

Lung Cancer Prediction

Andrianus Alvien

Project Road Map



BUSINESS
UNDERSTANDING

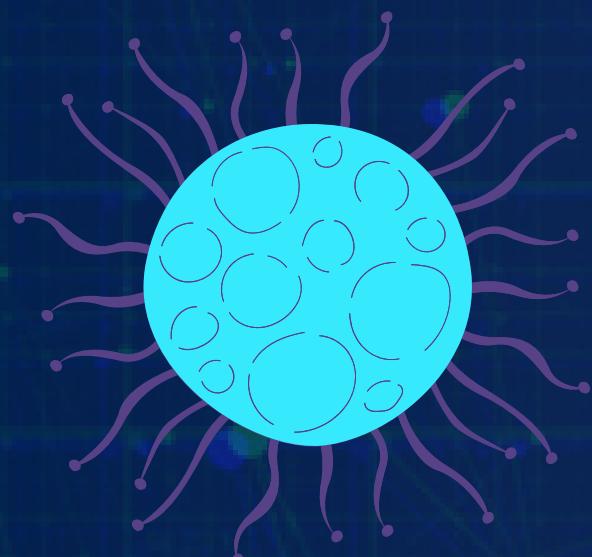
DATA
UNDERSTANDING

DATA
PREPARATION

MODELING

EVALUATION

RECOMENDATION &
SUMMARY



Business Understanding

Latar Belakang

Kanker paru-paru merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia. Banyak penelitian menunjukkan bahwa penyebabnya bukan hanya faktor genetik atau kebiasaan merokok, tetapi juga paparan polusi udara dan lingkungan kerja yang berisiko.

Dataset ini dikumpulkan untuk mengeksplorasi hubungan antara tingkat polusi udara, gaya hidup, faktor genetik, serta gejala klinis dengan tingkat keparahan kanker paru-paru pada pasien.

Dengan memahami hubungan ini, rumah sakit, lembaga kesehatan, dan pembuat kebijakan dapat mengidentifikasi pasien berisiko tinggi secara lebih dini dan mengambil langkah pencegahan yang tepat.

Tujuan :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor utama yang mempengaruhi tingkat keparahan kanker paru-paru.
2. Memprediksi tingkat keparahan (Low, Medium, High) berdasarkan data pasien (lingkungan, kebiasaan, dan gejala).
3. Mendukung keputusan medis untuk penanganan dini dan personalisasi perawatan pasien.
4. Memberikan insight kebijakan terkait dampak polusi udara dan gaya hidup terhadap kesehatan masyarakat.

Manfaat :

1. Dapat mengidentifikasi pasien berisiko tinggi lebih cepat dan efisien.
2. Mendapatkan bukti empiris hubungan antara polusi dan kanker paru.
3. Mendukung kebijakan pengurangan polusi udara.
4. Meningkatkan kesadaran akan dampak gaya hidup dan lingkungan terhadap kesehatan paru.



Data Understanding

No	Kolom	Deskripsi	Tipe
1	`Patient Id`	ID unik pasien	object
2	`Age`	Umur pasien (14–73)	int
3	`Gender`	1 = laki-laki, 2 = perempuan	int
4	`Air Pollution`	Tingkat paparan polusi udara (1–8)	int
5	`Alcohol use`	Intensitas konsumsi alkohol (1–8)	int
6	`Dust Allergy`	Tingkat alergi debu	int
7	`Occupational Hazards`	Risiko pekerjaan	int
8	`Genetic Risk`	Risiko genetik kanker paru	int
9	`Chronic Lung Disease`	Riwayat penyakit paru kronis	int
10	`Balanced Diet`	Keseimbangan pola makan	int
11	`Obesity`	Tingkat obesitas	int
12	`Smoking`	Kebiasaan merokok	int
13	`Passive Smoker`	Terpapar asap rokok pasif	int
14–24	Berbagai gejala (Chest Pain, Fatigue, Coughing of Blood, dll.)	Intensitas gejala (1–9)	int
25	`Snoring`	Frekuensi mendengkur	int
26	`Level`	Tingkat keparahan kanker: Low / Medium / High	object

Ukuran Dataset

Jumlah entri: ±1000 baris

Jumlah fitur: 26 kolom

Tipe data: Campuran numerik dan kategorik



Variable Target

Level: Kategori yang menunjukkan tingkat kondisi kanker pasien (Low, Medium, High). → Target klasifikasi.

Variable Fitur

AirPollution: Indeks polusi udara keseluruhan
 DustAllergy, OccuPationalHazards, GeneticRisk,
 ChronicLungDisease, BalancedDiet, Obesity, Smoking,
 PassiveSmoker, AlcoholUse, ChemicalExposure,
 RadiationExposure, dll.

Demografi

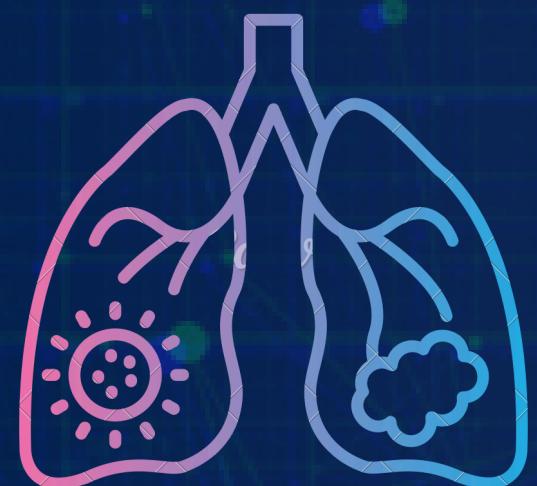
- Age: Usia pasien
- Gender: Jenis kelamin (Male/Female)
- Residence Area Type: Jenis area tempat tinggal (Urban/Rural)
- Region: Wilayah tempat tinggal (Central, East, etc.)
- Gaya Hidup dan Riwayat Kesehatan: Gaya hidup (merokok, diet, konsumsi alkohol, olahraga) Riwayat alergi dan penyakit kronis Faktor risiko genetik dan lingkungan kerja

Distribusi Target (Level)

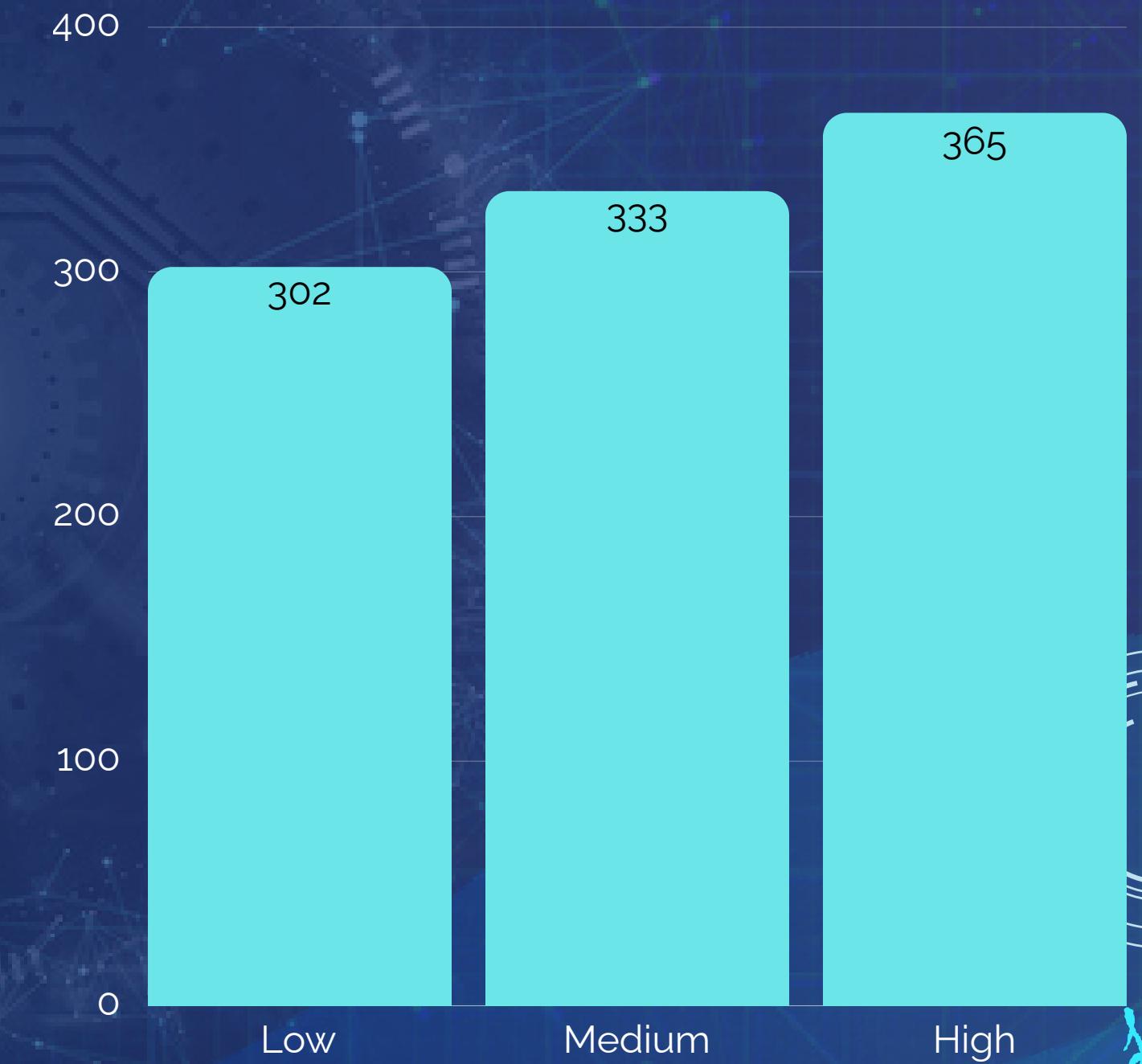
High: 365 pasien (36.5%)

