yang dihasilkan oleh model.
- \bar{y} adalah rata-rata nilai aktual dari variabel dependen

Metode ini kami gunakan untuk menunjukkan seberapa baik data cocok dengan model regresi. R^2 ini memberikan proporsi variansi dalam variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model. R^2 memberikan gambaran tentang seberapa baik model Anda memprediksi data uji: nilai mendekati 1 menunjukkan model yang sangat baik, sedangkan nilai mendekati 0 menunjukkan model yang buruk.

3.6 Fase Deployment

Setelah melakukan tahap evaluasi, selanjutnya akan melalui fase deployment yang terencana dan terarah, hasil analisis menggunakan metode regresi linier ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya menjaga ketersediaan energi yang berkelanjutan dan menjaga lingkungan untuk generasi mendatang.

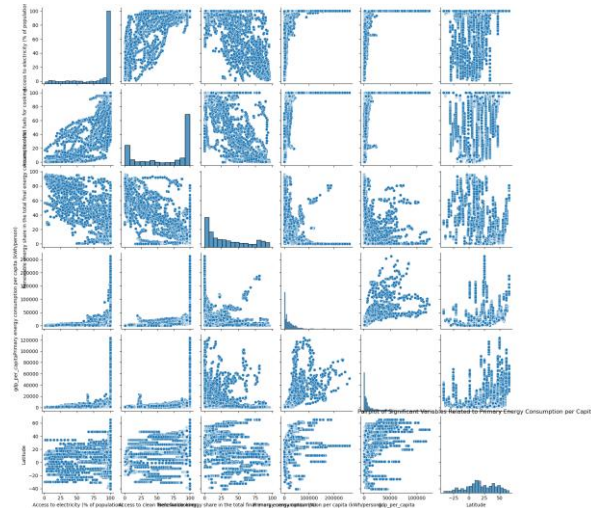
4. Hasil dan pembahasan



Gambar 4. Peta korelasi data global tentang energi berkelanjutan

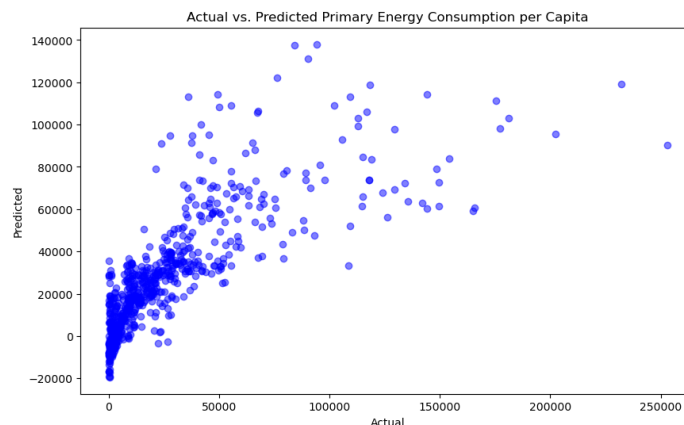
Gambar ini merupakan visualisasi matriks korelasi dari variabel-variabel signifikan. Grafik visual ini menunjukkan bagaimana setiap variabel dalam kumpulan data berkorelasi satu sama lain. Yang dimana jika korelasi diatas nol maka menunjukkan korelasi positif, sedangkan yang dibawah nol maka menunjukkan korelasi negatif. Jika angka mendekati satu maka itu adalah positif yang kuat, dan untuk yang mendekati minus satu menunjukkan korelasi negatif kuat. Gambaran visual ini menjelaskan tentang hubungan antara variabel-variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan "Primary energy consumption per capita (kWh/person)". Ini Mengidentifikasi pasangan variabel yang sangat berkorelasi (positif atau negatif). Disini kami mengambil korelasi positif dan negatif sebagai contoh perbandingan, untuk yang positif yaitu hubungan antara hubungan positif antara GDP per capita dan Primary energy consumption per capita. Korelasi antara kedua variabel ini adalah 0.60, yang menunjukkan hubungan positif yang cukup kuat. Korelasi positif yang kuat antara GDP per capita dan konsumsi energi primer per kapita menunjukkan bahwa seiring dengan peningkatan kemakmuran ekonomi suatu negara, konsumsi energi per kapita juga cenderung meningkat. Sedangkan untuk yang negatif hubungan antara Renewable

energy share in the total final energy consumption (%) dan Primary energy consumption per capita (kWh/person). Korelasi antara kedua variabel ini adalah -0.60, yang menunjukkan hubungan negatif yang cukup kuat. Korelasi negatif yang kuat antara bagian energi terbaru dalam konsumsi energi akhir total dan konsumsi energi primer per kapita menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan energi terbaru cenderung dikaitkan dengan penurunan konsumsi energi primer per kapita.



Gambar 5. *Pairplot*

Gambar 5 ini menunjukkan *pairplot* dari variabel-variabel yang memiliki korelasi signifikan dengan "Primary energy consumption per capita (kWh/person)". *Pairplot* ini membantu dalam visualisasi hubungan antara variabel-variabel tersebut dan juga distribusi masing-masing variabel.



Gambar 6. Plot perbandingan data asli dan prediksi

Plot ini menunjukkan hasil perbandingan penggunaan energi primer per kapita seluruh negara di dunia. Plot ini menampilkan perbandingannya menggunakan sumbu x dan sumbu y. Sumbu x merupakan hasil data asli yang berasal dari dataset, sedangkan sumbu y merupakan pembandingan yang menunjukkan hasil dari prediksi penggunaan energi primer per kapita yang dihitung menggunakan model prediksi linear regression.

