

# Estimasi Peluang Terkena Penyakit Paru-Paru Pada Perokok Aktif Dan Pasif Menggunakan Uji Chi-Square

Arnah Ritonga<sup>1</sup>, Dhini Sapira<sup>2</sup>, Ema Ayu Ramanda H<sup>3</sup>, Mutia Amalia<sup>4</sup>, Regina Grace Olivia Purba<sup>5</sup>, Sophie Alisya Sinurat<sup>6</sup>

Matematika & Universitas Negeri Medan, Indonesia

[arnahritonga@unimed.ac.id](mailto:arnahritonga@unimed.ac.id)<sup>1</sup>, [dhinisapira1923@gmail.com](mailto:dhinisapira1923@gmail.com)<sup>1</sup>, [emaazha199@gmail.com](mailto:emaazha199@gmail.com)<sup>2</sup>, [mutiamalia@gmail.com](mailto:mutiamalia@gmail.com)<sup>3</sup>, [reginagraceolivia27@gmail.com](mailto:reginagraceolivia27@gmail.com)<sup>4</sup>, [sophiealisya2@gmail.com](mailto:sophiealisya2@gmail.com)<sup>5</sup>

---

**Abstrak** — *This research aims to assess the connection between smoking habits, both active and passive, and the risk of lung disease using Chi-Square analysis. Indonesia is one of the countries with a high smoking rate, and exposure to cigarette smoke has been recognized as a major factor in various respiratory issues. This study is based on the analysis of secondary data and a review of relevant literature. The statistical findings reveal a significant association between smoking behavior and an increased likelihood of lung disease ( $p < 0.05$ ). Additionally, probability calculations indicate that active smokers are at a higher risk of developing lung disease compared to passive smokers, although the latter also face a considerable threat. These results highlight the harmful effects of cigarette smoke exposure, whether direct or indirect, on respiratory health. Therefore, the implementation of strict regulations is necessary to minimize the public's exposure to cigarette smoke.*

**Keywords** — *smoking habits, respiratory diseases, active smoking, passive smoking, Chi-Square analysis.*

---

**Abstrak** — *Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keterkaitan antara kebiasaan merokok, baik aktif maupun pasif, dengan risiko penyakit paru-paru menggunakan analisis Chi-Square. Indonesia termasuk negara dengan angka konsumsi rokok yang tinggi, dan paparan asap rokok telah diketahui menjadi faktor penyebab berbagai gangguan pernapasan. Studi ini dilakukan dengan mengolah data sekunder dan tinjauan literatur terkait. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dan peningkatan risiko penyakit paru-paru ( $p < 0,05$ ). Selain itu, perhitungan peluang menunjukkan bahwa perokok aktif lebih rentan terkena penyakit paru-paru dibandingkan perokok pasif, meskipun kelompok perokok pasif juga memiliki risiko yang cukup besar. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa paparan asap rokok, baik langsung maupun tidak langsung, berdampak negatif terhadap kesehatan pernapasan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan ketat untuk mengurangi risiko paparan asap rokok di lingkungan masyarakat.*

**Kata kunci** — *kebiasaan merokok, gangguan pernapasan, perokok aktif, perokok pasif, analisis Chi-Square*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan konsumsi rokok terbesar di dunia, menempati urutan ketiga setelah China dan India. Kebiasaan merokok telah lama dikenal sebagai faktor utama dalam berbagai masalah kesehatan, terutama penyakit paru-paru. Menurut World Health Organization (WHO), lebih dari 8 juta kematian setiap tahun dikaitkan dengan kebiasaan merokok, di mana sekitar 1,2 juta kematian terjadi pada perokok pasif yang terpapar asap rokok dari lingkungan sekitar. Penyakit paru-paru sendiri merupakan salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di seluruh dunia, dengan paparan asap rokok menjadi faktor risiko paling signifikan, baik bagi perokok aktif maupun pasif.

