UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan dan Manufaktur Alat Needleless Electrospinning dengan Rotating Cylinder Spinneret
Arvin, Prof. Ir. Heru Santoso Budi Rochardjo, M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Needleless electrospinning adalah pengembangan dari metode electrospinning konvensional yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah jet secara kontinu yang akan dihasilkan tanpa penggunaan jarum. Salah satu tipe dari needleless electrospinning sendiri adalah dengan penggunaan rotating *cylinder* spinneret sebagai pembawa larutan dan yang menghasilkan multi jet. Penelitian ini sendiri memiliki tujuan yaitu untuk merancang dan manufaktur suatu prototipe alat needleless electrospinning dengan rotating *cylinder* sebagai spinneret.

Proses penelitian dilakukan melalui observasi kondisi awal laboratorium, identifikasi kebutuhan, pemodelan fungsi, perancangan konseptual, penentuan spesifikasi, pemodelan tiga dimensi menggunakan Autodesk Inventor, analisis Design for Manufacture and Assembly (DFMA), proses manufaktur, perakitan, dan evaluasi hasil rancangan. Sistem yang dikembangkan terdiri atas rotating cylinder spinneret, reservoir larutan polimer, poros, bantalan, sistem transmisi pulley–belt, motor DC dengan pengaturan kecepatan, dudukan komponen, serta enclosure yang diintegrasikan dengan sumber tegangan tinggi dan kolektor yang telah tersedia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe needleless electrospinning dengan rotating cylinder spinneret telah berhasil dirancang, dimanufaktur, dan dirakit menjadi satu sistem terintegrasi. Penerapan prinsip DFMA digunakan untuk menyederhanakan komponen dan mendukung kemudahan proses manufaktur serta perakitan. Sistem penggerak mampu memutar spinneret melalui transmisi pulley–belt sesuai kebutuhan desain. Namun, kemampuan alat dalam menghasilkan nanofiber belum dapat disimpulkan apabila pengujian electrospinning dan karakterisasi serat belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian proses electrospinning dengan variasi tegangan, kecepatan putar spinneret, jarak spinneret–kolektor, serta komposisi larutan, kemudian melakukan karakterisasi morfologi serat menggunakan SEM.

Kata kunci: *needleless electrospinning, rotating cylinder spinneret, nanofiber, DFMA, prototipe.*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perancangan dan Manufaktur Alat Needleless Electrospinning dengan Rotating Cylinder Spinneret
Arvin, Prof. Ir. Heru Santoso Budi Rochardjo, M.Eng., Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

Needleless electrospinning is an evolution of the conventional electrospinning method, aimed at continuously generating a large number of jets without the use of needles. One specific type of needleless electrospinning employs a rotating cylinder spinneret to carry the solution and generate multiple jets. This study aims to design and manufacture a needleless electrospinning prototype featuring a rotating cylinder spinneret.

The research process consisted of observing the initial laboratory conditions, identifying design requirements, functional modeling, conceptual design, specification development, three-dimensional modeling using Autodesk Inventor, Design for Manufacture and Assembly (DFMA) analysis, manufacturing, assembly, and design evaluation. The developed system consists of a rotating cylinder spinneret, polymer solution reservoir, shaft, bearings, pulley-belt transmission system, DC motor with speed control, component supports, and an enclosure integrated with the existing high-voltage power supply and collector.

The results show that the needleless electrospinning prototype with a rotating cylinder spinneret was successfully designed, manufactured, and assembled into an integrated system. DFMA principles were applied to simplify the components and improve manufacturability and ease of assembly. The drive system was able to rotate the spinneret through the pulley-belt transmission according to the design requirements. However, the capability of the device to produce nanofibers cannot yet be concluded because electrospinning tests and fiber characterization have not been conducted. Therefore, further research is recommended to evaluate the electrospinning process using variations in voltage, spinneret rotational speed, spinneret-to-collector distance, and solution composition, followed by fiber morphology characterization using SEM.

Keywords: needleless electrospinning, rotating cylinder spinneret, nanofiber, prototype design, mechanical design, manufacturing.