Medium: 333 pasien (33.3%)

Low: 302 pasien (30.2%)



Distribusi Target (Level)



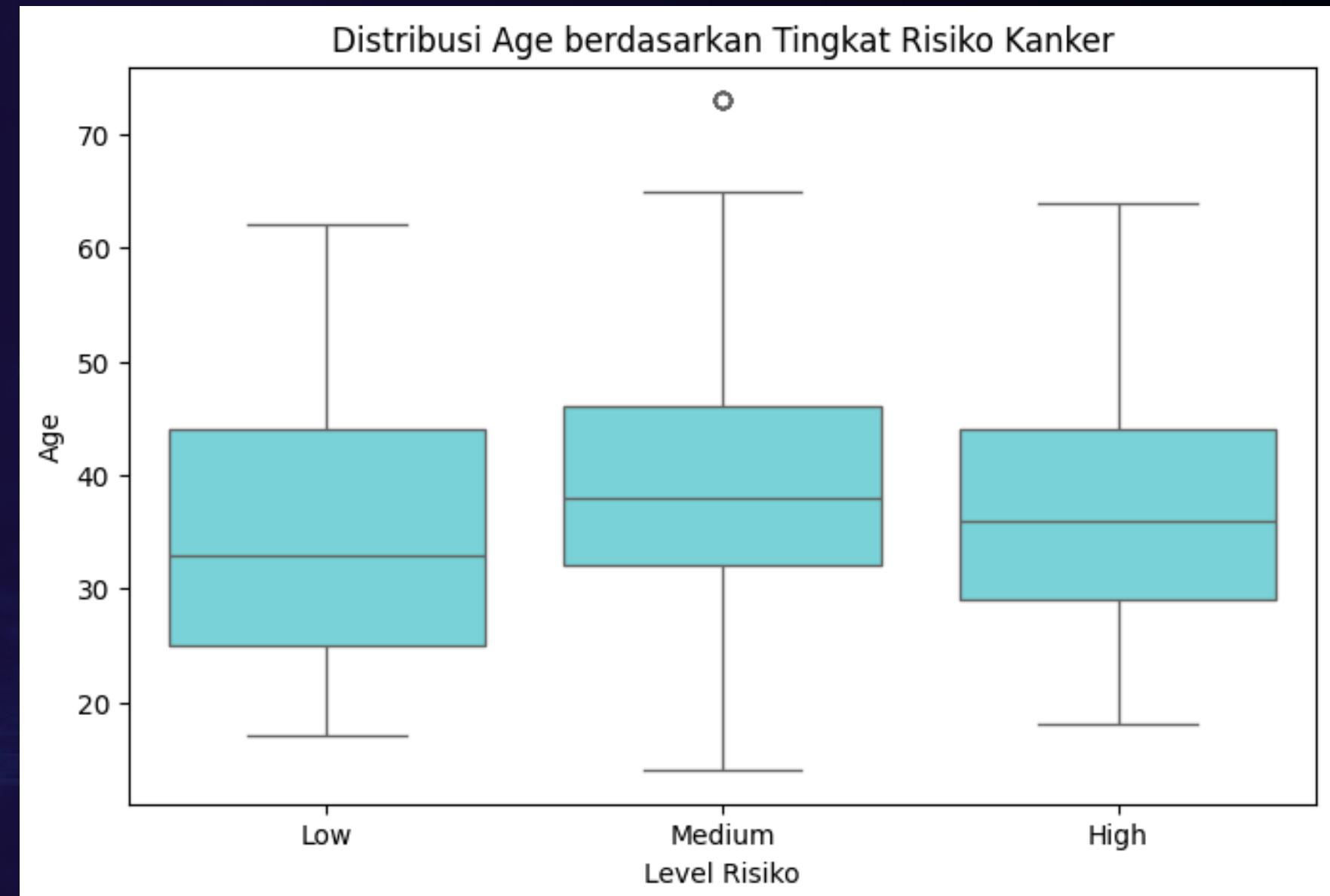
Distribusi Umur berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Demografi

Kelompok Low: usia bervariasi antara ±18 hingga 63 tahun, dengan median sekitar 32 tahun.

Kelompok Medium: memiliki median usia sekitar 38 tahun, dengan distribusi yang sedikit lebih tinggi dibanding Low.

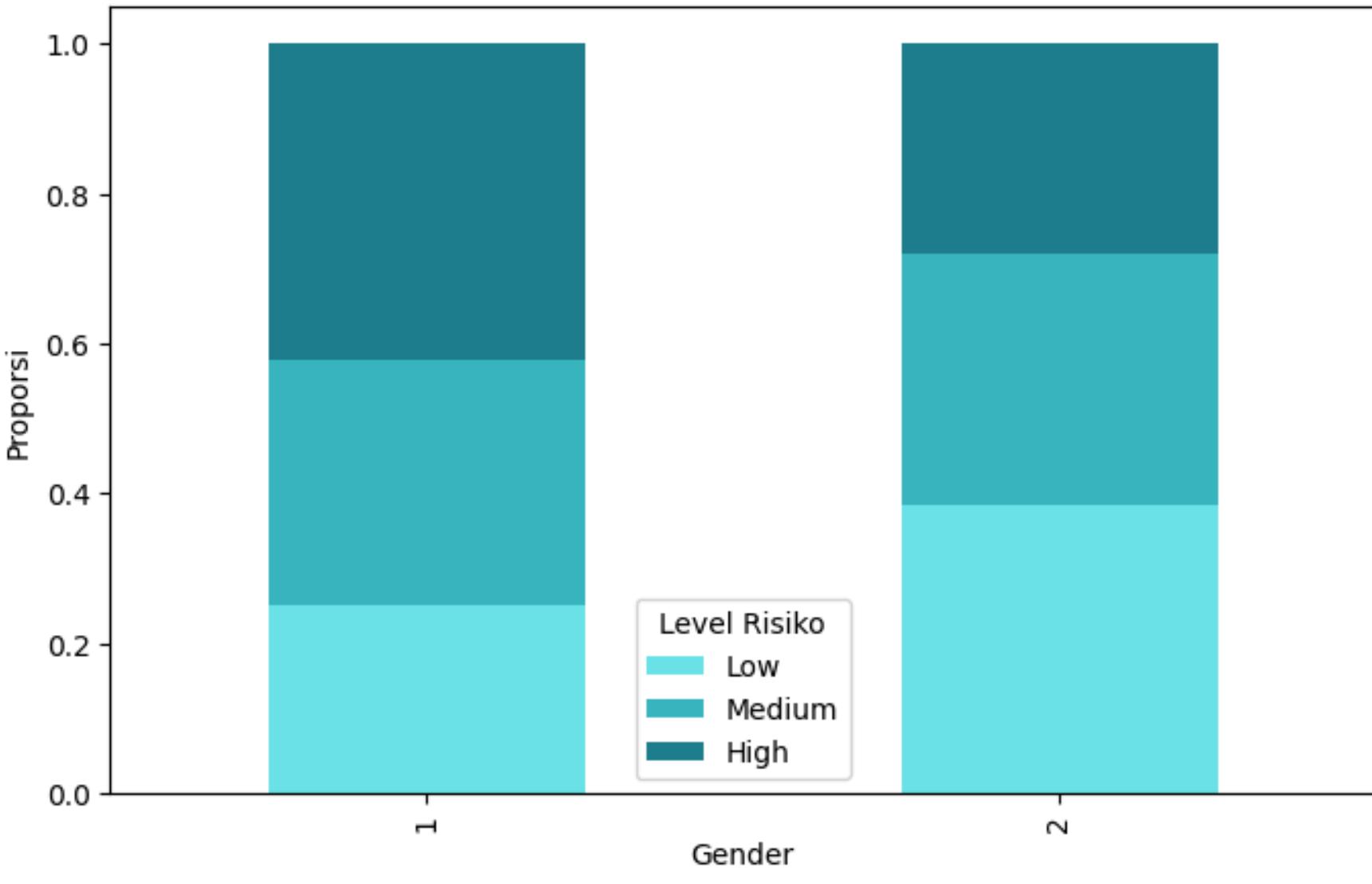
Kelompok High: median usia sekitar 36 tahun, rentang usia hampir sama dengan kelompok lain.



