



Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru

Angelina M. T. I. Sambu Ua¹, Diandra Lestriani H², Elizabeth Sonia Kristanty Marpaung³, Jesslyn Ong⁴, Michelle Savinka⁵, Putri Nurhaliza⁶, Rahmi Yulia Ningsih⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Bina Nusantara

Alamat: Jl. Kebun Jeruk Raya No. 27, Jakarta Barat

Email : ¹angelina.sambi@binus.ac.id, ²diandra.humairah@binus.ac.id,

³elizabeth.marpaung@binus.ac.id ⁴jesslyn.ong@binus.ac.id, ⁵michelle.savinka@binus.ac.id

⁶putri.nurhaliza@binus.ac.id ⁷rahmi.ningsih@binus.edu

Abstract. Python programming language is a popular programming language in the field of data analysis. In this research, researchers will analyze data on the cause of lung cancer, because lung cancer has the highest death case among other cancer types. The purpose of the research is to explore how dataset processing related to lung cancer-causing factors using the Python programming language and the datasets used are derived from Kaggle. The research method used is quantitative with a population of 462,000 people and a sample of 999 people. The analysis technique used is an explorative data analysis technique. From the results of the research, the highest cause of lung cancer was found in people aged 32-42 years, level 7 genetic factor, 7th level in dust allergies, level 7 obesity and male sex has higher risk than women.

Keywords: Causing Factors, Data, Lung Cancer, Python

Abstrak. Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman yang populer dalam bidang analisis data. Dalam penelitian ini, akan dianalisis data faktor penyebab kanker paru-paru karena kanker paru-paru merupakan jenis kanker dengan kematian tertinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi bagaimana pengolahan dataset terkait faktor penyebab kanker paru-paru menggunakan bahasa pemrograman Python, di mana dataset yang digunakan berasal dari Kaggle. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan populasi sebanyak 462.000 orang dan sampel sebanyak 999 orang. Teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis data eksploratif. Dari hasil penelitian diperoleh risiko tertinggi terkena kanker paru-paru terdapat pada seseorang berusia 32-42 tahun, faktor genetik level 7, alergi debu tingkat 7, obesitas tingkat 7, dan jenis kelamin pria.

Kata kunci: Data, Faktor Penyebab, Kanker paru-paru, Python

LATAR BELAKANG

Bahasa pemrograman Python merupakan bahasa pemrograman yang populer dalam bidang analisis data. Hal tersebut karena Python mudah untuk dipelajari dan digunakan di semua kalangan usia. Selain itu, bahasa pemrograman Python memiliki *Library* yang bervariasi yang memiliki kegunaannya masing-masing dan dapat digunakan oleh siapa saja di berbagai sistem operasi, atau dengan kata lain bersifat *open source*. Beberapa contoh *Library* Python

antara lain adalah NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn yang masing-masing berguna untuk analisis data, pemodelan statistik, visualisasi data, dan *machine learning*. Tidak hanya itu, Python juga mudah diintegrasikan dengan teknologi lain, seperti *database*, *big data tools*, *framework web*, dan lain sebagainya yang berhubungan dengan analisis data dengan tujuan untuk mengakses dan mengelola data dari berbagai sumber.

Berdasarkan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2020, sebanyak 1,8 juta orang per tahun meninggal akibat kanker paru-paru. Data tersebut menunjukkan bahwa kanker paru-paru adalah jenis kanker dengan tingkat kematian tertinggi di dunia. Kanker paru-paru merupakan jenis kanker yang tumbuh dalam organ paru-paru, di mana sel paru-paru mengalami perubahan yang tidak normal. Kanker paru-paru dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kebiasaan merokok, polusi udara, alergi debu, faktor genetik, gaya hidup, dan lain sebagainya. Penelitian mengenai penyebab kanker paru-paru ini penting dalam mengidentifikasi faktor-faktor risiko bahaya yang dapat membantu dalam pencegahan penyakit ini.

