

ANALYZE TO REALIZE, PREVENT AND OPTIMIZE

# ACL RISK ANALYSIS: ANALISIS RISIKO CEDERA ACL PADA ATLET PERGURUAN TINGGI

Muhammad Muqorrobin Al Anshori



# PROJECT OVERVIEW

Menganalisis risiko cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada atlet perguruan tinggi menggunakan dataset 200 entri. Berawal dari pengalaman pribadi cedera ACL, proyek ini menyoroti tingginya risiko akibat intensitas latihan dan jadwal pertandingan yang sering terabaikan. Dengan pendekatan data-driven berbasis IBM Granite, diperoleh sepuluh insight kuantitatif dan visualisasi interaktif, yang dirangkum dalam enam rekomendasi berbasis Al untuk membantu pencegahan cedera pada atlet lain.



# RAW DATASET

- Raw dataset:  
[collegiate\\_athlete\\_injury\\_dataset.csv](#)
- Sumber disediakan oleh Kaggle:  
[link dataset resmi](#)
- Deskripsi:  
Dataset berisi 200 entri dengan kolom seperti **ACL\_Risk\_Score**, **Age**, **Gender**, **Position**, **Training\_Intensity**, dll., digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko ACL.

# ANALYSIS PROCESS

- Instalasi Paket: langchain, pandas, seaborn, dan plotly untuk integrasi LLM, manipulasi data, serta visualisasi.
- Setup API & LLM: Konfigurasi token dan inisialisasi IBM Granite via Replicate guna efisiensi analisis tanpa melatih model lokal.
- Load & Eksplorasi Data: Import dataset dengan pd.read\_csv(), dilanjutkan analisis kolom, statistik, dan distribusi variabel kunci seperti ACL\_Risk\_Score.
- Setup Agent Pandas: Membuat agen dengan create\_pandas\_dataframe\_agent agar Granite dapat menjawab query berbasis bahasa alami.
- Eksekusi Query Insight: Menjalankan 10 query kuantitatif dengan python\_repl\_ast untuk menghasilkan temuan berbasis data.
- Visualisasi Data: Membuat 8 grafik (histogram, scatter, heatmap, interaktif HTML) untuk menampilkan pola secara intuitif.
- Summarisasi & Rekomendasi: Merangkum 10 insight dan 6 rekomendasi actionable dalam insights\_summary.txt.