Proporsi Gender berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Demografi

Proporsi Gender berdasarkan Tingkat Risiko Kanker



Gender 1 (laki-laki):

Memiliki proporsi risiko tinggi (High) yang lebih besar dibanding risiko rendah.

Artinya, laki-laki lebih sering berada pada kategori risiko kanker tinggi.

Gender 2 (perempuan):

Proporsi risiko rendah (Low) lebih besar dibanding laki-laki.

Risiko tinggi pada kelompok perempuan relatif lebih kecil.



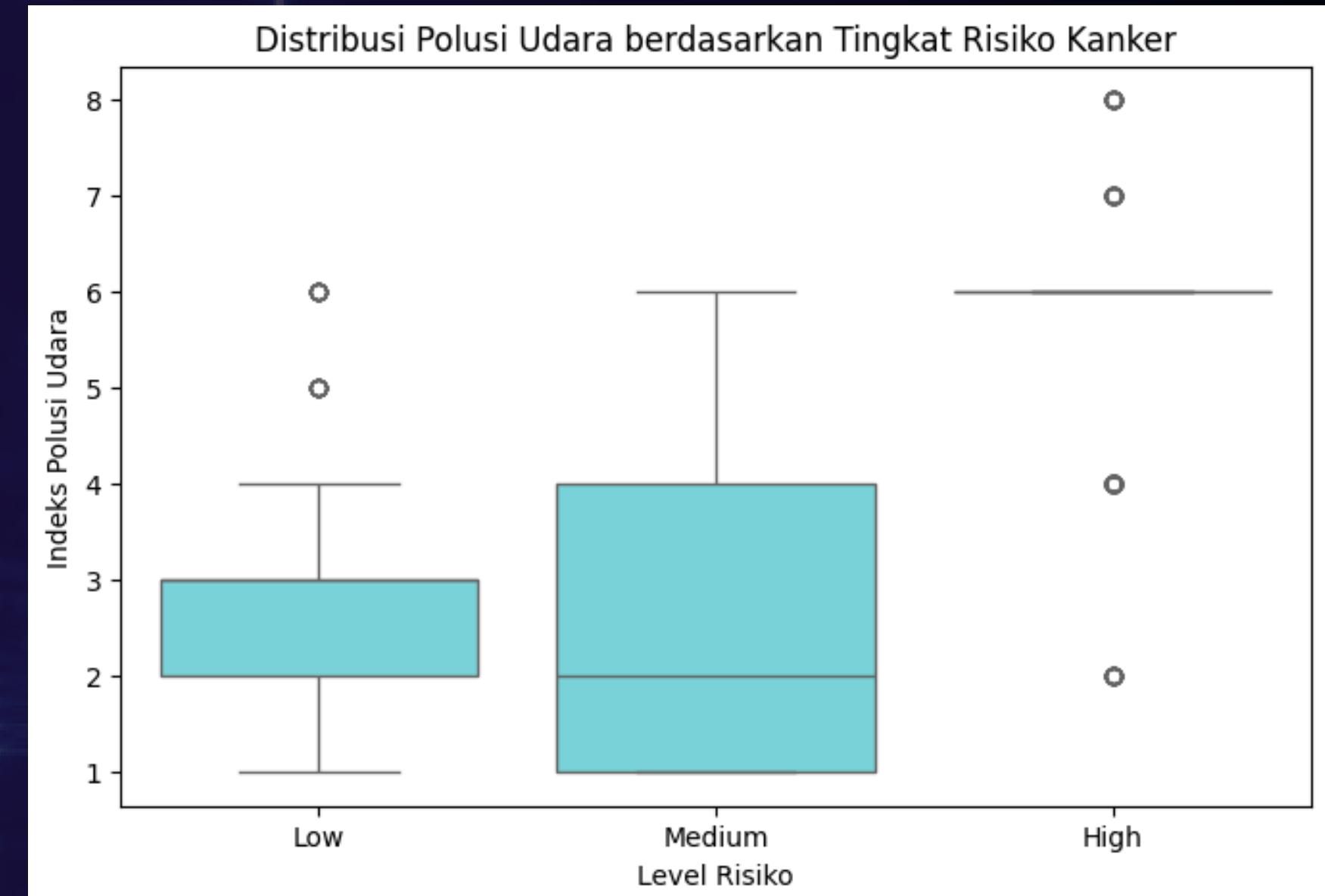
Distribusi Polusi Udara berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Lingkungan

Kelompok Low: memiliki indeks polusi relatif rendah (median sekitar 2-3).

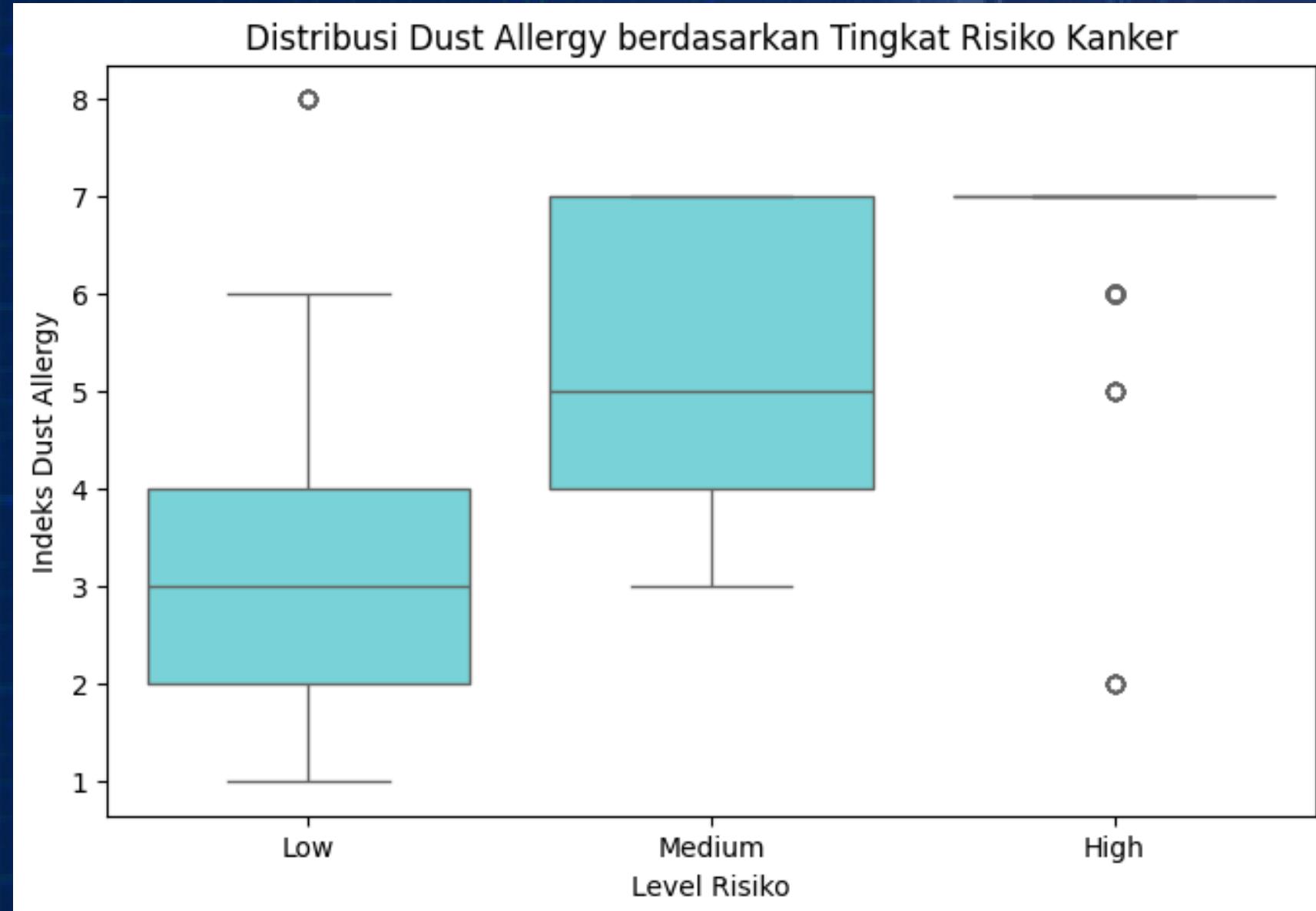
Kelompok Medium: memiliki sebaran polusi yang lebih lebar, median masih sekitar 2 tetapi ada beberapa nilai tinggi hingga 6.