Penggunaan bahasa pemrograman Python dalam bidang kesehatan sangat berguna untuk mengidentifikasi tingkat penyebab kanker paru-paru dengan faktor-faktor yang ada. Terlebih lagi, bahasa pemrograman Python dapat menampilkan visualisasi data dengan cepat sehingga mudah untuk melihat tinggi rendahnya faktor penyebab kanker paru-paru tersebut. Hal ini memudahkan para peneliti dan industri kesehatan untuk mengidentifikasi faktor apa saja yang memengaruhi terjadinya kanker paru-paru. Python memberikan keuntungan signifikan dalam perawatan kesehatan dengan memanfaatkan *Artificial Intelligence (AI)* dan *machine learning* untuk memahami data. Python menawarkan layanan pengembangan yang efektif dalam menganalisis data terkait kanker paru-paru. Untuk itu, ingin diketahui lebih jauh penerapan bahasa pemrograman Python dalam menganalisis faktor penyebab kanker paru-paru.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana pengolahan *dataset* terkait faktor penyebab kanker paru-paru menggunakan bahasa pemrograman Python. *Dataset* tersebut diperoleh dari salah satu website penyedia *dataset* dan *source code* yang umum digunakan oleh para *data scientist*, yaitu Kaggle. Setelah dilakukannya pengelolaan data, visualisasi data, dan analisis data, hasil dari penelitian ini akan dipaparkan. Melalui pemaparan hasil tersebut, artikel ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik dan mendalam tentang faktor penyebab kanker paru-paru sehingga membantu dalam upaya pencegahan yang lebih efektif dan pengobatan yang lebih cermat dari penyakit kanker paru-paru ini.

KAJIAN TEORITIS

Python

Python adalah bahasa pemrograman yang populer dan mudah untuk dipelajari. Python banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, kecerdasan buatan, pengembangan web, *machine learning*, dan analisis data. Python menyiapkan berbagai *Library*, seperti NumPy untuk komputasi numerik dan Pandas untuk analisis data sehingga memudahkan seseorang untuk melakukan tugas tertentu dengan cepat dan efisien. Dalam penelitian ini, Python akan digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk menentukan faktor penyebab kanker paru-paru.

Kanker Paru-Paru

Kanker paru-paru merupakan jenis kanker yang tumbuh dalam organ paru-paru. Kanker ini terjadi ketika sel-sel kanker atau karsinoma bronkogenik berkembang secara tidak terkendali dalam paru-paru. Karsinoma bronkogenik merupakan sel kanker yang berasal dari bronkus atau saluran udara besar yang masuk dalam organ paru-paru. Paru-paru pada umumnya berfungsi untuk mengambil oksigen saat menarik napas dan melepas karbon dioksida saat menghembus napas. Setelah terjadinya kanker, sel kanker membentuk tumor yang menghambat aliran udara sehingga pertukaran gas tidak dapat berfungsi optimal. Tumor tersebut dapat menekan saluran udara sehingga menyebabkan gejala-gejala, seperti sesak napas dan mengi, batuk disertai dahak dan darah, rasa nyeri pada dada, dan suara pun ikut terganggu. Kanker paru-paru juga bisa berasal dari organ tubuh lain yang menyebar ke paru-paru, begitupun sebaliknya. Kanker paru-paru dapat menyebar ke tempat lain dengan cara menembus dinding alveolus dan masuk ke dalam darah.

Kanker paru-paru dapat didiagnosis dengan menggunakan alat tes di laboratorium, seperti tes pencitraan (radiologi), sitologi dahak, sampel jaringan atau biopsi, rontgen dada, dan CT-Scan. Pengobatan yang dapat dilakukan untuk penyakit kanker paru-paru antara lain adalah operasi, kemoterapi, radioterapi, terapi target, dan imunoterapi. Sedangkan untuk mencegah terjadinya kanker paru-paru, dapat dilakukan dengan menerapkan hidup sehat, seperti mengonsumsi buah dan sayuran, pemeriksaan secara rutin, dan rajin berolahraga.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Data yang diperoleh berupa data numerik dan kategorik, namun dalam pengolahannya semua data yang tersedia diubah menjadi data numerik untuk memudahkan pengekplorasi data dengan menggunakan bahasa pemrograman Python. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari website *Kaggle*. Data tersebut berupa *dataset* yang bernama "*Lung Cancer Prediction*".