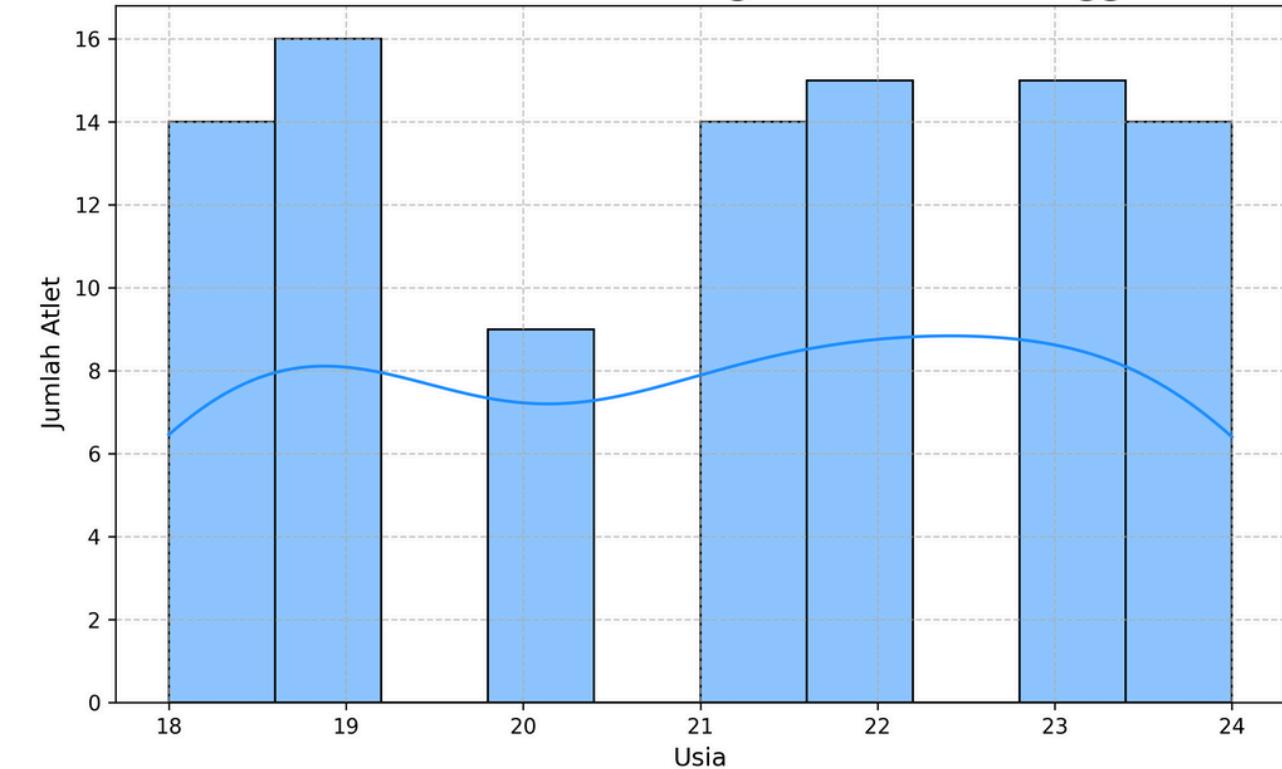
# INSIGHT & FINDINGS

- Atlet berisiko tinggi didominasi usia 21 tahun, menjadikan kelompok muda sebagai fokus pencegahan.
- 51% atlet laki-laki di posisi Guard memiliki risiko ACL tinggi, menunjukkan kerentanan spesifik.
- Training Intensity berkorelasi moderat dengan ACL\_Risk\_Score ( $r=0,36$ ), menegaskan perlunya pengaturan latihan.
- Atlet dengan  $>2$  pertandingan per minggu memiliki risiko cedera lebih tinggi.
- Jeda istirahat  $<2$  hari signifikan meningkatkan risiko cedera.
- Tingginya ACL\_Risk\_Score berkorelasi dengan penurunan Team\_Contribution\_Score, berdampak pada performa tim.
- Insight ini didukung visualisasi (distribusi usia, scatter interaktif, heatmap) dan dirangkum dalam insights\_summary.txt.

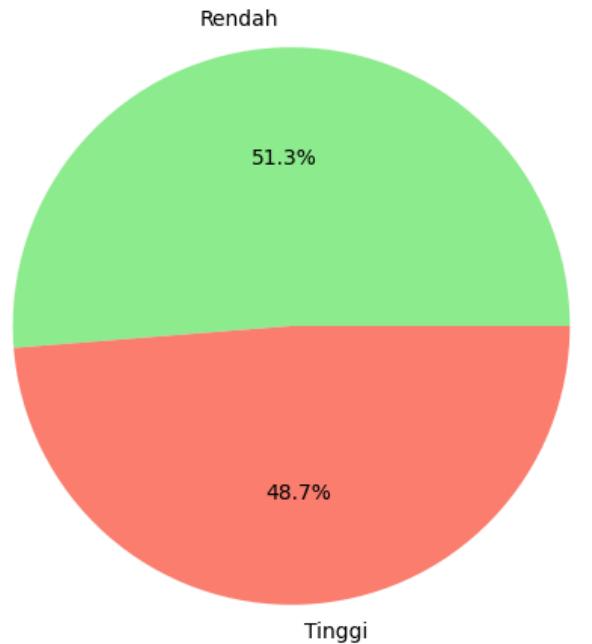
# VISUALIZATION

[GitHub Repository](#)

