

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh urgensi pengembangan instrumentasi biomekanika di Indonesia yang hingga saat ini masih menghadapi kesenjangan berupa keterbatasan alat ukur yang memadai untuk mengukur variabel-variabel biomekanika secara akurat. Sebagai upaya menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pengukuran *Ground Reaction Force* (GRF) dan *Center of Pressure* (CoP) menggunakan perangkat *force plate*. Pengembangan model pengukuran GRF dan CoP dilakukan melalui serangkaian tahapan validasi, meliputi kalibrasi setiap sensor *load cell* yang digunakan, validasi model *inverse dynamic force plate*, serta validasi model *forward dynamic force plate*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh pengukuran *load cell* valid digunakan dalam *force plate* untuk mengestimasi GRF dan CoP, yang dibuktikan melalui uji statistik bahwa hasil pengukuran *load cell* tidak berbeda signifikan dengan pengukuran timbangan pembanding serta nilai koefisien determinasi (R-kuadrat) hasil kalibrasi yang berada di atas 0,9999. Selain itu, model teoritis *inverse dynamic* dan *forward dynamic force plate* yang dikembangkan dalam penelitian ini didukung oleh hasil pengujian statistik, dengan nilai R-kuadrat seluruh estimasi GRF dan CoP berada di atas 0,98, yang menunjukkan tingkat kesesuaian model estimasi yang sangat baik meskipun terdapat perbedaan hasil estimasi pada beberapa kondisi pengujian.

ABSTRACT

This research is motivated by the urgency of developing biomechanical instrumentation in Indonesia, which currently faces a research gap due to the limited availability of adequate measurement devices for accurately assessing biomechanical variables. To address this issue, this study aims to develop a measurement system for Ground Reaction Force (GRF) and Center of Pressure (CoP) using a force plate device. The development of the GRF and CoP measurement models was carried out through a series of validation stages, including the calibration of each load cell sensor used, validation of the inverse dynamic force plate model, and validation of the forward dynamic force plate model. The results show that all load cell measurements are valid for use in the force plate to estimate GRF and CoP, as demonstrated by statistical tests indicating no significant difference between the load cell measurements and reference scale measurements, as well as calibration coefficient of determination (R-squared) values exceeding 0.9999. Furthermore, the theoretical inverse dynamic and forward dynamic force plate models developed in this study are supported by statistical validation results, with all GRF and CoP estimation R-squared values exceeding 0.98, indicating a very high level of agreement in the estimation models despite some differences observed under certain testing conditions.