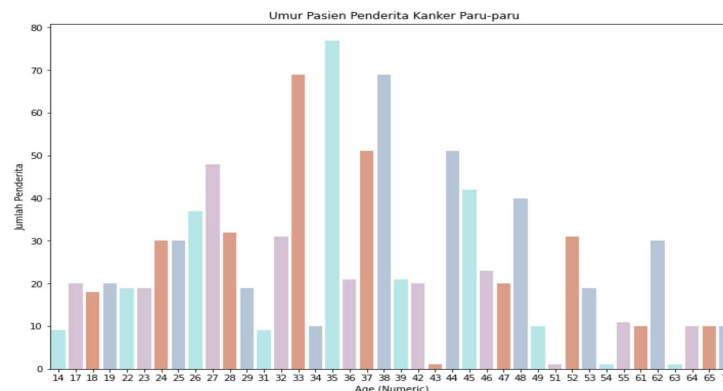
Populasi penelitian ini berjumlah 462.000 orang di China yang telah mengikuti kegiatan penelitian selama 6 tahun. Sampel penelitian ini berjumlah 999 orang. Jumlah tersebut didapatkan setelah melakukan *data cleaning* dengan memperbaiki ataupun menghapus *error* atau *corrupt* data yang ada pada data awal.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data eksploratif. Teknik analisis data eksploratif (*Exploratory Data Analysis - EDA*) merupakan teknik analisis data yang dilakukan dengan tujuan untuk dapat membantu menemukan pola dan korelasi yang mungkin tidak terlihat secara langsung dari data sehingga data dapat dipahami dengan lebih baik dan mempermudah pengambilan keputusan. Selain itu, EDA juga dapat membantu menguji hipotesis dengan menganalisis data lebih rinci dan menyiapkan data untuk analisis yang lebih lanjut, seperti mengecek dan membersihkan data, menentukan variabel yang sesuai, dan mengubah data ke dalam format yang lebih sesuai untuk analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Visualisasi data dan pengujian hipotesis telah dilakukan pada penelitian ini untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan seputar faktor penyebab kanker paru-paru.

1. Pengaruh Usia terhadap Risiko Terkena Kanker Paru-Paru



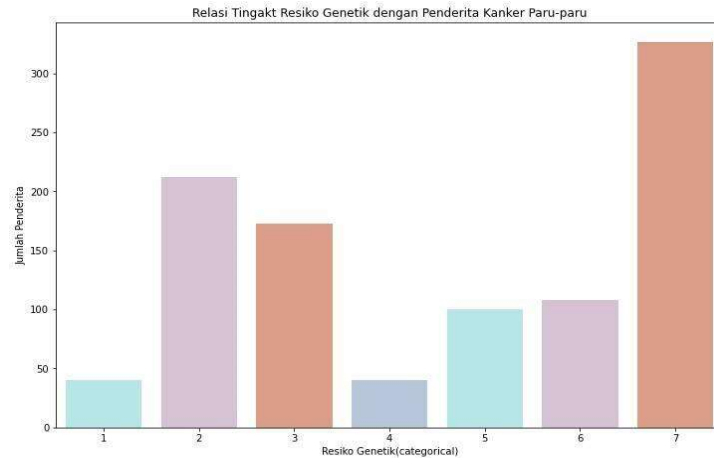
Gambar 4.1. Diagram Pengaruh Usia

Usia berpengaruh terhadap risiko seseorang terjangkit kanker paru-paru. Secara umum, risiko kanker paru-paru seiring bertambahnya usia seseorang akan meningkat. Menurut analisis, usia 32 - 42 tahun memiliki risiko tinggi terkena kanker paru-paru dengan usia 35 tahun sebagai usia yang memiliki risiko tertinggi terkena kanker paru-paru.

Kanker paru-paru umumnya berkembang akibat adanya paparan jangka panjang terhadap zat-zat karsinogenik, diantaranya polusi udara, asap rokok atau zat kimia berbahaya

lainnya. Selain itu, sistem kekebalan tubuh juga cenderung melemah seiring bertambahnya usia. Kelemahan ini dapat mempengaruhi kemampuan tubuh untuk melawan pertumbuhan sel-sel kanker dan memperburuk prognosis kanker paru-paru.