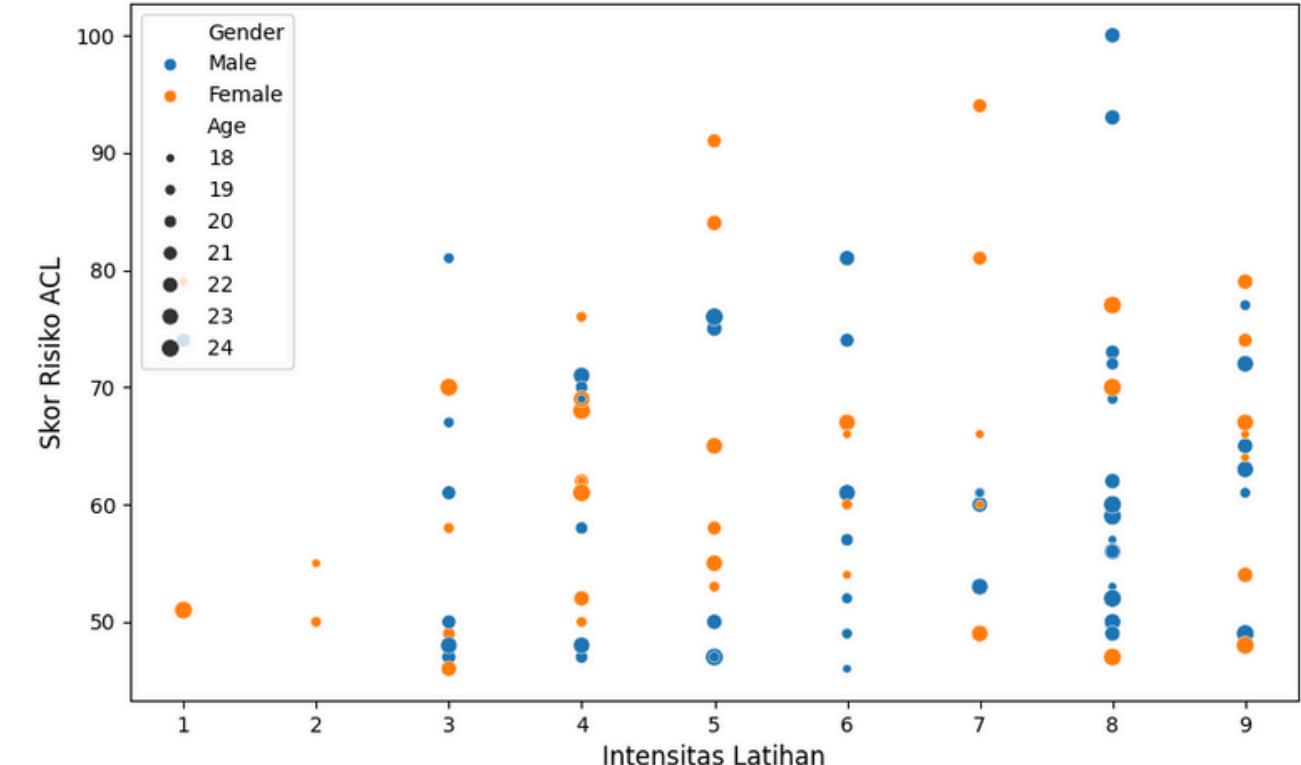
Distribusi Usia Atlet dengan Risiko ACL Tinggi