Setelah melakukan penjelasan terhadap korelasi dan *pairplot* kami melakukan evaluasi model yaitu MSE (Mean Squared Error) dan (R^2) R-squared.

- **Mean Squared Error (MSE):** MSE dari model prediksi adalah 441,403,255.67. Ini berarti, rata-rata kuadrat dari kesalahan prediksi model adalah sekitar 441,403,255.67. Angka ini menunjukkan bahwa terdapat beberapa perbedaan yang cukup besar antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual, karena nilai MSE yang lebih kecil biasanya menunjukkan model yang lebih akurat.
- **R-squared (R^2):** R-squared (R^2), juga dikenal sebagai koefisien determinasi, mengukur seberapa baik variabel independen menjelaskan variabilitas dari variabel dependen. Nilai R^2 berkisar antara 0 dan 1, di mana:
 - 0: Model tidak menjelaskan variabilitas dalam data sama sekali.
 - 1: Model menjelaskan semua variabilitas dalam data dengan sempurna.

Dari hasil yang diperoleh:

- R^2 : 0.6195027980402827

Ini berarti sekitar 61.95% variabilitas dalam akses ke listrik (% populasi) dapat dijelaskan oleh model regresi menggunakan fitur yang dipilih. Sisa 38.05% variabilitas dijelaskan oleh faktor lain yang tidak termasuk dalam model atau oleh kebisingan dalam data.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari analisis ini adalah bahwa penggunaan energi primer per kapita di seluruh dunia dipengaruhi oleh sejumlah variabel yang signifikan, termasuk akses listrik, kapasitas pembangkit listrik terbarukan, emisi CO2 per negara, pertumbuhan PDB, dan faktor-faktor lainnya. Dengan menerapkan model multiple linear regression, kami berhasil memprediksi penggunaan energi primer per kapita di seluruh dunia dengan mempertimbangkan pengaruh dari berbagai variabel independen. Analisis ini menghasilkan model yang dapat memberikan perkiraan yang cukup akurat tentang tingkat konsumsi energi primer per kapita di berbagai negara.

2. 6. Daftar Pustaka

Tanwar, A. (2023, August 19). *Global Data on Sustainable Energy (2000-2020)*. Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/anshtanwar/global-data-on-sustainable-energy>

Libretexts. (2024, January 8). *8.1: Multiple regressions*. Statistics LibreTexts. [https://stats.libretexts.org/Bookshelves/Applied_Statistics/Natural_Resources_Biometrics_\(Kiernan\)/08%3A_A_Multiple_Linear_Regression/8.01%3A_Multiple_Regressions](https://stats.libretexts.org/Bookshelves/Applied_Statistics/Natural_Resources_Biometrics_(Kiernan)/08%3A_A_Multiple_Linear_Regression/8.01%3A_Multiple_Regressions)

Gupta, S. (2021, February 1). *R-squared: Formula explanation*. Medium. <https://medium.com/analytics-vidhya/r-squared-formula-explanation-6dc0096ce3ba>

What is linear regression? - linear regression explained - AWS. (n.d.). <https://aws.amazon.com/what-is/linear-regression/>

United Nations. (n.d.). *Peluncuran Laporan Prospek populasi Dunia 2022 | Perserikatan Bangsa - Bangsa di Indonesia*. United Nations. <https://indonesia.un.org/id/189877-peluncuran-laporan-prospek-populasi-dunia-2022>

Terus Bertumbuh, Ini Tren Jumlah penduduk Dunia sejak 1960: Databoks. Pusat Data Ekonomi dan Bisnis Indonesia. (n.d.). <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/07/28/terus-bertumbuh-ini-tren-jumlah-penduduk-dunia-sejak-1960#:~:text=Dalam%20satu%20dekade%20terakhir%2C%20jumlah%20penduduk%20dunia%20pada,tahunnya%20hingga%202022%2C%20terlihat%20seperti%20grafik%20di%20atas>

Riskya, N., & Yuliana, S. (2023). Penerapan data mining untuk PREDIKSI Perilaku Pelanggan menggunakan multiple linear regression. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 11(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3194>

Hans, R. (2022, November 7). *Teknik analisis data crisp-DM dalam data mining*. https://dqlab.id/files/dqlab/cache/87e30118ebba5ec7d96f6ea8c9dcc10b_x_118_X_55.png. <https://dqlab.id/teknik-analisis-data-crisp-dm-dalam-data-mining>

Putri, A. (2023, September 9). *Aurellia Putri*. nasabahmedia. <https://nasabahmedia.com/apa-itu-energi-primer/>

Multiple Linear Regression. RPubs. (n.d.). <https://rpubs.com/wafiyanwarul12/1054125>

Data science. (2021, January 11). <https://wealthrevelation.com/data-science/2021/01/11/crisp-dm-methodology-in-technical-view/>

Cross-industry standard process for data mining (CRISP-DM). MMSI BINUS University. (2020, September 18). <https://mmsi.binus.ac.id/2020/09/18/cross-industry-standard-process-for-data-mining-crisp-dm/#:~:text=Cross-Industry%20Standard%20Process%20for%20Data%20Mining%20atau%20CRISP-DM,%28ISL%29%2C%20Teradata%2C%20Daimler%20AG%2C%20NCR%20Corporation%20dan%20O&HRA>