2. Pengaruh Genetik terhadap Risiko Terkena Kanker Paru-Paru



Gambar 4.2. Diagram Pengaruh Genetik

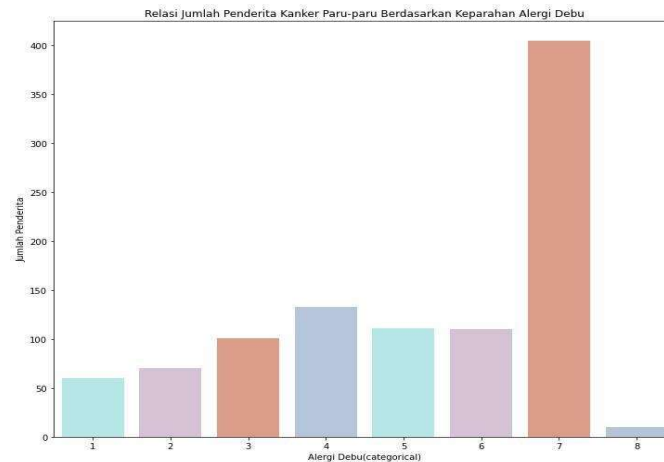
Faktor genetik memainkan peran yang penting dalam risiko terkena kanker paru-paru. Melalui grafik di atas, jumlah penderita kanker paru-paru level 7 atas faktor genetik menempati posisi terbanyak. Melalui hal tersebut, dapat diketahui bahwa faktor genetik berpengaruh terhadap persentase terjadinya kanker paru-paru pada seseorang.

Beberapa faktor genetik yang mempengaruhi seseorang terhadap perkembangan kanker paru-paru. Di bawah ini beberapa hal terkait pengaruh genetik terhadap risiko terkena kanker paru-paru:

1. Riwayat Keluarga: Individu yang memiliki anggota keluarga, terutama orang tua yang pernah menderita kanker paru-paru memiliki risiko lebih tinggi untuk terserang penyakit ini. Faktor genetik dalam hal ini dapat berkontribusi terhadap kecenderungan keluarga terhadap kanker paru-paru.
2. Mutasi Genetik: Mutasi genetik juga memberikan pengaruh dalam meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru. Contohnya, mutasi pada gen seperti gen TP53, EGFR, KRAS, dan ALK telah terkait dengan perkembangan kanker paru-paru tertentu.
3. Polimorfisme Genetik: Polimorfisme adalah variasi genetik yang umum terjadi di antara individu. Beberapa polimorfisme genetik dikaitkan dengan peningkatan risiko terjangkit kanker paru-paru. Misalnya, variasi pada gen detoxifikasi seperti gen

GSTM1 dan GSTT1 dapat mempengaruhi kemampuan tubuh untuk menghilangkan karsinogen dari merokok.

3. Pengaruh Alergi Debu terhadap Risiko Terkena Kanker Paru-Paru



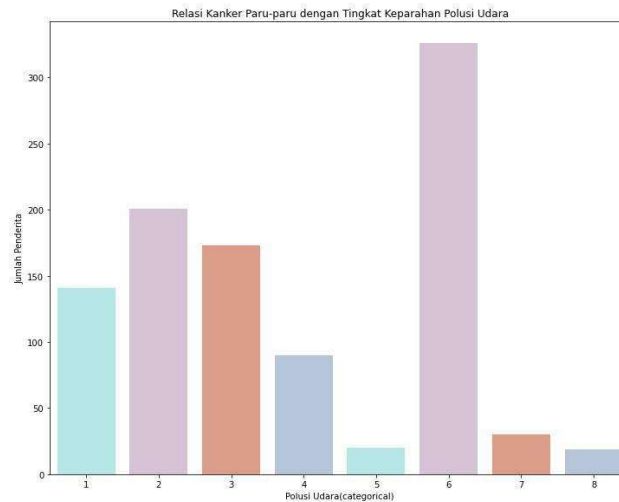
Gambar 4.3. Diagram Pengaruh Alergi Debu

Alergi debu pada umumnya tidak secara langsung meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru. Alergi debu adalah respons imun tubuh terhadap partikel-partikel debu atau alergen tertentu yang dihirup. Meskipun alergi debu dapat menyebabkan gejala pernapasan seperti pilek, bersin, atau sesak napas, itu tidak berarti bahwa orang dengan alergi debu berisiko lebih tinggi untuk menderita kanker paru-paru secara langsung. Berdasarkan analisis grafik yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa pasien dengan tingkat alergi debu tingkat 7 memiliki jumlah penderita kanker paru-paru yang paling banyak, menunjukkan risiko yang lebih tinggi.