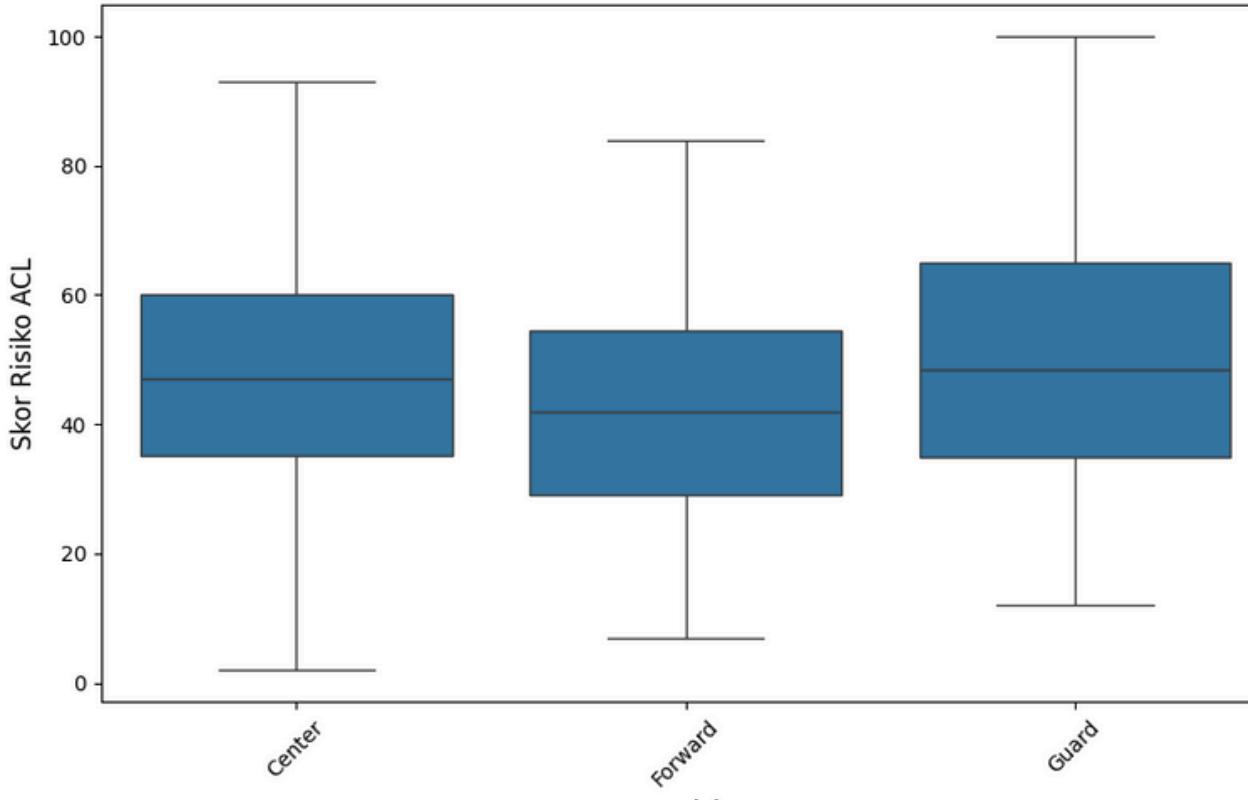
Proporsi Atlet dengan Risiko ACL Rendah vs Tinggi