Kelompok High: menunjukkan median tertinggi (sekitar 6) dengan beberapa outlier ekstrem di atas 7-8.



Distribusi Alergi Debu berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Lingkungan



Kelompok Low: memiliki median alergi debu sekitar 3, dengan rentang 1-6 dan beberapa outlier di sekitar 8.

Kelompok Medium: median meningkat menjadi sekitar 5, dengan variasi yang lebih luas (3-7).

Kelompok High: menunjukkan nilai yang cenderung tinggi dan konstan (sekitar 6-7), menandakan sebagian besar pasien dengan risiko tinggi memiliki alergi debu yang parah.



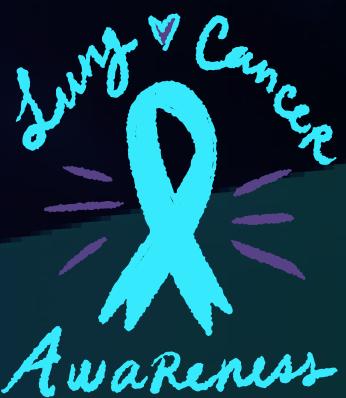
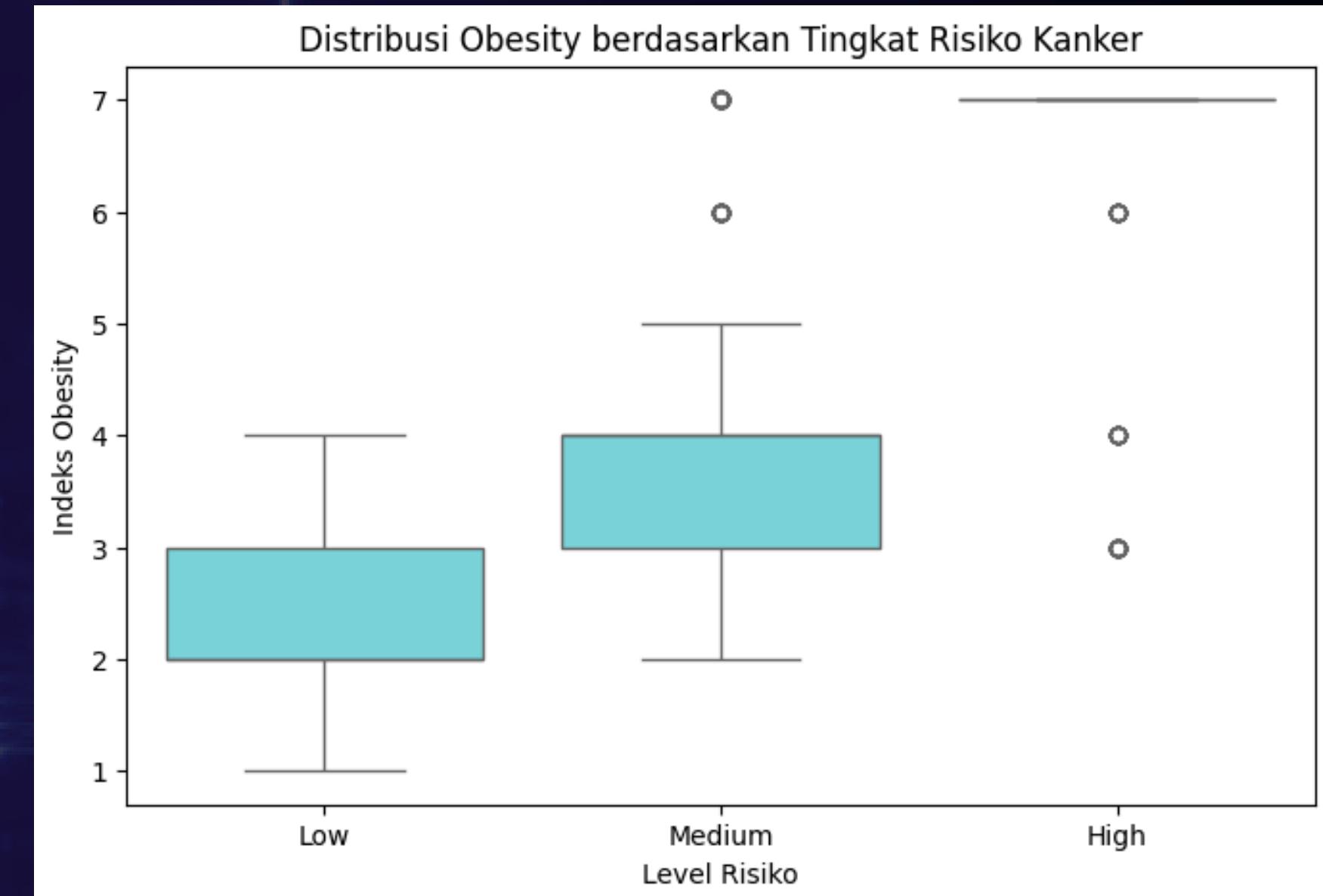
Distribusi Obesitas berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Gaya Hidup

Kelompok Low: median obesitas sekitar 2-3, menunjukkan berat badan relatif normal atau sedikit berlebih.

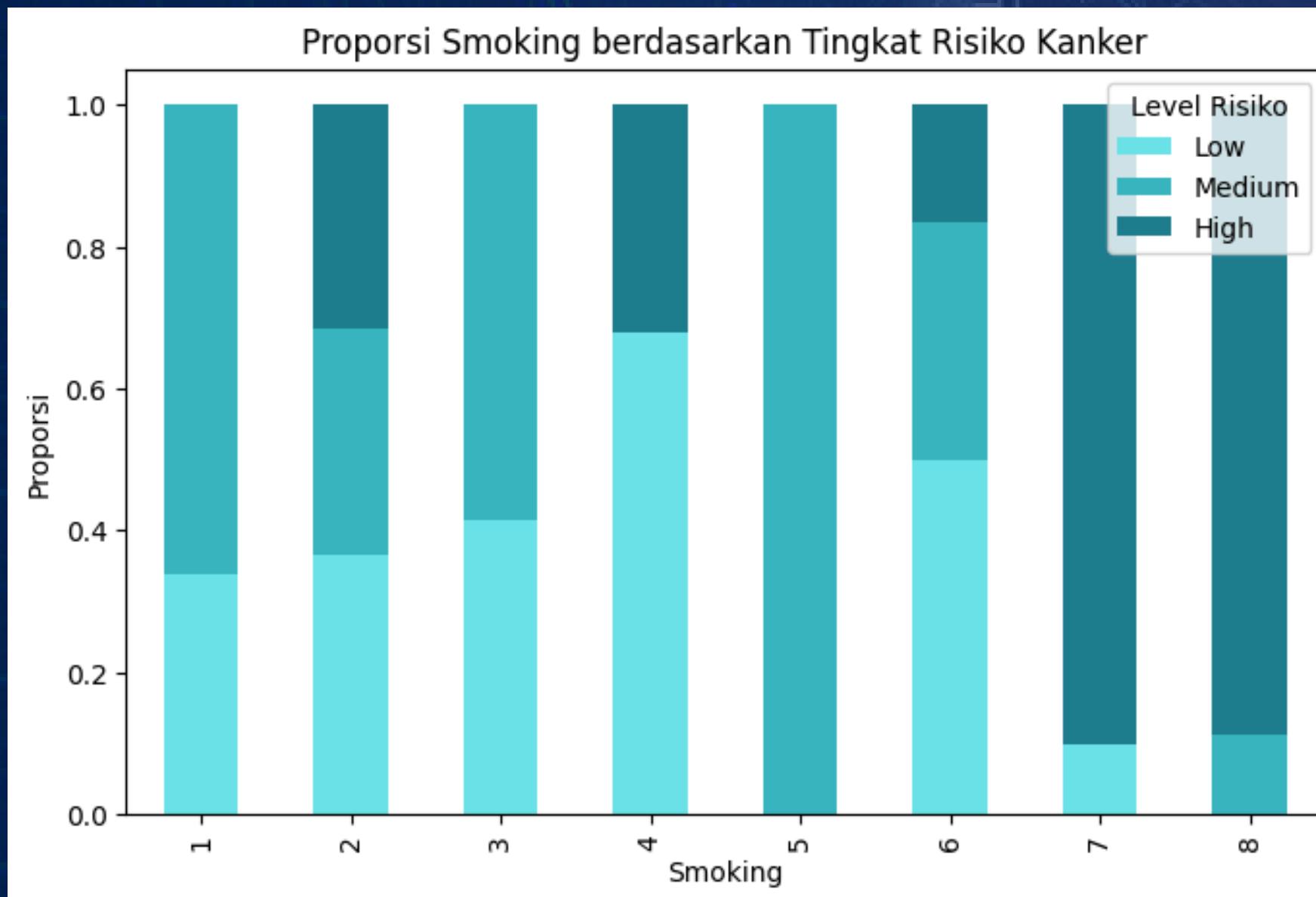
Kelompok Medium: median meningkat menjadi sekitar 3-4, dengan sebaran yang lebih besar dan beberapa outlier di kisaran 6-7.

