

Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Menganalisis Hubungan Kualitas Kopi dengan Lokasi Pertanian Kopi

Regina Lo^{1*}, Alfred Edbert Yunanto^{2*}, Rasya Nuhaifa Movia^{3*}, Lambert Aditama Soehardjianto^{4*}, Ferdinand Wangsa^{5*}, Natalie Asdyo Lidjaja^{6*}, Rahmi Yulia Ningsih^{7*}
^{1,2,3,4,5,6,7}Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Ilmu Komputer dan Statistik,
Universitas Bina Nusantara

Alamat: Jl. Kebun Jeruk Raya No. 27, Jakarta Barat
Korespondensi penulis: lambert.soehardjianto@binus.ac.id

Abstracts - Coffee is a drink that everyone loves, however, not all coffee consumed has good quality. The quality of coffee is influenced by various factors, one of which is the location of the farm. Therefore, it is very important to analyze the relationship between coffee quality and relevant farm sites. To achieve this goal, the author conducted a study that aims to explore the relationship between the quality of coffee and the elevation location where coffee is grown. The author collects data through a website called kaggle. The author analyzes data with the exploratory data analysis (EDA) method using the Python programming language to analyze data between the quality and area of coffee farming in a country that produces a lot of coffee. Through this study, the Author found that the higher the coffee farming location, the better the quality of the coffee produced.

Keywords : Coffee, Quality, Location, Python programming language, Exploratory data analysis

Abstrak - Kopi merupakan minuman yang digemari setiap orang namun, tidak semua kopi yang dikonsumsi mempunyai kualitas yang baik. Kualitas kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah lokasi pertanian (Amalia, W. G., 2018). Oleh karena itu, sangat penting untuk menganalisis hubungan antara kualitas kopi dan lokasi pertanian yang relevan. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis melaksanakan penelitian yang bertujuan untuk menggali hubungan antara kualitas kopi dan lokasi ketinggian tempat kopi ditanam. Penulis mengumpulkan data melalui *website* yang bernama *kaggle*. Penulis menganalisis data dengan metode *exploratory data analysis* (EDA) menggunakan bahasa pemrograman Python untuk menganalisis data antara kualitas dan wilayah pertanian kopi di negara yang banyak memproduksi kopi (Sahoo, K., Samal, A. K., Pramanik, J., & Pani, S. K., 2019). Melalui penelitian ini, Penulis menemukan bahwa semakin tinggi lokasi pertanian kopi maka akan semakin baik kualitas kopi yang dihasilkan.

Kata kunci: Kopi, Kualitas, Lokasi, Bahasa pemrograman *Python*, Analisis data eksploratif

LATAR BELAKANG

Minuman olahan kopi merupakan salah satu dari banyak jenis minuman yang paling diminati di dunia. Minuman ini berasal dari biji kopi yang tumbuh di berbagai negara, mulai dari Amerika Selatan hingga Afrika dan Asia. Dari tahun ke tahun, industri kopi di seluruh

dunia semakin besar dan berkembang pesat (Wahyuni, E. D., Arifiyanti, A. A., & Kustyani, M., 2019). Banyak kafe dan toko kopi yang bermunculan dan menyajikan berbagai jenis kopi.

Kopi menghasilkan karakteristik rasa yang berbeda berdasarkan jenis biji kopi dan tempat tumbuhnya. Perbedaan lokasi biasanya berupa tingkat ketinggian saat menanam kopi. Kopi yang ditanam di dataran tinggi biasanya adalah kopi arabika (Alemnew, S., & Kebede, G., 2020). Hal ini disebabkan karena kopi arabika membutuhkan daerah dengan curah hujan yang merata, suhu yang lebih rendah, dan pencahayaan matahari yang baik hal ini diakibatkan karena kopi arabika lebih rentan terkena penyakit dan hama. Sedangkan kopi yang tumbuh di dataran yang lebih rendah adalah kopi berjenis robusta. Hal ini dikarenakan kopi robusta memiliki tahan pada suhu yang lebih tinggi dan kadar kafein yang lebih tinggi sehingga menjadi pestisida alami yang membuat kopi ini lebih tahan dari penyakit. (Nurdin, N., 2021). Selain itu, kopi yang tumbuh di dataran tinggi memiliki waktu produksi yang lebih lambat dibanding dengan kopi yang tumbuh di dataran rendah.

