

## **TUGAS AKHIR**

### **UJI RESISTIVITAS PRESENTASE FILAMEN PLA/SENG (Zn) UNTUK APLIKASI 3D PRINTING**

*Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan*

*Pendidikan tahap sarjana*

Oleh :

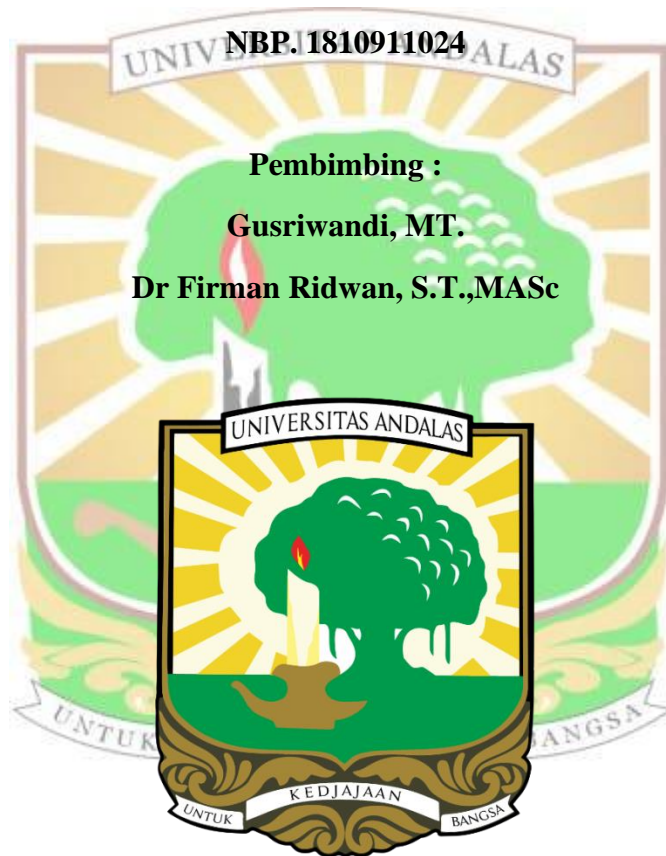
**MUHAMMAD RADINKA**

**NBP. 1810911024**

**Pembimbing :**

**Gusriwandi, MT.**

**Dr Firman Ridwan, S.T.,MAsc**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2024**

## ABSTRACT

*In several industrial areas 3D printing is very influential, especially in terms of technology. Generally, the application of 3D printers is only focused on the strength and difficulty of the object being made, regardless of the electrical conductivity of the object being made. Therefore, the output is not suitable for application of conductive material purposes. Generally, The material used to print objects in 3D printing is PLA. PLA (Polylactic Acid) or Polylactic Acid are biopolymers composed of lactic acid monomers fermented from agricultural raw materials such as corn starch. As a structure in plastic composites, PLA has advantages such as biodegradable, durable, but this PLA has the disadvantage of being less conductive to conduct electricity. It takes the addition of material at the time of making filaments for 3D printing so that the conductivity of these filaments increases. To increase the conductivity of this filament can be done with the addition of metal powder, so that a composite is formed with PLA as its matrix and metal powder as reinforcement which in this case Zinc is used to increase the conductivity of the PLA. In this study, the composites made of PLA as a matrix and Zinc as its reinforcement to obtain filaments of 3D material printer that has good electrical conductivity. Extruder is used to make PLA filaments with Zinc admixture. In the fabrication of these filaments, the ratio of each mixture will be varied to obtain the filament with the ratio of the mixture that produces the best conductivity. The four-point probe instrument is used to measure the resistivity of each specimen to determine which specimen with the ratio of mixture has the best conductivity value.*

*The results of this study obtained the best electrical conductivity at a mixture ratio of 60% PLA and 40% Zinc with an electrical conductivity value of 20.6 S/cm. The electrical conductivity obtained from each mixture ratio is 90% PLA and 10% Zinc is 3.39 S/cm; 80% PLA and 20% Zinc at 4.76 S/cm; 70% PLA and 30% Zinc at 15.74 S/cm; and 60% PLA and 40% Zinc at 20.6 S/cm. PLA conductive polymer composites with Zinc filling at a mixture ratio of 70% PLA and 30% Zinc can already be used for conductive material needs in the manufacture of some electronic components.*

**Keywords:** Composite , conductivity , extruder , PLA , Zinc, 3D printing

## ABSTRAK

Bidang industri teknologi *3D Printing* merupakan perkembangan yang sangat berpengaruh terutama di zaman era digital. Pada umumnya penggunaan *3D printer* hanya difokuskan kepada Fleksibilitas dan kesukaran dari objek yang dibuat, tanpa menghiraukan konduktivitas elektrik dari objek yang dibuat. Bahan yang biasanya digunakan untuk mencetak objek pada *3D printing* adalah *Polylactic Acid* (PLA). Secara struktural pada komposit plastik, PLA punya keunggulan seperti *biodegradable* dan tahan lama, namun PLA memiliki kekurangan dalam konduktivitas untuk menghantarkan listrik. Penambahan material pada saat pembuatan filament *3D printing* dibutuhkan agar konduktivitas dari filamen ini meningkat. Konduktivitas elektrik dari filamen dapat ditingkatkan dengan penambahan bubuk logam, sehingga terbentuklah komposit dengan PLA sebagai matriksnya dan bubuk logam sebagai *reinforcement*-nya. Seng cocok digunakan untuk meningkatkan konduktivitas dari PLA, sehingga outputnya cocok digunakan untuk keperluan material konduktif. Pada penelitian ini, filamen *3D printer* dibuat dengan PLA sebagai matriks dan Seng sebagai isiannya, yang akan dijadikan sebagai filamen yang memiliki konduktivitas elektrik yang baik. *Extruder* berperan sebagai alat untuk menghasilkan filament PLA dengan isian Seng. Rasio dari masing-masing campuran divariasikan untuk mendapatkan filamen dengan rasio campuran konduktivitas paling bagus. Alat uji *four point probe* digunakan untuk mengukur resistivitas dari masing-masing spesimen untuk mengetahui rasio campuran dengan nilai konduktivitas paling bagus.

Hasil penelitian diperoleh konduktivitas elektrik yang paling baik pada rasio campuran 60% PLA dan 40% Seng dengan nilai konduktivitas elektrik sebesar 20,6 S/cm. Konduktivitas elektrik yang didapat dari masing-masing rasio campuran yaitu 90% PLA dan 10% Seng sebesar 3,39 S/cm; 80% PLA dan 20% Seng sebesar 4,76 S/cm; 70% PLA dan 30% Seng sebesar 15,74 S/cm; dan 60% PLA dan 40% Seng sebesar 20,6 S/cm. Komposit polimer konduktif PLA dengan isian Seng pada rasio campuran 70% PLA dan 30% seng sudah bisa digunakan untuk kebutuhan material konduktif dalam pembuatan beberapa komponen elektronika.

*Kata Kunci: 3D Printing, PLA, Seng, Komposit, Extruder, Konduktivitas*