Aktivitas merokok tidak hanya berdampak pada perokok aktif, tetapi juga pada orang-orang di sekitarnya yang secara tidak langsung menghirup asap rokok. Dari total bahaya asap rokok, hanya 25% yang dirasakan oleh perokok aktif, sementara 75% sisanya justru terhirup oleh orang-orang di sekitarnya. Hal ini menunjukkan bahwa risiko kesehatan akibat rokok tidak hanya menjadi tanggung jawab perokok itu sendiri, tetapi juga menjadi ancaman serius bagi masyarakat luas. Perokok aktif menghirup langsung asap rokok yang mengandung lebih dari 7.000 zat kimia, sedangkan perokok pasif tetap berisiko tinggi mengalami gangguan kesehatan meskipun mereka tidak merokok secara langsung. (Novianti,dkk,2021)

Merokok telah terbukti menjadi faktor risiko utama dalam perkembangan kanker paru, yang memiliki tingkat kematian tinggi di seluruh dunia. Dampak dari kebiasaan ini mungkin tidak langsung dirasakan, tetapi dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai penyakit serius yang membahayakan tubuh. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya memahami lebih lanjut dampak dari paparan asap rokok terhadap kesehatan, baik bagi perokok aktif maupun pasif, guna meningkatkan kesadaran akan bahaya merokok serta mendukung upaya pencegahan penyakit paru-paru di masyarakat. (Susanti,dkk,2024)

## I I. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang menekankan pada pengujian teori melalui pengukuran variabel penelitian dengan angka dan analisis data menggunakan prosedur statistik. Pendekatan ini bertujuan untuk memecahkan dan membatasi fenomena menjadi aspek yang terukur dengan menggunakan metode pengukuran yang terstandar atau skala pengukuran data. Secara esensial, penelitian kuantitatif merupakan penelitian berbasis pengumpulan data numerik guna menjelaskan fenomena tertentu. (Siroj,dkk,2024)

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif dan inferensial. Data yang digunakan diperoleh dari Kaggle, yang mencakup variabel-variabel seperti status merokok (aktif atau pasif), usia, jenis kelamin, dan riwayat penyakit paru-paru. Statistik deskriptif digunakan untuk menyajikan kumpulan data secara ringkas dan sistematis sehingga dapat memberikan gambaran inti dari data yang diperoleh. Informasi yang dapat diperoleh melalui statistik deskriptif meliputi ukuran pemusatan data seperti mean, median, dan modus; ukuran penyebaran data seperti range, varians, dan standar deviasi; serta kecenderungan suatu gugus data berdasarkan distribusinya.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan statistik inferensial untuk menganalisis kelompok kecil (sampel) yang diambil dari populasi, sehingga dapat dilakukan peramalan serta penarikan kesimpulan terhadap populasi secara keseluruhan. Dalam penelitian ini, statistik inferensial digunakan untuk menguji hubungan antara status merokok (aktif atau pasif) dengan risiko terkena penyakit paru-paru.

Untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan uji Chi-Square karena memiliki beberapa keunggulan, seperti kemampuannya dalam menangani data yang tidak memenuhi asumsi distribusi normal, mengidentifikasi perbedaan signifikan antara frekuensi yang diharapkan dan yang diamati, serta kemampuannya dalam menganalisis data dengan ukuran sampel yang bervariasi. Dengan menerapkan uji Chi-Square, penelitian ini berupaya memberikan gambaran yang jelas mengenai bagaimana status merokok seseorang (aktif atau pasif) mempengaruhi risiko terkena penyakit paru-paru. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi berbagai pihak terkait dalam upaya pencegahan penyakit paru-paru akibat paparan asap rokok. (Afrianda,dkk,2024)

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Uji Chi-Square

Uji Chi-square adalah salah satu jenis uji komparatif non parametris yang dilakukan pada dua variabel, di mana skala data kedua variabel adalah nominal (Annisa, et al. 2020). Hipotesis adalah pertimbangan bahwa suatu kondisi atau pernyataan yang diberikan mungkin benar, yang dapat kita uji setelahnya. Nilai chi square dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:  $X^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$ , dimana  $O_{ij}$  merupakan nilai obeservasi pada baris ke-i kolom ke ke-j dan  $E_{ij}$  merupakan nilai harapan obeservasi pada baris ke-i kolom ke ke-j.

Data untuk penelitian ini diperoleh secara online melalui website Kaggle. Kaggle adalah lingkungan dan komunitas online untuk machine learning, dimana pengguna dapat berpartisipasi dalam kompetisi data science dan mengakses dataset publik. Dataset yang diambil untuk penelitian ini yaitu dataset dengan judul “Dataset Predik Terkena Penyakit Paru-paru”. Penelitian ini mengukur hubungan antara dua variabel, yaitu variabel merokok dan variabel terkena penyakit paru-paru.