Dari segi rasa kopi yang di tanam di dataran rendah biasanya memiliki rasa yang lebih pahit karena tingkat kafein yang lebih tinggi dan kopi yang tumbuh di dataran tinggi memiliki kualitas yang lebih baik seperti keasaman yang lebih tinggi, mempunyai aroma yang lebih kuat, dan lebih memiliki rasa yang unik. Hal ini dikarenakan kopi yang tumbuh di dataran tinggi memiliki iklim yang optimal sehingga kopi bertumbuh lebih stabil daripada kopi yang tumbuh di dataran rendah (Amalia, W. G., 2018).

Pemilihan biji kopi sangatlah penting dalam industri kopi. Kualitas kopi yang tinggi tentunya memberikan rasa yang lebih enak. Tidak jarang para penjual minuman kopi ini tidak mendapatkan hasil yang memenuhi ekspektasi mereka. Hal ini biasa terjadi karena kurangnya pengetahuan tentang kopi. Pengetahuan mengenai kopi ini dapat diperoleh dari analisa data mengenai kualitas kopi. Melakukan analisis sangat sulit dilakukan karena besarnya data yang ada (Lestari, M., 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan sarana berupa bahasa pemrograman Python.

Bahasa pemrograman Python telah menjadi salah satu bahasa yang pemrograman yang paling populer dan banyak digunakan di berbagai bidang, termasuk analisis data. Diciptakan pada tahun 1990 oleh Guido van Rossum, Python menawarkan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan yang membuatnya menjadi pilihan utama bagi banyak ilmuwan data, peneliti dan pengembang perangkat lunak (Cahyadi, M. D. P. A., Tarjok, & Purwanto., 2021). Penggunaan bahasa python meliputi analisis data, pengembangan *web* dan pengetesan perangkat lunak. Maka dari itu, bahasa pemrograman Python akan digunakan untuk menganalisis hubungan antara lokasi penanaman biji kopi dan kualitasnya.

Analisis data memiliki tujuan untuk melakukan prediksi berdasarkan dataset yang ada, sehingga pengguna data dapat mengambil keputusan dan tindakan yang tepat. Menurut Rian Tineges, hasil analisis data dapat dikategorikan menjadi empat jenis: analisis deskriptif, analisis diagnostik, analisis prediktif, dan analisis preskriptif. Analisis deskriptif memberikan gambaran umum tentang dataset yang telah dianalisis. Namun, analisis ini tidak memberikan prediksi atau penjelasan mengenai sebab-sebab terjadinya suatu peristiwa. Analisis diagnostik, di sisi lain, mencoba untuk mengidentifikasi penyebab dari hasil yang diamati. Analisis prediktif memberikan prediksi tentang hal-hal yang mungkin terjadi di masa depan, sedangkan analisis preskriptif menggabungkan semua metode sebelumnya untuk memberikan tindakan atau keputusan yang harus diambil berdasarkan data saat ini. Metode ini menunjukkan evolusi dalam pemahaman dan penggunaan data, mulai dari pemahaman dasar hingga penerapan kecerdasan buatan yang dapat mengambil keputusan sendiri. Semakin kompleks metode analisis yang digunakan, semakin mendalam wawasan yang dapat diperoleh dari data, namun juga semakin dibutuhkan sumber daya manusia dan teknologi yang canggih (Balasankula, H., Jadon, A., Varshney, H., & DSouza, D. , 2022).

Dalam konteks analisis data, Python memiliki peran yang krusial dalam memfasilitasi Exploratory Data Analysis (EDA), yang merupakan proses penjelajahan dan pemahaman awal terhadap dataset sebelum melakukan pemodelan atau pengambilan keputusan lebih lanjut. Exploratory Data Analysis (EDA) sendiri adalah tahap awal dalam analisis data yang bertujuan untuk mengeksplorasi karakteristik, pola dan hubungan dalam dataset. EDA membantu kita memahami struktur dan distribusi data, mencari outliers atau anomali, menemukan korelasi antara variabel, dan menemukan informasi penting lainnya yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan atau analisis lebih lanjut (Sahoo, K., Samal, A. K., Pramanik, J., & Pani, S. K., 2019). Python memberikan berbagai alat dan teknik yang memudahkan proses EDA dengan efektif dan efisien.