Kelompok High: cenderung memiliki nilai obesitas lebih tinggi dan stabil (sekitar 6-7), dengan outlier ekstrem di level tertinggi.



Proporsi Smoking berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Gaya Hidup



Kelompok Low: median tingkat merokok relatif rendah, sebagian besar berada di kisaran 1–3.

Kelompok Medium: menunjukkan median lebih tinggi, di sekitar 3–4, dengan sebaran yang lebih luas.

Kelompok High: memiliki median dan nilai maksimum tertinggi (sekitar 6–7), menandakan kebiasaan merokok lebih berat.



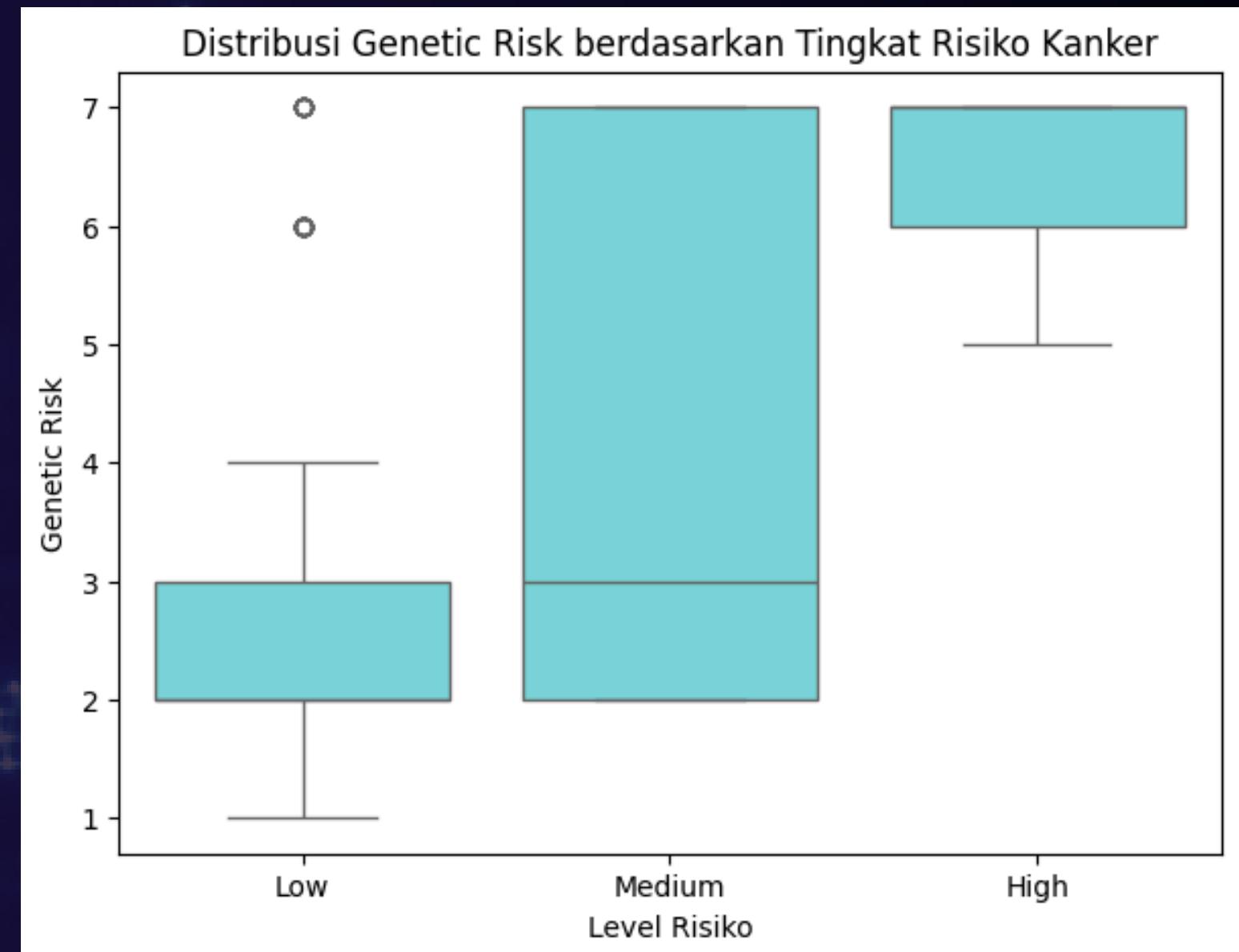
Distribusi Genetic Risk berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Kesehatan

Kelompok Low: memiliki median Genetic Risk yang rendah (sekitar 2-3).

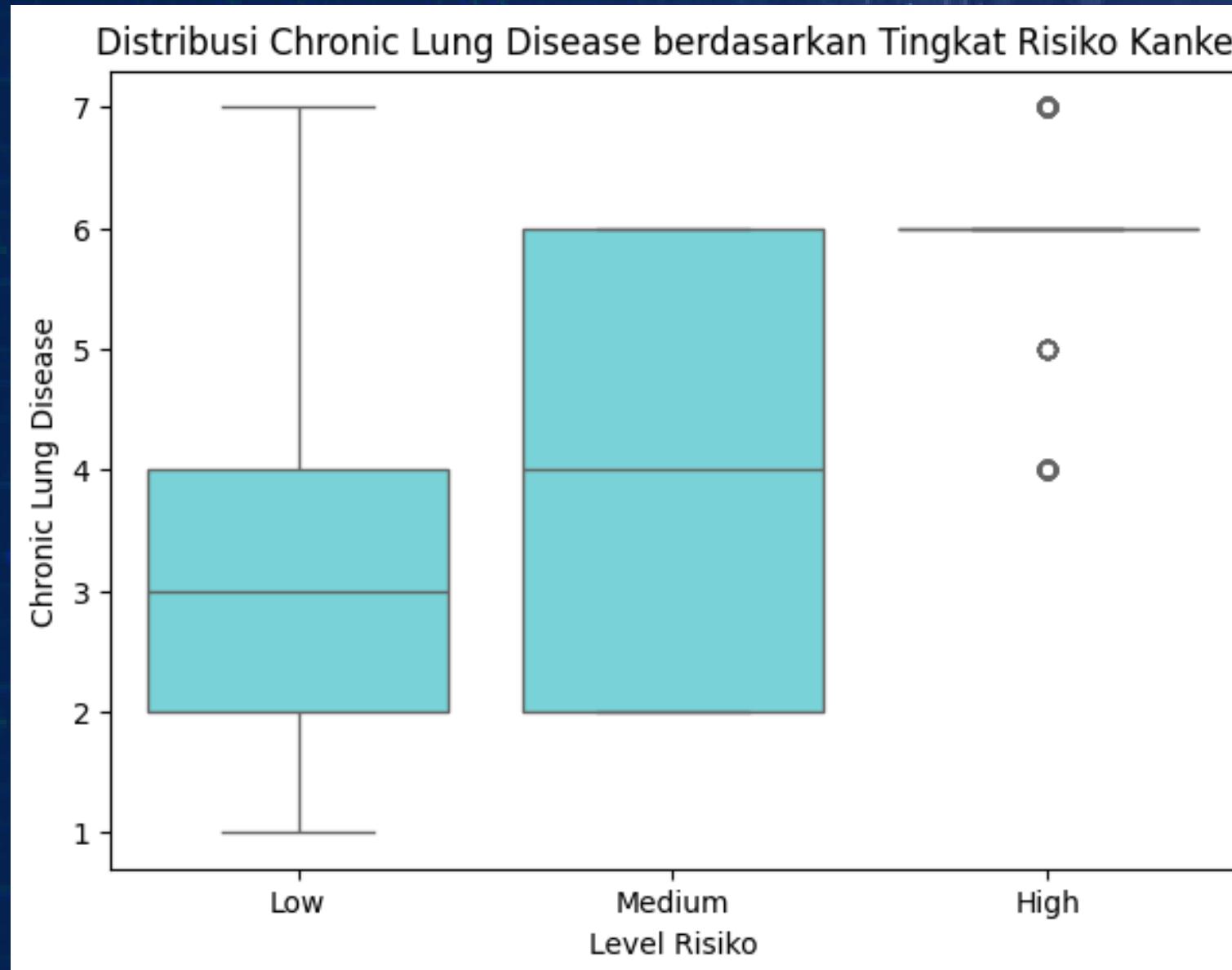
Kelompok Medium: median meningkat menjadi sekitar 4-5, dengan sebaran nilai lebih luas.