Seseorang dengan alergi debu cenderung memiliki saluran pernapasan yang lebih sensitif dan rentan terhadap iritasi dan peradangan. Jika mereka terpapar dengan faktor risiko utama penyakit ini, seperti merokok tembakau atau paparan jangka panjang terhadap polusi udara berbahaya, akan rentan bagi mereka terhadap kerusakan sel dan untuk perubahan genetik yang berhubungan dengan kanker paru-paru mungkin meningkat.

Pemaparan terus-menerus terhadap alergen yang menyebabkan alergi debu dapat menyebabkan peradangan kronis pada saluran pernapasan, yang dapat memengaruhi kesehatan paru-paru jangka panjang. Jika saluran pernapasan terus-menerus teriritasi atau terinfeksi, hal tersebut dapat merusak sel-sel paru-paru dan berkontribusi pada kerentanan kanker paru-paru.

4. Pengaruh Kualitas Udara terhadap Resiko Terkena Kanker Paru-Paru

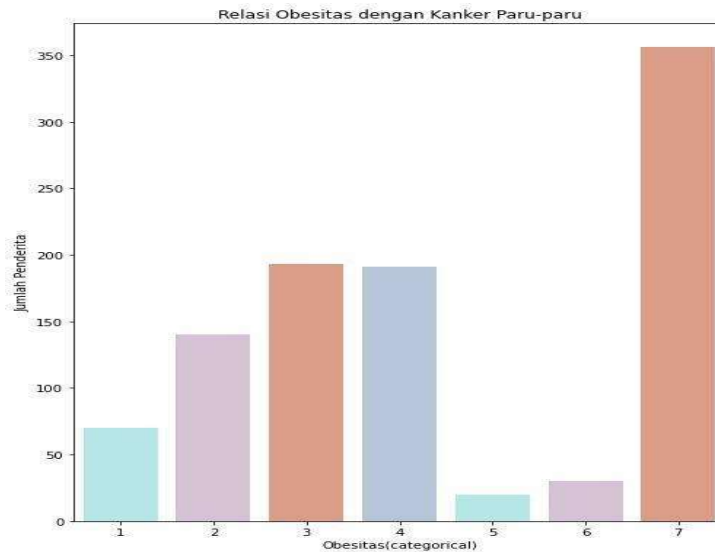


Gambar 4.4. Diagram Pengaruh Kualitas Udara

Kualitas udara yang buruk dapat meningkatkan risiko seseorang menderita kanker paru-paru. Berdasarkan data grafik di atas, dapat disimpulkan pasien dengan tingkat paparan polusi udara tingkat 6 memiliki jumlah pasien kanker paru-paru paling banyak, yang menunjukkan risiko lebih tinggi. Menurut Kementerian kesehatan Republik Indonesia Paparan jangka panjang terhadap polusi udara berbahaya, seperti partikel polutan dan bahan kimia beracun, dapat merusak jaringan paru-paru dan memicu peradangan kronis. Ini dapat menyebabkan kerusakan sel, perubahan genetik, dan peningkatan risiko perkembangan kanker paru-paru. Beberapa faktor polusi udara yang berkontribusi terhadap risiko kanker paru-paru meliputi:

1. Partikel Partikulat: Partikel-partikel kecil yang terdapat di udara, seperti partikel polusi industri, asap kendaraan bermotor, atau partikel debu, dapat dihirup dan mencapai paru-paru. Partikel-partikel ini dapat mengandung zat-zat karsinogenik atau bahan beracun yang dapat merusak jaringan paru-paru seiring waktu.
2. Zat Kimia Berbahaya: Paparan zat-zat kimia berbahaya seperti arsenik, asbestos, radon, dan bahan kimia industri berkontribusi untuk meningkatkan risiko seseorang terkena kanker paru-paru. Zat-zat ini dapat berasal dari polusi udara luar ruangan atau dari bahan-bahan yang digunakan dalam industri tertentu.
3. Polusi Udara dalam Ruangan: Polusi udara baik dari luar ruangan maupun dalam ruangan dapat berperan dalam meningkatkan risiko kanker paru-paru. Misalnya, paparan asap rokok, asap dapur, bahan kimia rumah tangga, atau bahan bakar padat yang digunakan untuk memasak atau pemanas dalam ruangan dapat menyebabkan polutan yang berbahaya di udara dalam ruangan dan meningkatkan risiko kanker paru-paru.