Dalam penelitian ini, kita akan menganalisis hubungan antara lokasi pertanian kopi dan kualitas kopi menggunakan bahasa pemrograman Python. Dengan menggunakan Python, kita dapat memanipulasi, membersihkan, dan menganalisis dataset kopi dengan mudah. Selain itu, Python juga menyediakan berbagai library yang berguna untuk analisis data seperti 'NumPy', 'Pandas', dan 'Matplotlib', yang akan membantu kita dalam memahami dan memvisualisasikan hubungan antara variabel-variabel terkait.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan atau pola yang menarik antara lokasi penanaman biji kopi dan kualitasnya melalui penelitian ini,. Hasil dari analisis ini dapat memberikan wawasan berharga bagi para petani kopi, produsen, dan penggemar kopi untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas kopi dan mengoptimalkan praktik pertanian kopi mereka.

KAJIAN TEORITIS

A. Konsep Kualitas Kopi

Kualitas kopi adalah atribut yang menentukan nilai dan kepuasan konsumen terhadap produk kopi. Kualitas kopi dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk asal biji kopi, metode pengolahan, jenis varietas kopi, dan kondisi pertumbuhan. Penilaian kualitas kopi sering dilakukan dengan mempertimbangkan aroma, cita rasa, keasaman, kepekatan, dan keselarasan rasa. Para ahli dan peneliti telah mengembangkan berbagai metode penilaian kualitas kopi, seperti SCAA (Specialty Coffee Association of America) Coffee Quality Scale dan metode SCA (Specialty Coffee Association) (Putri, M. K., & Delima, B. R. E. M., 2022).

B. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Kopi

Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi kualitas kopi, baik sebelum panen maupun selama proses pengolahan. Faktor-faktor tersebut meliputi jenis tanah, iklim, ketinggian tempat, curah hujan, suhu, dan intensitas sinar matahari. Selain itu, faktor-faktor lain seperti praktik pertanian, penggunaan pupuk, teknik panen, dan pengolahan pasca-panen juga berperan penting dalam menentukan kualitas akhir biji kopi.

C. Peran Lokasi Pertanian Kopi dalam Kualitas Kopi

Lokasi pertanian kopi memainkan peran krusial dalam menentukan kualitas kopi. Beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mengevaluasi lokasi pertanian kopi termasuk ketinggian tempat, jenis tanah, iklim, topografi, dan lingkungan sekitar. Ketinggian tempat biasanya dikaitkan dengan kualitas kopi yang lebih baik, karena pengaruhnya terhadap kecepatan pertumbuhan buah kopi, tingkat keasaman, dan karakteristik rasa yang dihasilkan. Jenis tanah juga memiliki pengaruh signifikan terhadap mineralisasi dan kesuburan tanah, yang secara langsung berdampak pada pertumbuhan dan kualitas biji kopi. Selain itu, iklim, termasuk suhu dan curah hujan, dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan perkembangan tanaman kopi.

D. Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Analisis Data

Bahasa pemrograman Python telah menjadi alat yang populer dalam analisis data dan ilmu data. Python menawarkan berbagai pustaka dan framework yang kuat, seperti NumPy, Pandas, dan Matplotlib, yang memudahkan pengolahan, manipulasi, analisis, dan visualisasi data secara efisien. Python juga mendukung pemodelan statistik dan machine learning, yang dapat digunakan dalam menganalisis hubungan antara variabel-variabel yang relevan dengan kualitas kopi dan lokasi pertanian kopi. Kelebihan Python dalam hal kemudahan penggunaan, fleksibilitas, dan dukungan komunitas yang kuat menjadikannya pilihan yang ideal untuk menganalisis data dalam konteks penelitian ini.