Kelompok High: memiliki median tertinggi (sekitar 6-7), menunjukkan risiko genetik yang lebih besar.



Distribusi Chronic Lung berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Kesehatan



Kelompok Low: memiliki nilai Chronic Lung Disease rendah (median sekitar 2-3).

Kelompok Medium: median meningkat menjadi sekitar 4-5, dengan sebaran cukup luas.

Kelompok High: menunjukkan nilai tertinggi (median sekitar 6-7) dan beberapa outlier tinggi.



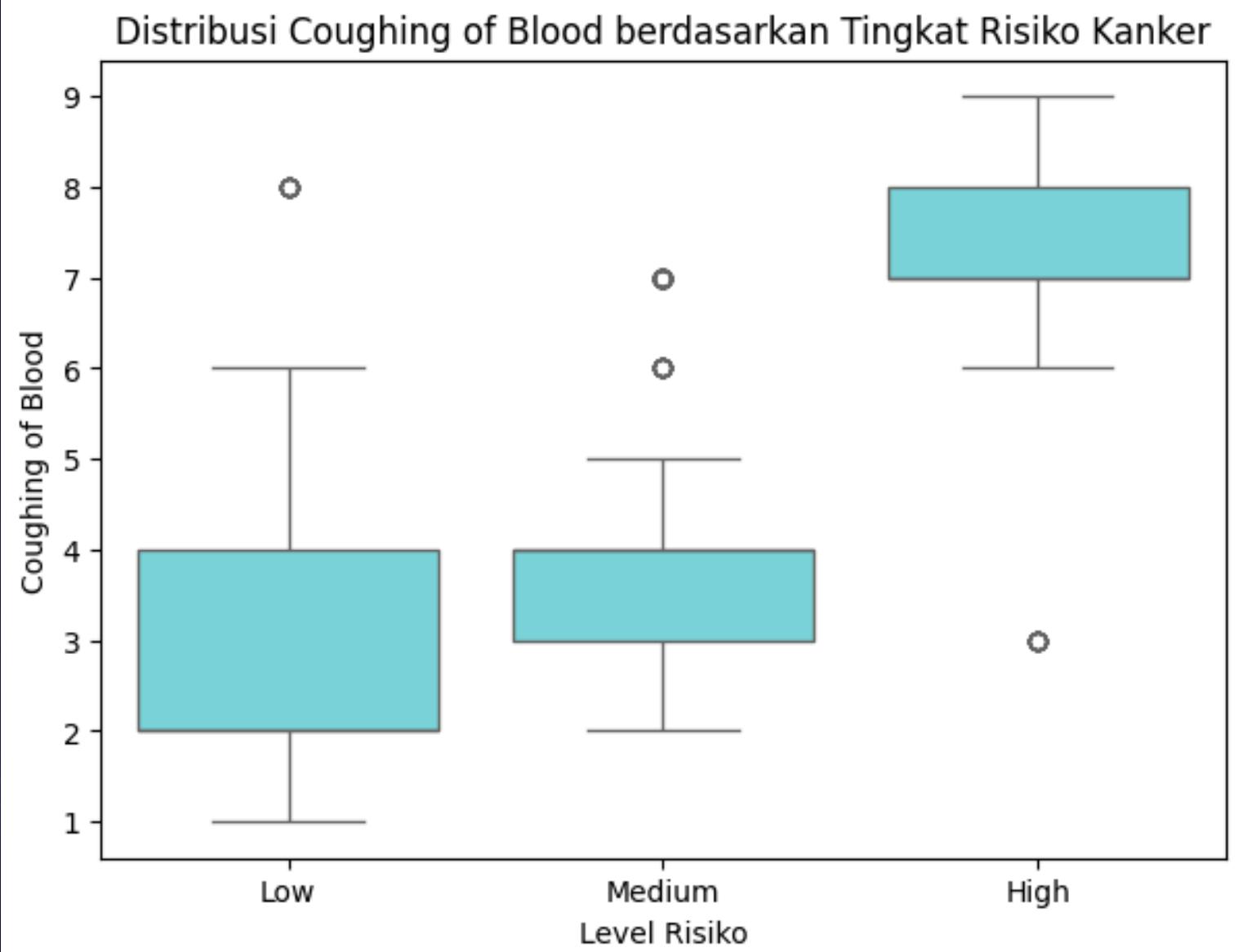
Distribusi Coughing of Blood berdasarkan Tingkat Resiko Kanker (Level)

Distribusi Var Kesehatan

Low: Median rendah ($\approx 2-3$), menunjukkan batuk berdarah jarang terjadi.

Medium: Median naik ($\approx 3-4$), frekuensi mulai meningkat.

High: Median tertinggi (≈ 7), gejala batuk berdarah lebih sering dan berat.





CORRELATION

Fitur seperti Smoking, Genetic Risk, Air Pollution, Dust Allergy, dan Chronic Lung Disease memiliki korelasi cukup tinggi dengan Level.

Beberapa fitur juga saling berkorelasi kuat satu sama lain (misalnya antara Smoking dan Passive Smoker, atau Air Pollution dan Occupational Hazards), yang bisa menyebabkan multikolinearitas.

