

Pengembangan Model Prediksi Arah Pukulan Bola Tennis Menggunakan LSTM Berdasarkan Estimasi Pose YOLOv8 = Development of a Tennis Ball Shot Direction Prediction Model Using LSTM Based On YOLOv8 Pose Estimation

Aidan Azkafaro Deson, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544080&lokasi=lokal>

Abstrak

Di dalam olahraga tenis, pemahaman yang mendalam tentang gerakan lawan sangat penting untuk merespons pukulan dengan efektif. Salah satu tantangan utama yang dihadapi pemain adalah mengantisipasi arah pukulan lawan dengan cepat dan akurat. Faktor utama yang memengaruhi arah pukulan bola tenis adalah sudut kontak bola dengan raket saat memukulnya. Namun, dalam kecepatan permainan yang tinggi, observasi terhadap faktor ini sulit dilakukan. Faktor lain yang dapat memengaruhi arah pukulan adalah pose pemain saat memukul bola. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penerapan *machine learning* dalam mengatasi masalah ini, dengan menggunakan informasi sekuensial mengenai pergerakan pose pemain sesaat sebelum memukul bola dan meneruskannya ke jaringan *neural network* untuk klasifikasi arah pukulannya menjadi tiga jenis kelas, yaitu *Cross Left*, *Cross Right*, dan *Straight*. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari beberapa video pertandingan tenis profesional dari platform YouTube dengan total durasi permainan efektif 43 menit. Untuk mendapatkan informasi mengenai koordinat pose pemain, digunakan YOLOv8-Pose, sementara TrackNet digunakan untuk mendeteksi koordinat bola dan lapangan. Arah pukulan bola ditentukan dari informasi koordinat bola sebelum dan setelah pemain melakukan pukulan. Informasi pose pemain sebanyak 20 frame sebelum pemain memukul bola disimpan dalam suatu array tiga dimensi dan digunakan sebagai input untuk jaringan *neural network*. Penelitian ini menguji dua jenis *neural network*, yaitu RNN dan LSTM, dan dilakukan *tuning* hingga diperoleh performa terbaik pada kedua model tersebut. Model RNN mencapai akurasi sebesar 74%, sedangkan model LSTM mencapai akurasi sebesar 79%. Untuk meningkatkan performa model, diterapkan *class weighting* agar model memberikan perhatian yang lebih adil terhadap setiap kelas. Hasilnya, akurasi model RNN meningkat menjadi 80% dan akurasi model LSTM meningkat menjadi 82%.

.....In the sport of tennis, a deep understanding of the opponent's movements is crucial for effectively responding to their shots. One of the main challenges players face is anticipating the direction of their opponent's shots quickly and accurately. The primary factor influencing the direction of a tennis ball's shot is the angle at which the ball contacts the racket. However, observing this factor is difficult in the high-speed context of the game. Another factor that can influence the shot's direction is the player's pose at the moment of impact. This study aims to evaluate the application of machine learning in addressing this issue by using sequential information about the player's pose movements just before hitting the ball and feeding it into a neural network for shot direction classification into three categories: Cross Left, Cross Right, and Straight. The dataset used for this study was obtained from several professional tennis match videos on YouTube, with a total effective gameplay duration of 43 minutes. To obtain information about the player's pose coordinates, YOLOv8-Pose was used, while TrackNet was used to detect the coordinates of the ball and the court. The shot direction was determined from the ball's coordinates before and after the player made

contact. The player's pose information, consisting of 20 frames before hitting the ball, was stored in a three-dimensional array and used as input for the neural network. This study tested two types of neural networks, RNN and LSTM, and tuning was performed to obtain the best-performing models for both. The RNN model achieved an accuracy of 74%, while the LSTM model achieved an accuracy of 79%. To improve model performance, class weighting was applied to ensure the model gave fair attention to each class. As a result, the accuracy of the RNN model increased to 80%, and the accuracy of the LSTM model increased to 82%.