METODE PENELITIAN

A. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dan dimanfaatkan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara sebagai berikut:

1. Data primer diperoleh dari website *kaggle*, laman yang menyediakan bahan - bahan yang diperlukan oleh *data scientist* dan *machine learner*. Data diperoleh dalam bentuk file csv (*comma-separated values file*)
2. Data sekunder diperoleh dengan mengumpulkan informasi melalui website dan jurnal/artikel online

B. Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan bahasa pemrograman Python . Data kualitas kopi dan informasi lokasi pertanian kopi akan dimasukkan ke dalam format yang sesuai untuk analisis. Pustaka Python seperti *NumPy* dan *Pandas* akan digunakan untuk mengelola dan memanipulasi data. Variabel-variabel yang relevan akan diekstraksi dari dataset untuk digunakan dalam analisis hubungan seperti *Aroma*, *Flavor*, *Aftertaste*, *Acidity*, *Body* dan *Balance*.

C. Metode Analisis Data

Dalam melakukan penelitian, digunakan metode analisis data kuantitatif (Wahyuni, E. D., Arifiyanti, A. A., & Kustyani, M., 2019). Maka dipergunakan metode *exploratory data analysis* (EDA). *Exploratory data analysis* dilakukan pada tahap awal analisis dengan memberikan kerangka analisa. Kerangka analisa ini berupa pola, faktor penting data, hipotesis dan anomali. Tujuan utama *exploratory data analysis* adalah mencari kesalahan serta memahami pola apa saja yang terdapat dalam data. Metode ini membantu dalam memahami data sebelum membentuk suatu prediksi.

Tahap-tahap dalam *exploratory data analysis*:

1. Memuat data yang diperoleh dalam suatu dataframe
2. Mengecek tipe data
3. Menghapus kolom yang tidak relevan
4. Mencari apakah ada outliers

D. Visualisasi Data

Visualisasi data merupakan komponen penting dalam penelitian ini untuk menggambarkan hubungan antara kualitas kopi dan lokasi pertanian kopi secara intuitif. Pustaka visualisasi data Python seperti Matplotlib dan Seaborn akan digunakan untuk membuat grafik, diagram, dan peta yang menggambarkan pola dan hubungan antara variabel-variabel yang diamati. Visualisasi yang tepat akan membantu dalam interpretasi dan pemahaman yang lebih baik terhadap hasil analisis.

Dalam penelitian ini, penggunaan bahasa pemrograman Python memungkinkan pengolahan data yang efisien, analisis statistik yang akurat, dan visualisasi yang menarik. Kombinasi metode pemodelan statistik dan visualisasi data diharapkan dapat menghasilkan pemahaman yang lebih baik tentang hubungan antara kualitas kopi dan faktor-faktor terkait lokasi pertanian kopi