5. Pengaruh Berat Badan terhadap Resiko Terkena Kanker Paru-Paru

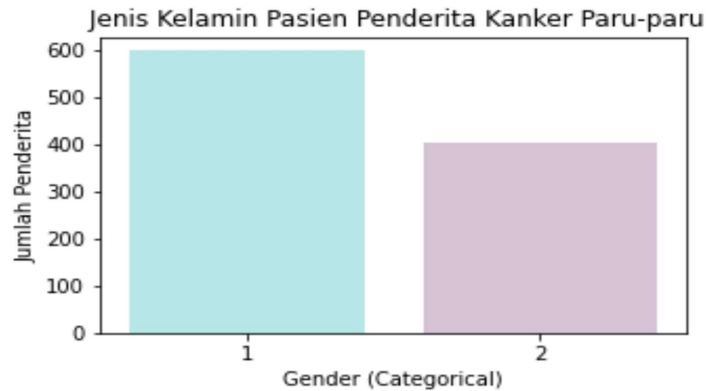


Gambar 4.5. Diagram Pengaruh Berat Badan

Terdapat hubungan yang kuat antara berat badan dan risiko seseorang terjangkit penyakit kanker paru-paru. Berdasarkan data grafik di atas, penderita obesitas tingkat 7 memiliki jumlah pasien terbanyak. Hal ini juga menunjukkan risiko terjangkit kanker paru-paru semakin tinggi. Obesitas dapat memengaruhi risiko kanker paru-paru melalui beberapa mekanisme yang kompleks. Salah satu faktor yang dapat berperan adalah inflamasi kronis yang terkait dengan obesitas. Obesitas juga dapat memengaruhi sistem kekebalan tubuh dan memicu perubahan hormonal yang dapat meningkatkan risiko seseorang terkena kanker paru-paru.

Studi epidemiologi telah menunjukkan bahwa indeks massa tubuh (IMT) yang tinggi dapat menjadi ukuran yang digunakan untuk menunjukkan seseorang mengalami obesitas, berkaitan dengan peningkatan risiko terkena kanker paru-paru. Tingginya IMT seseorang, berpengaruh pada meningkatnya risiko seseorang terkena kanker paru-paru. Untuk mengurangi risiko menderita kanker paru-paru, disarankan untuk menjaga berat badan yang sehat dengan pola makan yang sehat dan seimbang dan gaya hidup aktif.

6. Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Risiko Terkena Kanker Paru-Paru



Gambar 4.6. Diagram Pengaruh Jenis Kelamin

Kanker paru-paru bisa menyerang siapa saja, tanpa memandang jenis kelamin, baik pria maupun wanita bisa terserang kanker paru-paru. Namun berdasarkan grafik yang telah dianalisis di atas, jumlah pasien pria lebih banyak dibanding wanita. Kanker paru-paru lebih banyak terjadi pada pria karena faktor risiko utamanya yang disebabkan oleh kebiasaan merokok. Sementara itu, perokok aktif pria jumlahnya lebih banyak dibanding perokok aktif wanita. Selain itu, bisa juga disebabkan oleh paparan zat kimia atau polusi udara yang datang dari pekerjaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data eksploratif mengenai faktor penyebab kanker paru-paru yang telah dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python, dapat ditarik kesimpulan bahwa usia 32-42 tahun merupakan usia dengan risiko tertinggi terkena kanker paru-paru, pada rentang usia tersebut terjadi penurunan sistem kekebalan tubuh dan paparan jangka panjang zat-zat karsinogenik yang umumnya terjadi di tempat kerja. Kemudian faktor genetik level 7 juga memiliki jumlah penderita kanker paru-paru bisa datang dari riwayat keluarga, mutasi genetik atau polimorfisme genetik, Alergi debu dapat meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru hal ini disebabkan oleh saluran pernafasan yang sensitif, rentan terhadap iritasi, dan peradangan yang menyebabkan gejala pada sistem pernafasan. Berikutnya, obesitas dapat meningkatkan risiko terkena kanker paru-paru. Semakin tinggi indeks massa tubuh (IMT), maka semakin tinggi juga risikonya. Selain itu, obesitas juga dapat memengaruhi sistem kekebalan tubuh dan inflamasi kronis. Kemudian dapat disimpulkan bahwa jenis kelamin pria memiliki peluang risiko yang lebih tinggi dalam mengalami kanker paru-paru. Hal ini dikarenakan pria memiliki kecenderungan yang lebih tinggi untuk merokok, baik