	Age	Gender	Air Pollution	Alcohol use	Dust Allergy	Occupational Hazards	Genetic Risk	Chronic Lung Disease	Balanced Diet	Obesity	Smoking	Passive Smoker	Chest Pain	Coughing of Blood	Fatigue	Weight Loss	Shortness of Breath	Wheezing	Swallowing Difficulty	Clubbing of Finger Nails	Frequent Cold	Dry Cough	Snoring	Level
Age	1	-0.2	0.099	0.15	0.035	0.062	0.073	0.13	0.0049	0.034	0.075	0.0049	0.013	0.053	0.095	0.11	0.035	-0.095	-0.11	0.039	-0.013	0.012	-0.0047	0.06
Gender	-0.2	1	-0.25	-0.23	-0.2	-0.19	-0.22	-0.21	-0.1	-0.12	-0.21	-0.18	-0.22	-0.15	-0.12	-0.058	-0.046	-0.076	-0.058	-0.034	-0.00053	-0.12	-0.18	-0.16
Air Pollution	0.099	-0.25	1	0.75	0.64	0.61	0.71	0.63	0.52	0.6	0.48	0.61	0.59	0.61	0.21	0.26	0.27	0.055	-0.081	0.24	0.17	0.26	-0.021	0.64
Alcohol use	0.15	-0.23	0.75	1	0.82	0.88	0.88	0.76	0.65	0.67	0.55	0.59	0.72	0.67	0.24	0.21	0.44	0.18	-0.11	0.41	0.18	0.21	0.12	0.72
Dust Allergy	0.035	-0.2	0.64	0.82	1	0.84	0.79	0.62	0.65	0.7	0.36	0.56	0.64	0.63	0.33	0.32	0.52	0.3	0.031	0.35	0.22	0.3	0.053	0.71
Occupational Hazards	0.062	-0.19	0.61	0.88	0.84	1	0.89	0.86	0.69	0.72	0.5	0.56	0.78	0.65	0.27	0.18	0.37	0.18	-0.0029	0.37	0.077	0.16	0.023	0.67
Genetic Risk	0.073	-0.22	0.71	0.88	0.79	0.89	1	0.84	0.68	0.73	0.54	0.61	0.83	0.63	0.23	0.27	0.46	0.2	-0.063	0.36	0.087	0.19	-0.057	0.7
Chronic Lung Disease	0.13	-0.21	0.63	0.76	0.62	0.86	0.84	1	0.62	0.6	0.58	0.57	0.78	0.6	0.25	0.1	0.18	0.057	0.0073	0.3	0.029	0.11	0.043	0.61
Balanced Diet	0.0049	-0.1	0.52	0.65	0.65	0.69	0.68	0.62	1	0.71	0.65	0.73	0.8	0.75	0.4	-0.0065	0.34	0.064	0.047	0.042	0.26	0.33	0.15	0.71
Obesity	0.034	-0.12	0.6	0.67	0.7	0.72	0.73	0.6	0.71	1	0.49	0.68	0.67	0.81	0.55	0.31	0.41	0.094	0.13	0.15	0.29	0.2	0.039	0.83
Smoking	0.075	-0.21	0.48	0.55	0.36	0.5	0.54	0.58	0.65	0.49	1	0.76	0.65	0.56	0.2	-0.21	-0.023	-0.047	0.24	-0.041	0.04	0.01	0.19	0.52
Passive Smoker	0.0049	-0.18	0.61	0.59	0.56	0.56	0.61	0.57	0.73	0.68	0.76	1	0.7	0.64	0.38	0.058	0.063	0.2	0.35	-0.036	0.1	0.12	0.25	0.7
Chest Pain	0.013	-0.22	0.59	0.72	0.64	0.78	0.83	0.78	0.8	0.67	0.65	0.7	1	0.71	0.25	-0.0011	0.24	0.11	0.072	0.081	0.043	0.14	0.14	0.65
Coughing of Blood	0.053	-0.15	0.61	0.67	0.63	0.65	0.63	0.6	0.75	0.81	0.56	0.64	0.71	1	0.48	0.11	0.32	-0.086	0.086	-0.066	0.24	0.15	0.088	0.78
Fatigue	0.095	-0.12	0.21	0.24	0.33	0.27	0.23	0.25	0.4	0.55	0.2	0.38	0.25	0.48	1	0.47	0.4	0.17	0.15	0.041	0.41	0.27	0.23	0.63
Weight Loss	0.11	-0.058	0.26	0.21	0.32	0.18	0.27	0.1	-0.0065	0.31	-0.21	0.058	-0.0011	0.11	0.47	1	0.57	0.33	0.053	0.38	0.16	0.19	-0.19	0.35
Shortness of Breath	0.035	-0.046	0.27	0.44	0.52	0.37	0.46	0.18	0.34	0.41	-0.023	0.063	0.24	0.32	0.4	0.57	1	0.21	-0.2	0.47	0.35	0.49	-0.16	0.5
Wheezing	-0.095	-0.076	0.055	0.18	0.3	0.18	0.2	0.057	0.064	0.094	-0.047	0.2	0.11	-0.086	0.17	0.33	0.21	1	0.39	0.34	0.099	0.054	0.12	0.24
Swallowing Difficulty	-0.11	-0.058	-0.081	-0.11	0.031	-0.0029	-0.063	0.0073	0.047	0.13	0.24	0.35	0.072	0.086	0.15	0.053	-0.2	0.39	1	-0.12	0.13	-0.055	0.21	0.25
Clubbing of Finger Nails	0.039	-0.034	0.24	0.41	0.35	0.37	0.36	0.3	0.042	0.15	-0.041	-0.036	0.081	-0.066	0.041	0.38	0.47	0.34	-0.12	1	0.24	0.31	-0.018	0.28
Frequent Cold	-0.013	-0.00053	0.17	0.18	0.22	0.077	0.087	0.029	0.26	0.29	0.04	0.1	0.043	0.24	0.41	0.16	0.35	0.099	0.13	0.24	1	0.52	0.34	0.44
Dry Cough	0.012	-0.12	0.26	0.21	0.3	0.16	0.19	0.11	0.33	0.2	0.01	0.12	0.14	0.15	0.27	0.19	0.49	0.054	-0.055	0.31	0.52	1	0.18	0.37
Snoring	-0.0047	-0.18	-0.021	0.12	0.053	0.023	-0.057	0.043	0.15	0.039	0.19	0.25	0.14	0.088	0.23	-0.19	-0.16	0.12	0.21	-0.018	0.34	0.18	1	0.29
Level	0.06	-0.16	0.64	0.72	0.71	0.67	0.7	0.61	0.71	0.83	0.52	0.7	0.65	0.78	0.63	0.35	0.5	0.24	0.25	0.28	0.44	0.37	0.29	1



Data Preprocessing



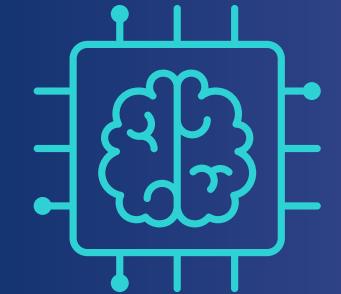
DATA CLEANING

Handling duplicate
dan missing value



FEATURE ENGINEERING

Encoding, feature
selection dan scaling



TRAIN – TEST SPLIT

80% Train 20% Test

Model Selection

Model	Data	Metrik		
		Accuracy	Recall	F1-Score
Logistic Regression	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
Decision Tree	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
Random Forest	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
XGBoost	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0

Semua model mencapai akurasi sempurna (100%) baik pada data training maupun testing.

Hal ini menunjukkan pola data sangat kuat dan mudah dipelajari oleh semua algoritma.

Kemungkinan terdapat fitur-fitur yang hampir identik atau sangat berkorelasi dengan target, sehingga model dapat memprediksi tanpa kesalahan.



Model Dengan Feature Selection

Model	Data	Metrik		
		Accuracy	Recall	F1-Score
Logistic Regression	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
Decision Tree	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
Random Forest	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0
XGBoost	Train	1.0	1.0	1.0
	Test	1.0	1.0	1.0

Setelah menghapus 3 fitur berkorelasi tinggi (Occupational Hazards, Genetic Risk, chronic Lung Disease), model tetap mampu mencapai performa sempurna.

Artinya, fitur-fitur yang tersisa sudah cukup representatif untuk menjelaskan tingkat risiko kanker paru.

Fitur paling berpengaruh (berdasarkan feature importance) adalah:

Coughing of Blood, Obesity, Passive Smoker, Wheezing, Balanced Diet, Fatigue, Alcohol use, Dust Allergy, Clubbing of Finger Nails, Snoring, Air Pollution, dan Smoking.

Sebagian besar fitur tersebut mencerminkan kombinasi gaya hidup (merokok, alkohol, obesitas) dan gejala klinis (batuk darah, lelah, mengi, jari menebal) yang logis secara medis untuk mendeteksi kanker paru.

Semua model — Logistic Regression, Decision Tree, Random Forest, dan XGBoost — menunjukkan consistency 100%, artinya model tidak kehilangan informasi meskipun jumlah fitur dikurang.

Robustness Test

Model	Data	Metrik											
		Accuracy				Recall				F1-Score			
		0.1	0.3	0.5	1	0.1	0.3	0.5	1	0.1	0.3	0.5	1
Logistic Regression	Train	1.00	1.00	0.99	0.94	1.00	1.00	0.99	0.94	1.00	1.00	0.99	0.94
	Test	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	0.93	0.93
Decision Tree	Train	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Test	1.00	0.995	0.99	0.99	1.00	1.00	0.99	0.91	1.00	1.00	0.99	0.90
Random Forest	Train	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Test	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97
XGBoost	Train	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Test	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97	1.00	1.00	1.00	0.97

Noise = 0.10: Semua model akurasi 100% → performa sempurna pada data bersih.