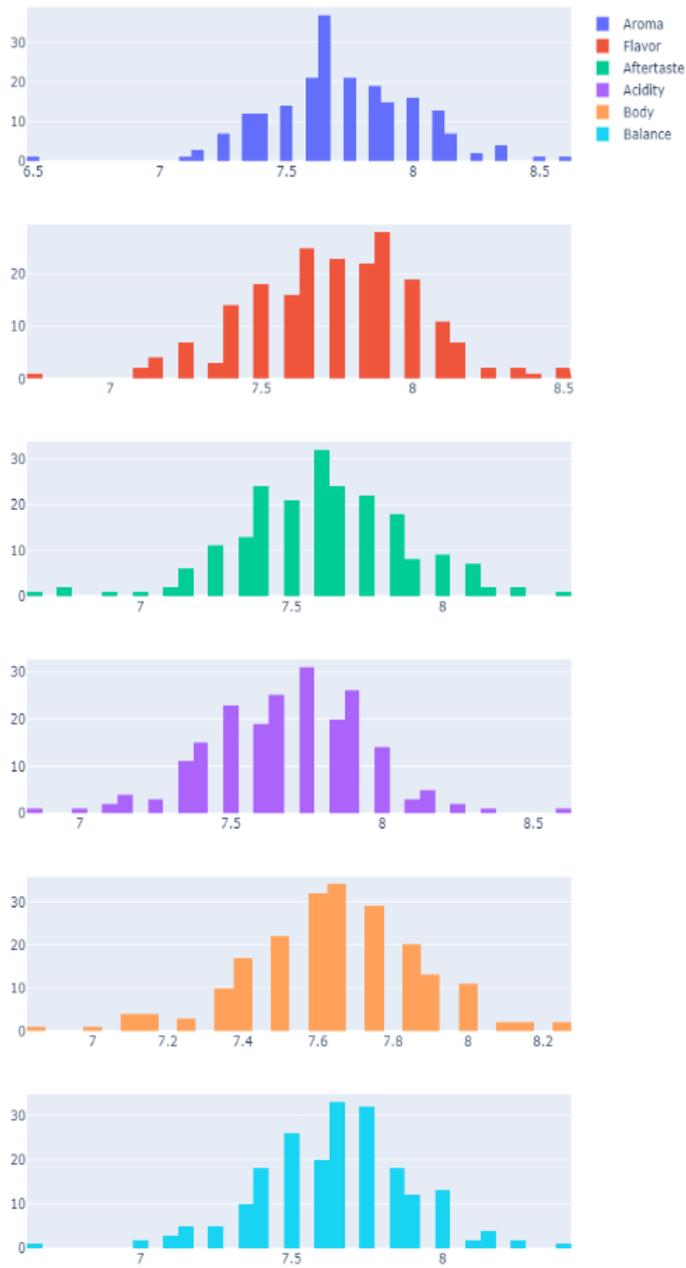
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Aspek-aspek yang menentukan kualitas kopi

Dalam menentukan nilai keseluruhan sebuah kopi diperlukan ciri khas sebagai berikut:

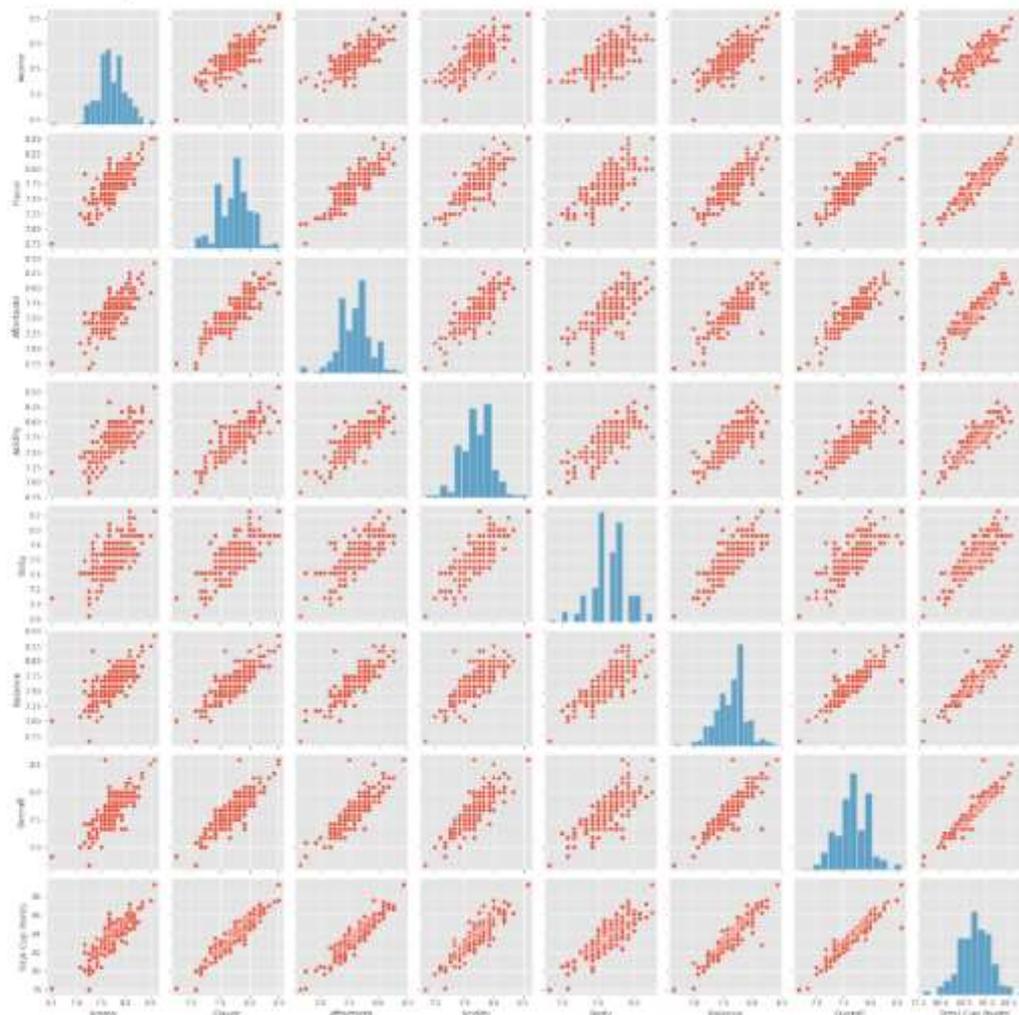
- 1.1. Aroma
- 1.2. Flavor
- 1.3. Aftertaste
- 1.4. Acidity
- 1.5. Body
- 1.6. Balance