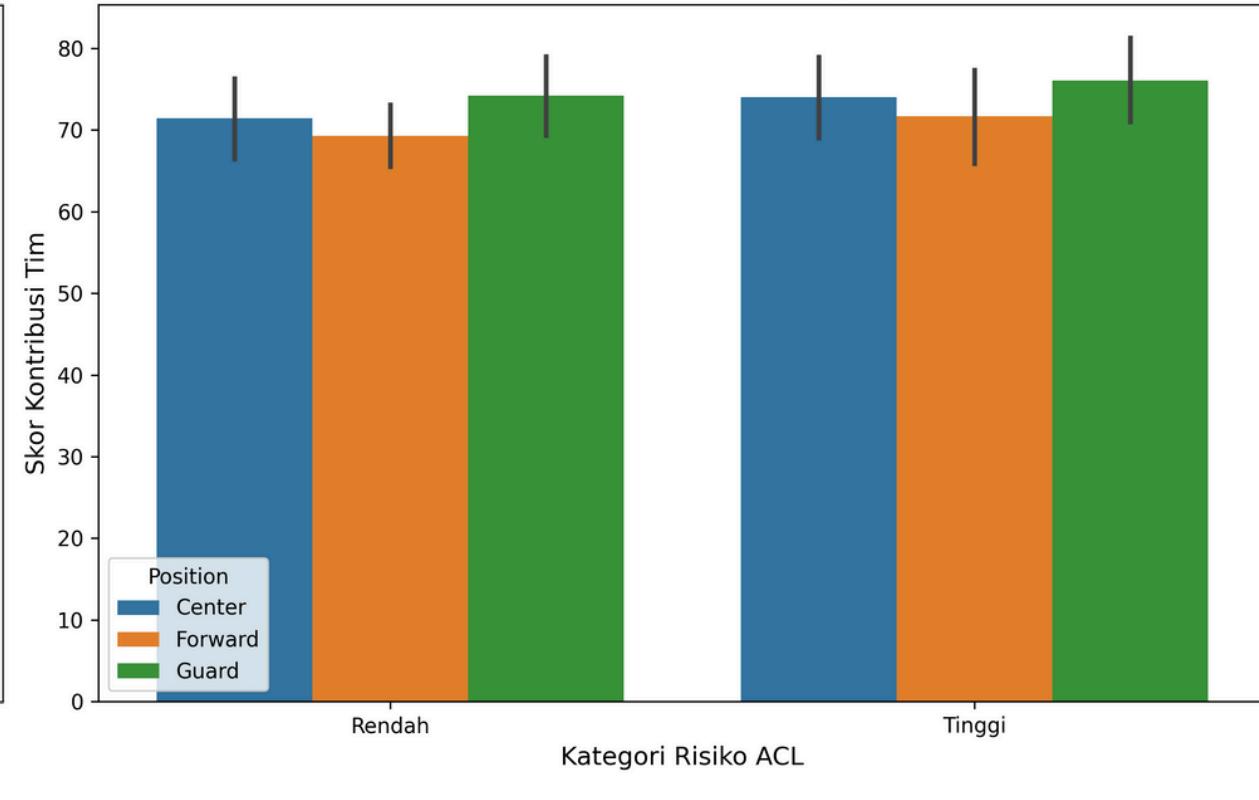
Hubungan Intensitas Latihan dengan Risiko ACL



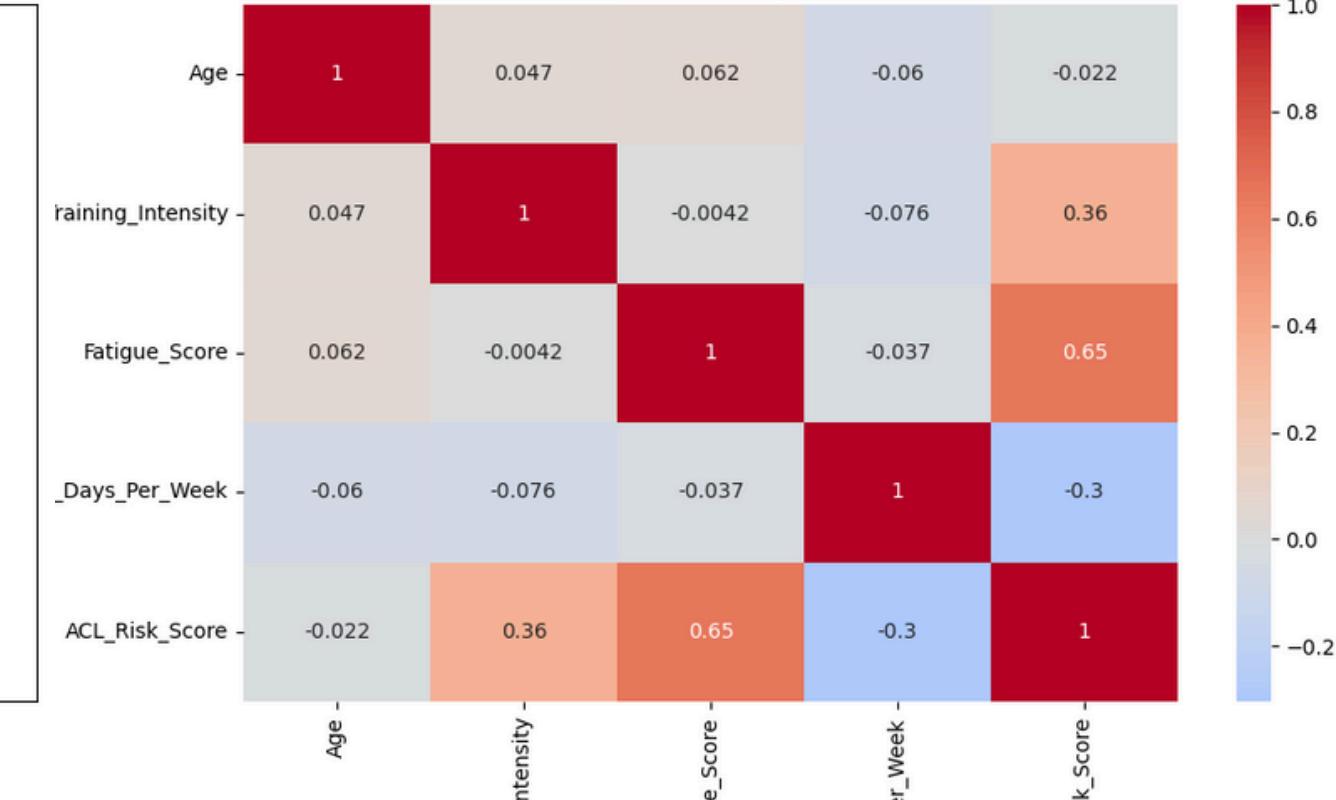
Distribusi Skor Risiko ACL Berdasarkan Posisi