sebagai perokok aktif atau pasif dan paparan terhadap polusi udara dan zat-zat karsinogenik di tempat kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Rahmi Yulia Ningsih S.Pd., M.Pd. atas bimbingan selama pengerjaan jurnal berlangsung.

DAFTAR REFERENSI

- Putra, A. C. (2020a). *KANKER PARU Tanya Jawab Dokter, Pasien dan Keluarga*. Google Books. SPASI MEDIA. https://www.google.co.id/books/edition/KANKER_PARU_Tanya_Jawab_Dokter_Pasien_da/8Rr7DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=kanker+paru+paru&printsec=frontcover
- Kurniasari, D. (2020, December 10). Python : 3 Alasan Mengapa Python Lebih Populer untuk Data Science. DQLAB AI-Powered Learning. <https://dqlab.id/python-alasan-mengapa-python-populer-untuk-data-science>
- Hasibuan, L. (2022, September 13). Belum Ada Obatnya, Ini 10 Kanker Paling Ganas & Mematikan. CNBC Indonesia. [https://www.cnbcindonesia.com/lifestyle/20220913171824-33-371794/belum-ada-obatnya-ini-10-kanker-paling-ganas-mematikan#:~:text=Menurut%20Organisasi%20Kesehatan%20Dunia%20\(WHO,kanker%20hati%20\(830.000%20kematian\).](https://www.cnbcindonesia.com/lifestyle/20220913171824-33-371794/belum-ada-obatnya-ini-10-kanker-paling-ganas-mematikan#:~:text=Menurut%20Organisasi%20Kesehatan%20Dunia%20(WHO,kanker%20hati%20(830.000%20kematian).)
- Namira, I. (2023, February 3). 7 Jenis Kanker Paling Mematikan di Indonesia, Membunuh Jutaan Orang!. Macam-macam Kanker yang Paling Mematikan di Indonesia. <https://www.idntimes.com/health/medical/amp/izza-namira-1/7-jenis-kanker-paling-mematikan-di-indonesia-membunuh-jutaan-orang?page=all#page-2>
- Tandika, B. (2022, January 17). Bahasa Pemrograman Python: Yuk, Pelajari Arti, Fungsi, Dan Keunggulannya. Glints Blog. <https://glints.com/id/lowongan/apa-itu-bahasa-pemrograman-python/>
- Fadli, R. (2022, May 19). Kanker Paru. halodoc. <https://www.halodoc.com/kesehatan/kanker-paru>
- Pane, S. F., & Saputra, Y. A. (2020). *Big Data: Classification Behavior Menggunakan Python* (Vol. 1). Kreatif. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=YvjVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR15&dq=Big+Data:+Classification+Behavior+Menggunakan+Python+\(Vol.+1\).+Kreatif.&ots=4liM87KBGQ&sig=-I0SluzkbD-UxutCzflph6Ry7Fs&redir_esc=y#v=onepage&q=Big%20Data%3A%20Classification%20Behavior%20Menggunakan%20Python%20\(Vol.%201\).%20Kreatif.&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=YvjVDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR15&dq=Big+Data:+Classification+Behavior+Menggunakan+Python+(Vol.+1).+Kreatif.&ots=4liM87KBGQ&sig=-I0SluzkbD-UxutCzflph6Ry7Fs&redir_esc=y#v=onepage&q=Big%20Data%3A%20Classification%20Behavior%20Menggunakan%20Python%20(Vol.%201).%20Kreatif.&f=false)
- Muis, A., & Muhammad, F. (2023). Pelatihan Text Mining Menggunakan Bahasa Pemrograman Python. *Abdimas Langkanae*, 3(1), 36-46. <https://pusdig.web.id/abdimas/article/view/83>