2. Histogram variabel numerik

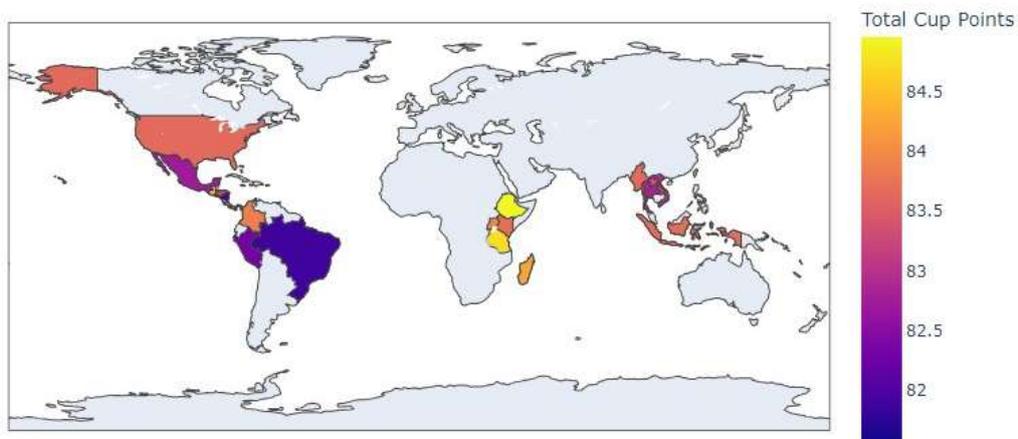


3. Korelasi kualitas kopi dengan aspek berbeda

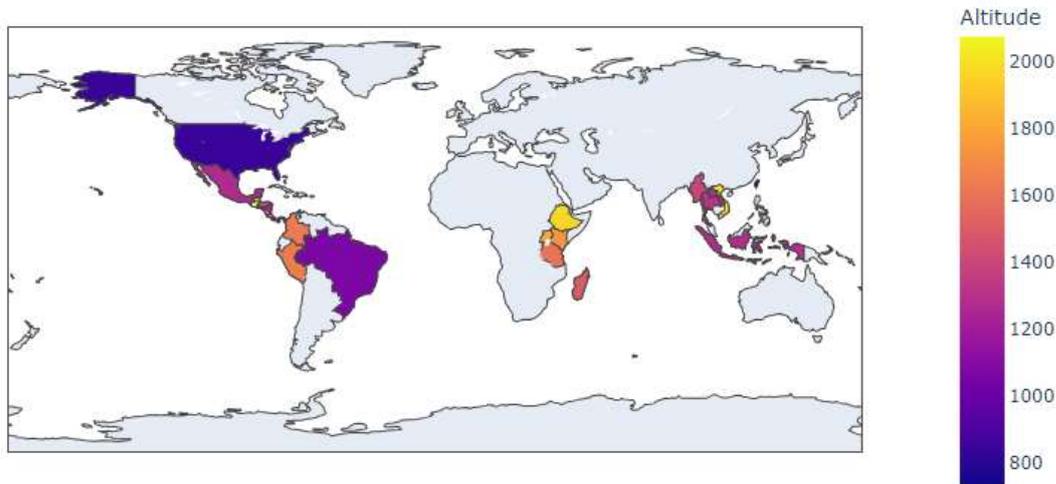
```
In [10]: sns.pairplot(df, vars=['Aroma', 'Flavor', 'Aftertaste', 'Acidity', 'Body', 'Balance', 'Overall', 'Total Cup Points'])  
Out[10]: <seaborn.axisgrid.PairGrid at 0x2628bcde0d0>
```