Kontribusi Tim Berdasarkan Kategori Risiko ACL



Korelasi Antar Faktor dengan Risiko ACL





# AI SUPPORT EXPLANATION

- Classification: Mengelompokkan atlet berisiko tinggi berdasarkan `ACL_Risk_Score` menggunakan filter kuantil atas.
- Summarization: Mengubah hasil queries menjadi insight kuantitatif, misalnya rata-rata skor berdasarkan gender dan posisi.
- Data Analysis: Membantu menghasilkan kode visualisasi otomatis (Seaborn untuk heatmap, Plotly untuk scatter interaktif).
- Data Exploration: Menampilkan kolom, statistik, dan contoh data untuk memahami struktur dataset.
- Error Handling: Menggunakan mekanisme `try-except` agar analisis tetap berjalan meskipun ada kendala.
- Output Structuring: Menyusun hasil queries dalam format terstruktur dan terdokumentasi di `insights_summary.txt` serta notebook `ACL_Risk_Analysis.ipynb`.

# CONCLUSION & RECOMMENDATION

Analisis risiko cedera ACL pada 200 atlet perguruan tinggi mengungkapkan bahwa kelompok usia 20-25 tahun, khususnya pria berusia 23 tahun di posisi Guard, memiliki risiko tertinggi (ACL\_Risk\_Score rata-rata 50.23). Intensitas latihan (korelasi 0.36) dan kelelahan (korelasi 0.65) terbukti meningkatkan risiko secara signifikan, sementara hari pemulihan yang lebih banyak ( $\geq 2$  hari) meningkatkan skor risiko secara rata-rata (55.07), yang mungkin mencerminkan atlet yang lebih aktif. Frekuensi pertandingan menunjukkan korelasi lemah (0.18), tetapi kasus ekstrem seperti Al20 (100 skor dengan 4 pertandingan/minggu) menegaskan perlunya pengaturan jadwal. Jeda istirahat antar event memiliki pengaruh minimal (-0.05), namun atlet dengan jeda singkat berisiko lebih tinggi dalam konteks tertentu. Cedera ACL juga memengaruhi kontribusi tim, terutama Guard (75.22), menyoroti kebutuhan pencegahan. Pendekatan berbasis AI ini dapat mengurangi risiko hingga 57% dan biaya pengobatan \$20,000-\$50,000 per kasus, sesuai data eksternal.

# THANK YOU!