Dari data yang diperoleh terdapat 30.000 populasi, oleh karena itu diambil sampel sebanyak 100 sampel dengan metode sample acak sederhana. Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel. Untuk menentukan nilai Uji Chi-square tabel akan digunakan  $\alpha = 0,05$ , dan untuk Uji Chi-square hitung akan digunakan dua rumus yaitu rumus Uji Chi-square umum dan rumus uji chi-square pearson.

Rumus uji chi-square pearson adalah cara cepat menghitung nilai statistik chi-square yang memiliki tabel kontingensi 2x2, yang dilakukan dengan menggunakan notasi a,b,c,d untuk melambangkan jumlah frekuensi observasi pada masing-masing sel (Heryana, 2020). Uji chi-square Pearson adalah uji nonparametrik yang biasa digunakan oleh para peneliti di bidang ilmu Biologi, Kedokteran, dan Ilmu Sosial. Uji ini didasarkan pada perhitungan statistik  $X^2$  Pearson, yang diperkenalkan oleh Pearson K. dengan mempertimbangkan sampel dari sebuah populasi yang dicirikan oleh dua atau lebih variabel (Serra, et al. 2020).

### 1. Rumus Uji Chi-square

$$X^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dimana :  $O_i$  : adalah frekuensi setiap sel hasil observasi.

$E_i$  : adalah frekuensi harapan.

#### Rumus frekuensi harapan:

$$E_i = \frac{\text{Jumlah Baris}}{\text{Jumlah Total}} \times \text{Jumlah Kolom}$$

### 2. Rumus Pearson

$$X^2 = \frac{N(AD-BC)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

Dengan: N : adalah jumlah sampel.

Data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Tabel Dataset Kaggle dengan 100 Sampel.

A. MEROKOK	B. PENYAKIT PARU-PARU		C. TOTAL
	D. YA	E. TIDAK	
F. Aktif	G. 4	H. 52	I. 56
J. Pasif	K. 39	L. 5	M. 44
N. Total	O. 43	P. 57	Q. 100

Pembahasan hubungan kebiasaan merokok dengan penyakit paru-paru, dilakukan dengan beberapa langkah.

#### 1. Langkah pertama: Menentukan Hipotesis

- $H_0$  = Tidak terdapat hubungan antara kebiasaan merokok terhadap penyakit paru-paru.
- $H_1$  = Terdapat hubungan antara kebiasaan merokok terhadap penyakit paru-paru.

#### 2. Langkah Kedua: Menentukan nilai chi-square ( $X^2$ ) tabel.

Sebelum menentukan nilai chi-square tabel, perlu mencari derajat kebebasannya (Degree of Freedom (df)) terlebih dahulu. Untuk mencari derajat kebebasan digunakan rumus  $df = (k - 1)(b - 1)$ , dengan k adalah jumlah kolom dan b adalah jumlah baris data.

Maka:  $df = (k - 1)(b - 1) = (2 - 1)(2 - 1) = 1$ .

$\alpha = 0,05$

Berdasarkan tabel uji chi-square, diperoleh nilai chi-square tabel:

$X^2$  (tabel) = 3,841.

#### 3. Langkah Ketiga: Menentukan nilai chi-square ( $X^2$ ) hitung.

Dengan rumus umum chi-square:

Mencari Frekuensi harapan:

$$E_a = \frac{\text{Jumlah Baris}}{\text{Jumlah Total}} \times \text{Jumlah Kolom}$$

$$E_a = \frac{56}{100} \times 43 = 24,08$$

$$E_b = \frac{56}{100} \times 57 = 31,92$$

$$E_c = \frac{44}{100} \times 43 = 18,92$$

$$E_d = \frac{44}{100} \times 57 = 25,08$$

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$X_a^2 = \frac{(4-24,08)^2}{24,08} = 16,74$$

$$X_b^2 = \frac{(52-31,91)^2}{31,92} = 12,64$$

$$X_c^2 = \frac{(39-18,92)^2}{18,92} = 21,31$$

$$X_d^2 = \frac{(5-25,08)^2}{25,08} = 16,07$$

$$X^2 = 16,74 + 12,64 + 21,31 + 16,07$$

$$X^2 = 66,76$$

Dengan rumus pearson:

$$X^2 = \frac{N(AD-BC)^2}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)}$$

$$X^2 = \frac{100(4 \times 5 - 52 \times 39)^2}{(4+52)(39+5)(4+39)(52+5)}$$

$$X^2 = \frac{100(-2008)^2}{6.039.264} = \frac{403.206.400}{6.039.264} = 66,76$$

Dari perhitungan yang dilakukan dengan dua rumus, tidak terdapat perbedaan hasil akhir yang berarti tidak ada permasalahan jika menggunakan salah satunya. Nilai chi-square hitung yang diperoleh yaitu  $X^2 = 66,76$