4. Nilai kualitas kopi per negara



5. Ketinggian kebun kopi rata-rata negara produsen kopi



6. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa Ethiopia merupakan negara produsen kopi dengan nilai kualitas kopi tertinggi, diikuti oleh Tanzania di posisi kedua dan Taiwan di posisi ketiga. Ketinggian dari perkebunan kopi di Ethiopia adalah 1500-2200 meter dari permukaan laut. Di Tanzania ketinggian 1400-1800 meter dan di Taiwan kopi tumbuh di atas ketinggian 1000 meter dari permukaan laut (Suara, K.A., Widia, W., & Gunadnya, I. B. P., 2018).

	Country of Origin	Total Cup Points	Country of Origin	Altitude
4	Ethiopia	84.960909	4	Ethiopia 1968.545455
17	Tanzania, United Republic Of	84.735000	5	Guatemala 1917.285714
16	Taiwan	84.350328	19	Uganda 1820.000000
5	Guatemala	84.301429	16	Taiwan 1814.459016
10	Madagascar	84.250000	17	Tanzania, United Republic Of 1760.666667
19	Uganda	83.916667	8	Kenya 1737.500000
1	Colombia	83.877368	2	Costa Rica 1687.500000
2	Costa Rica	83.740000	15	Peru 1637.500000
8	Kenya	83.710000	1	Colombia 1620.277778
7	Indonesia	83.693333	10	Madagascar 1500.000000
12	Myanmar	83.670000	6	Honduras 1437.692308
14	Panama	83.625000	12	Myanmar 1400.000000
9	Laos	83.390000	18	Thailand 1306.666667
6	Honduras	83.282308	3	El Salvador 1285.714286
18	Thailand	82.827500	9	Laos 1283.333333
11	Mexico	82.710000	7	Indonesia 1283.333333
15	Peru	82.332500	11	Mexico 1272.500000
13	Nicaragua	81.892857	13	Nicaragua 1210.714286
0	Brazil	81.883000	14	Panama 1200.000000
3	El Salvador	81.532857	0	Brazil 1067.500000

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang berjudul Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Menganalisis Hubungan Kualitas Kopi dengan Lokasi Pertanian Kopi bertujuan untuk mengetahui jika kualitas kopi akan sebanding dengan ketinggian kopi yang ditanam serta mengetahui ketinggian optimal penanam kopi. Penelitian ini menggunakan dataset dari berbagai negara yang tersedia untuk menganalisis lebih lanjut jika ada korelasi yang bisa diteliti serta mengvisualisasikan data tersebut. Karena Python adalah salah satu bahasa pemrograman paling efisien, Maka itu kita menggunakan Python untuk mengolah data serta mengvisualisasikan data yang berupa graph untuk mudah dimengerti bagi pembaca.

Melalui penelitian kami yang menggunakan metode analisis data menggunakan bahasa pemrograman Python, kopi yang berkualitas tumbuh di dataran tinggi. Semakin tinggi lokasi kopi ditanam, cenderung akan menghasilkan kualitas yang semakin baik juga. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya suhu di antara 18-22 derajat celsius dan curah hujan yang cukup, sehingga tanahnya akan subur dan menghasilkan kualitas kopi yang baik. Lebih-lebih lagi, kopi yang tumbuh di dataran tinggi memiliki ukuran yang lebih besar, lebih padat, dan memiliki kualitas yang baik juga. Ini ditunjukkan dengan visualisasi data kecenderungan kualitas kopi yang sebanding dengan ketinggian kopi tersebut ditanam.

Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pemrograman Python dapat memberikan kemudahan dan efisiensi dalam melakukan analisis data. Penggunaan Python dalam analisis data kopi dapat mengurangi waktu dan biaya yang diperlukan dalam melakukan analisis data secara manual. Ini dikarenakan, Python memiliki library dan fungsi yang mempermudah untuk mengelola data yang akan divisualisasikan. Lebih-lebih lagi, Python sendiri memiliki berbagai macam visualisasi yang tersedia dalam *library* tersebut. Dengan menggunakan bahasa pemrograman python ini, Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat membantu para petani kopi dalam meningkatkan kualitas kopi yang dihasilkan. Di samping itu, bagi yang mempunyai ataupun ingin membuka usaha dalam bidang kopi, perlu diperhatikan pemilihan biji kopi yang optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin mengucapkan terimakasih atas bantuan dan dorongan yang diberikan selama penelitian ini. Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas penulisan artikel ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Rahmi Yulia Ningsih S.Pd., M.Pd. atas kontribusi dan bimbingan yang telah diberikan selama ini. Kami menghargai semua rekan yang telah membantu kami dalam menyelesaikan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pemahaman terkait kualitas kopi.

DAFTAR REFERENSI

Alemnew, S., & Kebede, G. (2020). Factor Affecting Coffee (Coffee Arabica L) Quality and Grading Methods . *Journal of Natural Sciences Research*, 10(4).

Amalia, W. G. (2018, October 6). (thesis). *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Cita Rasa Kopi Puntang di Desa Cimaung Kabupaten Bandung*. Universitas Pasundan. Retrieved June 26, 2023, from <http://repository.unpas.ac.id/37781/>.

Balasanakula, H., Jadon, A., Varshney, H., & DSouza, D. (2022, December 29). *Descriptive and predictive data mining comparison: 6 critical differences - learn*. Hevo. <https://hevo.com/learn/descriptive-and-predictive-data-mining/>.

Cahyadi, M. D. P. A., Tarjok, & Purwanto. (2021). PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT TERHADAP SIFAT FISILOGI DAN HASIL KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*) DI DATARAN TINGGI DESA SARWODADI KECAMATAN PEJAWARAN KABUPATEN BANJARNEGARA. *Jurnal Ilmiah Media Agrosains*, 7(1). <https://repository.polteklpp.ac.id/id/eprint/3427/1/215-File%20Utama%20Naskah-533-1-10-20211223.pdf>

Lestari, M. (2021, May 28). Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Dan Citarasa kopi. Cyber extension. <https://cybex.pertanian.go.id/artikel/97824/faktor-yang-mempengaruhi-mutu-dan-citarasa-kopi/#>

Nurdin, N. (2021, March 23). (thesis). *ANALISIS PENGARUH TANAMAN NAUNGAN TERHADAP PRODUKSI TANAMAN KOPI DI DESA TAMBORA KECAMATAN PEKAT KABUPATEN DOMPU*. Universitas Muhammadiyah Mataram. Retrieved June 26, 2023, from <https://repository.ummat.ac.id/2401/>.

Putri, M. K., & Delima, B. R. E. M. (2022). Pengaruh Daerah Tempat Tumbuh Terhadap Kadar Kafein Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) . *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 7(1). <https://jurnal.poltekkes-bsi.ac.id/index.php/bsm/article/view/83>.

Sahoo, K., Samal, A. K., Pramanik, J., & Pani, S. K. (2019). Exploratory Data Analysis using Python. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 8(12). <https://doi.org/10.35940/ijitee>

Suara, K. A., Widia, W., & Gunadnya, I. B. P. (2018). Pemahaman Petani Tentang Budidaya Kopi Arabika dan Pengaruhnya Terhadap Produktivitas Hasil Panen. *JURNAL BETA (BIOSISTEM DAN TEKNIK PERTANIAN)*, 6(2). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>.

Wahyuni, E. D., Arifiyanti, A. A., & Kustyani, M. (2019). Exploratory Data Analysis dalam Konteks Klasifikasi Data Mining. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi Tahun 2019 (ReTII)*, 14. <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/1530/908>