

RANCANG BANGUN PROTOTIPE FISIOTERAPI LENGAN TANGAN DENGAN ANALISIS KINEMATIK UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIVITAS REHABILITASI

Angga Wijaya Taufik

ABSTRAK

Lengan tangan merupakan bagian vital tubuh yang memainkan peran penting dalam aktivitas sehari-hari. Cedera atau gangguan fungsional pada lengan dapat membatasi kemampuan seseorang dalam menjalankan tugas rutin. Fisioterapi terbukti efektif dalam memulihkan fungsi lengan, terutama bagi pasien stroke yang sering mengalami kelemahan atau kelumpuhan pada satu sisi tubuh. Ketersediaan alat fisioterapi yang sesuai di Indonesia masih terbatas, dan desain alat yang kurang ergonomis mengurangi efektivitas terapi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe fisioterapi lengan tangan yang ergonomis dan efektif dengan integrasi prinsip kinematik. Prototipe ini dirancang menggunakan perangkat lunak *Autodesk Inventor* dan dianalisis secara ergonomis dengan metode RULA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe yang dirancang dapat mengikuti gerakan alami lengan tangan dengan sudut sendi yang dihasilkan dari perhitungan *inverse kinematics* dalam batas aman rentang gerak normal (ROM) sendi siku dan bahu. Pengujian menunjukkan peningkatan efektivitas rehabilitasi dengan tingkat akurasi yang memadai, menjadikan prototipe ini prospektif untuk digunakan dalam latihan rehabilitasi pasien stroke. Dengan demikian, prototipe ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses rehabilitasi, mendukung pemulihan fungsi lengan tangan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Kata Kunci: Fisioterapi, Kinematik, Lengan Tangan, Prototipe, Rehabilitasi, Stroke

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN ARM PHYSIOTHERAPY PROTOTYPE WITH KINEMATIC ANALYSIS TO ENHANCE REHABILITATION EFFECTIVENESS

Angga Wijaya Taufik

ABSTRACT

The arm is a vital part of the body that play a crucial role in everyday activities. Injuries or functional impairments to the arms can significantly restrict an individual's ability to perform daily tasks. Physiotherapy has been proven to be effective in restoring arm function, particularly for stroke patients who often experience weakness or paralysis on one side of the body. However, the availability of appropriate physiotherapy equipment in Indonesia remains limited, and the lack of ergonomic designs hinders the effectiveness of therapy. This research aims to design an ergonomic and effective arm physiotherapy prototype by integrating kinematic principles. The prototype was designed using Autodesk Inventor software and ergonomically analyzed using the RULA method. The results demonstrate that the designed prototype can follow the natural movements of the arms and hands with joint angles derived from inverse kinematics calculations within the safe range of motion (ROM) for elbow and shoulder joints. Testing indicates improved rehabilitation effectiveness with adequate accuracy, making this prototype a promising tool for stroke patient rehabilitation exercises. Therefore, this prototype is expected to enhance the efficiency and effectiveness of the rehabilitation process, support the restoration of arm function, and improve patients' quality of life.

Keywords: *Arm, Kinematics, Physiotherapy, Prototype, Rehabilitation, Stroke*