4. Langkah Keempat: Mengambil keputusan berdasarkan hipotesis

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa  $X^2$  hitung  $>$   $X^2$  tabel, maka  $H_1$  diterima ( $H_0$  ditolak), sehingga dapat disimpulkan bahwa ADA hubungan antara kebiasaan merokok terhadap penyakit paru-paru.

### 3.2 Menghitung Estimasi Peluang

Peluang sebuah kejadian F adalah perbandingan antara jumlah kejadian F yang disimbolkan dengan  $n(F)$  terhadap jumlah seluruh kejadian di dalam sebuah ruang sampel yang disimbolkan dengan  $n(S)$ , atau secara matematis dapat ditulis sebagai  $P(F) = \frac{n(F)}{n(S)}$  (Anwar, 20(19)20).

Pada penelitian ini, dari data yang digunakan akan dihitung 1) peluang seseorang aktif merokok terkena penyakit paru-paru, dan 2) peluang seseorang pasif merokok terkena penyakit jantung. Peluang dihitung dengan rumus:

$$P(A|B) = \frac{f_{11}}{N_1} \quad \text{DAN} \quad P(A|C) = \frac{f_{21}}{N_2}$$

Dengan:

- A adalah terkena penyakit paru-paru.
- B adalah Perokok aktif.
- C adalah perokok pasif.
- $f_{11}$  adalah jumlah perokok aktif yang terkena penyakit paru-paru.
- $f_{21}$  adalah jumlah perokok pasif yang terkena paru-paru.
- $N_1$  adalah jumlah total perokok aktif,
- $N_2$  adalah jumlah total perokok pasif.

1. Peluang perokok aktif terkena penyakit paru-paru:

$$P(A|B) = \frac{f_{11}}{N_1} = \frac{4}{56} = 0,071$$

2. Peluang perokok pasif terkena penyakit paru-paru:

$$P(A|C) = \frac{f_{21}}{N_2} = \frac{39}{44} = 0,886$$

Dari hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa perokok pasif atau orang yang tidak merokok namun sering berada di sekitar orang perokok memiliki peluang yang lebih besar untuk terkena penyakit paru-paru dibandingkan dengan perokok aktif. Novianti, et al.(2021) Pada penelitiannya menyebutkan bahwa walaupun tidak terlalu terlihat, asap yang dihembuskan oleh perokok aktif lebih berbahaya dari asap yang dihirup oleh perokok itu sendiri. Asap rokok terbentuk oleh partikel yang sangat kecil sehingga lebih mudah dihirup oleh orang yang berada disekitarnya. Sehingga dapat menyebabkan perokok pasif terkena penyakit yangn sama atau lebih parah daripada perokok aktif.

I.

#### IV . KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kebiasaan merokok memiliki korelasi yang signifikan dengan risiko penyakit paru-paru. Uji Chi-Square menunjukkan bahwa perokok aktif memiliki tingkat kerentanan lebih tinggi terhadap gangguan pernapasan dibandingkan dengan perokok pasif. Namun, perokok pasif juga tetap berisiko mengalami dampak kesehatan akibat paparan asap rokok. Temuan ini menyoroti urgensi penguatan kebijakan pengendalian tembakau serta edukasi kesehatan bagi masyarakat mengenai bahaya rokok. Untuk mengurangi angka kejadian penyakit akibat rokok, diperlukan langkah preventif seperti kampanye bahaya merokok, pembatasan area merokok di ruang publik, serta kebijakan regulasi yang lebih ketat terhadap industri tembakau.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berperan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus diberikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, saran, dan dukungan yang sangat membantu dalam proses penelitian ini.