- Rejeki, M., & Pratiwi, E. N. (2020, December). Diagnosis dan Prognosis Kanker Paru, Probabilitas Metastasis dan Upaya Prevensinya. In *Prosiding University Research Colloquium* (pp. 73-78). <http://repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/1165>
- Permana, A. Y., Fazri, H. N., Athoilah, M. F. N., Robi, M., & Firmansyah, R. (2023). Penerapan Data Mining Dalam Analisis Prediksi Kanker Paru Menggunakan Algoritma Random Forest. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Komunikasi*, 3(2), 27-41. <https://ejournal.pnc.ac.id/index.php/infotekmesin/article/download/1751/514>
- Romzi, M., & Kurniawan, B. (2020). Pembelajaran Pemrograman Python Dengan Pendekatan Logika Algoritma. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 3(2), 37-44. <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jtim/article/view/6>
- Yuniarti, W. D. (2019). *Dasar-dasar Pemrograman dengan Python*. Deepublish. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=RZzODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Dasar-dasar+Pemrograman+dengan+Python&ots=Mp4DBbisiv&sig=p3a3bc43SSyDT4z-5kCDxDDDGAw>
- Enterprise, J. (2023). *Python untuk Analisis dan Visualisasi Data*. Google Books. Elex Media Komputindo https://books.google.co.id/books?id=yvurEAAAQBAJ&pg=PR5&dq=penggunaan+python+untuk+analisis+data&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&ovdme=1&ov2=1&sa=X&ved=2ahUKEwjysbPL6uP_AhUr6TgGHW-BBTQQ6wF6BAgGEAU#v=onepage&q=penggunaan%20python%20untuk%20analisis%20data&f=false
- N, F. (2020). *Penyakit Paru-Paru dan Pernapasan*. Google Books. Alprin. https://books.google.co.id/books?id=2x8AEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=penyebab+kanker+paru-paru&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&ovdme=1&ov2=1&sa=X&ved=2ahUKEwi0mrqK7-P_AhXP2DgGHcsBCf4Q6wF6BAgDEAU#v=onepage&q=penyebab%20kanker%20paru-paru&f=false
- Parhusip, H. A. (2020). *Pemrograman Python untuk Penanganan Big Data*. Google Books. Penerbit Andi. https://books.google.co.id/books?id=Osf2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=pemrograman+python&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&ovdme=1&ov2=1&sa=X&ved=2ahUKEwiZrqmm7-P_AhWw1zgGHWoKBiEQ6wF6BAgBEAU#v=onepage&q=pemrograman%20python&f=false
- Juwita, J., Amalita, N., & Dewi, M. P. (2021). Faktor-Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kanker Paru-Paru dengan Menggunakan Analisis Regresi Logistik. *Journal of Mathematics UNP*, 6(1), 38-42. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/mat/article/view/11550>
- Sugiharto, S., Simanjuntak, R. A. P., & Larissa, O. (2021). KANKER PARU, FAKTOR RISIKO DAN PENCEGAHANNYA. *Prosiding SENAPENMAS*, 613-620. <https://journal.untar.ac.id/index.php/PSENAPENMAS/article/view/15060>

- Kurniawan, D. (2022). Pengenalan Machine Learning dengan Python. Elex Media Komputindo.
https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=ZutsEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=bahasa+python+dalam+analisis+data&ots=vJ-rH0w_7o&sig=rWlHHGWGyHpbJWi9uZGRG3kvI8
- Karno, A. S. B. (2020). Analisis Data Time Series Menggunakan LSTM (Long Short Term Memory) Dan ARIMA (Autocorrelation Integrated Moving Average) Dalam Bahasa Python. *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 11(1), 1-7.
<https://ejournals.umn.ac.id/index.php/SI/article/view/1223>
- Galahartlambang, Y., Khotiah, T., & Jumain, J. (2021). Visualisasi Data Dari Dataset COVID-19 Menggunakan Pemrograman Python. *Jurnal Ilmiah Intech: Information Technology Journal of UMUS*, 3(01), 58-64.
<http://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech/article/view/417>
- Rahmawati, E., & Wibawanto, H. (2016). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(2), 64-69.
<https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/view/7436>