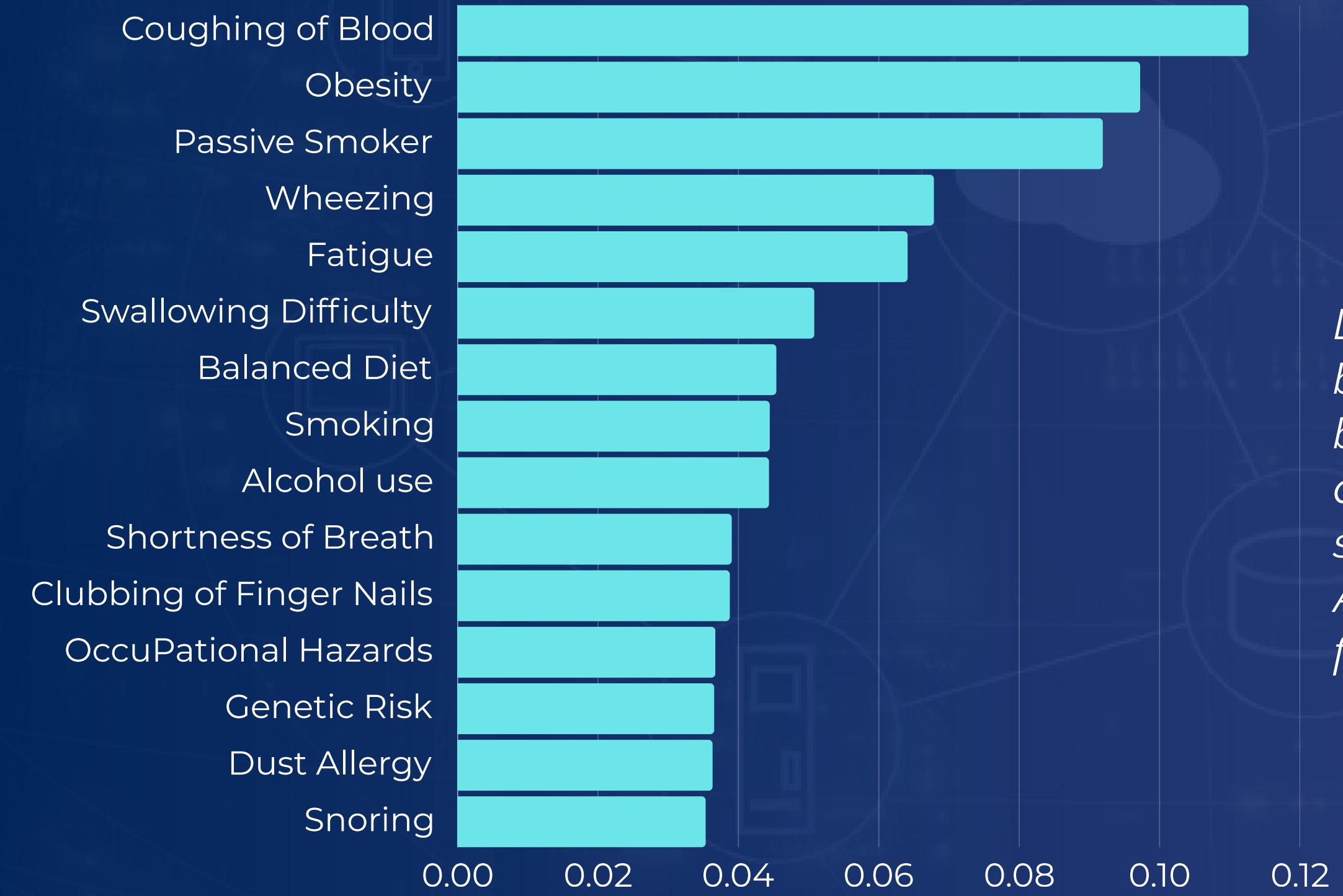
Noise = 0.30–0.50: LR & DT sedikit turun (≈ 0.99), RF & XGB tetap stabil (≈ 1.00).

Noise = 1.00: LR turun signifikan (0.935), DT overfit (train 1.0, test 0.905), RF & XGB masih tinggi (≈ 0.965).

Model ensemble (RF & XGB) paling robust terhadap noise, sementara LR paling sensitif dan DT mudah overfit.



Feature Importance



Dari grafik ini terlihat bahwa gejala seperti batuk berdarah dan obesitas menjadi faktor paling berpengaruh terhadap tingkat risiko kanker paru, diikuti oleh kebiasaan merokok pasif dan gejala seperti wheezing dan fatigue. Artinya, model sangat dipengaruhi oleh kombinasi faktor medis dan gaya hidup pasien.





Insight

1. Age (Usia)

Terlihat tren peningkatan risiko kanker seiring bertambahnya usia. Pasien berusia lanjut memiliki kemungkinan lebih tinggi masuk kategori High Risk karena penurunan fungsi tubuh dan paparan jangka panjang terhadap faktor lingkungan.

2. Gender (Jenis Kelamin)

Distribusi relatif seimbang antara pria dan wanita, namun pria sedikit lebih dominan pada kategori risiko tinggi. Hal ini dapat berkaitan dengan kebiasaan merokok dan paparan polusi industri yang lebih sering dialami pria.

3. Air Pollution (Polusi Udara)

Faktor ini menunjukkan hubungan kuat dengan peningkatan risiko kanker. Pasien di wilayah dengan polusi tinggi cenderung memiliki skor risiko kanker yang lebih besar, terutama pada kategori Medium dan High.

4. Dust Allergy (Alergi Debu)

Terdapat hubungan positif antara tingkat alergi debu dan risiko kanker. Alergi debu berulang bisa memperburuk kondisi pernapasan dan meningkatkan kerentanan terhadap paparan partikel berbahaya.

5. Obesity (Kegemukan)

Pasien dengan tingkat obesitas lebih tinggi memiliki risiko kanker yang lebih besar.

Lemak berlebih dapat memicu inflamasi kronis yang berkontribusi pada perkembangan sel kanker.

6. Smoking (Kebiasaan Merokok)

Terlihat jelas perbedaan signifikan antara kelompok risiko. Pasien dengan kebiasaan merokok berat dominan di kategori High Risk, menegaskan bahwa merokok adalah faktor pemicu utama kanker.

7. Genetic Risk (Faktor Genetik)

Risiko genetik meningkat seiring naiknya tingkat risiko kanker. Faktor genetik menjadi penentu biologis utama, memperkuat kemungkinan kanker meskipun faktor lingkungan terkendali.

8. Chronic Lung Disease (Penyakit Paru Kronis)

Pasien dengan penyakit paru kronis lebih sering berada di kategori High Risk.

Kondisi paru yang rusak akibat polusi dan rokok memperkuat efek faktor lingkungan terhadap perkembangan kanker.

Rekomendasi

1. Pencegahan Dini dan Gaya Hidup Sehat

Edukasi masyarakat tentang bahaya merokok dan pentingnya gaya hidup sehat.

Kampanye berhenti merokok secara aktif, terutama di daerah dengan polusi tinggi.

Promosi pola makan seimbang dan olahraga rutin untuk mencegah obesitas.

2. Pengendalian Faktor Lingkungan

Pemerintah perlu memperketat regulasi polusi udara, terutama dari industri dan transportasi.

Program penanaman pohon & penghijauan kota untuk mengurangi partikulat debu dan meningkatkan kualitas udara.

Pengawasan tingkat polutan (PM_{2.5}, CO, NO₂) secara rutin dan transparan kepada masyarakat.

3. Deteksi dan Pemantauan Risiko Genetik

Sediakan pemeriksaan genetik (genetic screening) bagi masyarakat dengan riwayat kanker keluarga.

Tingkatkan akses layanan kesehatan preventif seperti pemeriksaan rutin paru-paru dan darah.

4. Penanganan Penyakit Paru Kronis

Pasien dengan riwayat Chronic Lung Disease perlu mendapatkan pemantauan rutin terhadap gejala kanker.

Perlu kolaborasi antara dokter paru dan onkolog dalam program pencegahan kanker paru.

5. Pendekatan Berdasarkan Demografi

Fokus intervensi pada kelompok usia lanjut dan laki-laki karena cenderung memiliki risiko lebih tinggi.

Program edukasi berbasis komunitas untuk meningkatkan kesadaran pada kelompok usia produktif.

6. Integrasi Data dan Kebijakan

Gunakan data kesehatan & polusi udara secara integratif untuk membangun model prediksi risiko kanker nasional.

Kembangkan aplikasi monitoring risiko kesehatan individu, berbasis data lingkungan dan kebiasaan hidup.



Thank You!

— NOVEMBER IS —
LUNG CANCER
— AWARENESS MONTH —



Github
[Andrianus Alvien](https://github.com/AndrianusAlvien)



Email
andrianusalvien008@gmail.com



[Linkedin](https://www.linkedin.com/in/aalvien/)
[linkedin.com/in/aalvien/](https://www.linkedin.com/in/aalvien/)