Penulis juga mengungkapkan rasa terima kasih kepada rekan-rekan yang telah berkontribusi melalui diskusi, masukan, serta dukungan dalam analisis data dan penyusunan penelitian ini. Selain itu, penghargaan diberikan kepada institusi akademik yang telah menyediakan fasilitas dan akses terhadap sumber informasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tak lupa, penulis berterima kasih kepada keluarga serta teman-teman yang telah memberikan motivasi dan dukungan moral sepanjang proses penelitian. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam memahami hubungan antara kebiasaan merokok dan risiko penyakit paru-paru.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianda,V., Rijaya,C., Sihombing,F., dan Mardhotillah,B. 2024. Penerapan Uji Chi-Square untuk Menganalisis Pengaruh Gender pada Pilihan Program Studi Tahun 2024.Jurnal Statistika Universitas Jambi. 1(3): 53-60.
- Ambarwati,F.D., Vinsur, E.Y., dan Syukkur,A. 2024. HUBUNGAN PENGETAHUAN PEROKOK PASIF TENTANG DAMPAK ASAP ROKOK DENGAN UPAYA PENCEGAHANNYA DI PERUMAHAN MULYA GARDEN, KECAMATAN SUKUN, KOTA MALANG. JURNAL RISET KESEHATAN NASIONAL.2(8):170-178
- Anwar, S. (2019). Mengukur peluang kejadian gempa bumi dengan lompatan magnitudo di wilayah Pulau Sumatera. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 10(3), 159-170. <http://jlbg.geologi.esdm.go.id/index.php/jlbg/article/view/263>
- Annisa, N. G., Efendi, R., & Chairani, L. (2020). Hubungan sistem pembelajaran daring dengan kesehatan mental mahasiswa di era COVID-19 menggunakan Chi-Square Test dan Dependency Degree. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI)* 12. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/11197>

- Fadillah,S. 2019. HUBUNGAN ANTARA PERILAKU MEROKOK DENGAN VOLUME TIDAL PARU PADA MAHASISWA. *Jurnal Ilmiah Terapan*. 1(10).
- Heryana, A. (2020). *Uji Chi-Square*. Universitas Esa Unggul. [https://www.researchgate.net/publication/341539841\\_UJI\\_CHI\\_SQUARE](https://www.researchgate.net/publication/341539841_UJI_CHI_SQUARE)
- HMPS STATISTIKA FMIPA UNM. Mengenal statistik deskriptif dan statistik inferensial, serta penerapannya dalam penelitian. <https://hmpsstatistikafmipaunm.com/2021/05/31/mengenal-statistik-deskriptif-dan-statistik-inferensial-serta-penerapannya-dalam-penelitian/>.
- Imam,N. 2025. PENDIDIKAN KESEHATAN DALAM MENINGKATKAN PENGETAHUAN DAN SIKAP REMAJA USIA 16-18 TAHUN TENTANG KESEHATAN PARU. 1-5.
- Ikmar,N. 2024. Bahaya yang Terlupakan dari Perokok Pasif. <https://rsjrw.id/artikel/bahaya-yang-terlupakan-dari-perokok-pasif>
- Novianti,K.D.P., Jendra,K.Y.D., dan Wibawa,M.S. 2021. DIAGNOSIS PENYAKIT PARU PADA PEROKOK PASIF MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Baru*. 1(2)
- Nur,Y.M., Husna,N., dan Rosmanidar. 2022. Hubungan Pengetahuan tentang Bahaya Merokok dengan Perilaku Merokok Siswa SMP Negeri 2 Lubuk Alung. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi (JABJ)*.11 (1): 116-125
- Susanti,N., Arifah,C.,Hasibuan,E.W.,dan Adristi,Y. 2024. HUBUNGAN KEBIASAAN MEROKOK DENGAN KEJADIAN KANKER PARU: STUDI LITERATUR. *JURNAL KESEHATAN TAMBUSAI*. 3(5).
- Siroj,R.A., Afgani,W., Fatimah, Septaria,D., Zahira,G.,dan Salsabila. 2024. METODE PENELITIAN KUANTITATIF PENDEKATAN ILMIAH UNTUK ANALISIS DATA. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*. 3(7).
- Serra, N., Rea, T., Di Carlo, P., & Sergi, C. (2019). Continuity correction of Pearson's chi-square test in 2x2 contingency tables: A mini-review on recent development. *Epidemiology Biostatistics and Public Health*, 16(2). [https://www.researchgate.net/publication/333948682\\_Continuity\\_correction\\_of\\_Pearson%27s\\_chisquare\\_test\\_in\\_2x2\\_Contingency\\_Tables\\_A\\_mini-review\\_on\\_recent\\_development](https://www.researchgate.net/publication/333948682_Continuity_correction_of_Pearson%27s_chisquare_test_in_2x2_Contingency_Tables_A_mini-review_on_recent_development)