

## INTISARI

### STUDI EKSPERIMENTAL MEMBRAN PVDF PIEZOELEKTRIK UNTUK PEMANENAN ENERGI AKUSTIK

MUHAMMAD RAFI

21/474890/SV/19062

Kebisingan merupakan sumber energi terbuang yang potensial untuk dipanen salah satunya di Indonesia. Namun pemanfaatan potensi ini terhambat oleh belum tersedianya transduser piezoelektrik berbasis polimer secara komersial di pasar domestik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode fabrikasi terhadap kinerja sensor akustik berbasis membran *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) sebagai pemanen energi. Dua jenis sensor dibuat dari larutan PVDF dengan konsentrasi identik 8% w/v. Sensor pertama difabrikasi menggunakan metode *electrospinning* untuk menghasilkan membran nanofiber (D8E), sementara sensor kedua menggunakan metode *dip coating* untuk menghasilkan membran film tipis (D8NE). Kinerja kedua membran diuji dengan memberikan stimulus akustik pada berbagai frekuensi dan tekanan untuk mengukur respons tegangan dan daya. Hasil SEM mengkonfirmasi perbedaan morfologi yang fundamental: D8E memiliki struktur jejaring serat yang fleksibel, sementara D8NE memiliki struktur film padat yang kaku. Hasil pengujian kinerja secara konsisten menunjukkan bahwa sensor D8E (*electrospinning*) jauh lebih unggul dalam semua aspek. Sensor D8E menghasilkan output tegangan yang lebih tinggi sebesar 250%, respons frekuensi yang lebih luas dari rentang frekuensi pengujian, sensitivitas tekanan yang lebih besar, dan daya output yang ribuan kali lebih tinggi dibandingkan sensor D8NE. Kesimpulan dari penelitian ini adalah metode fabrikasi secara langsung menentukan kinerja sensor. Struktur nanofiber yang dihasilkan oleh *electrospinning* terbukti jauh lebih efektif dalam mengonversi energi mekanis dari suara menjadi energi listrik, menjadikannya metode yang baik untuk aplikasi sensor akustik dan pemanen energi.

**Kata Kunci:** Sensor, Pemanen Energi, PVDF, *Electrospinning*, *Dip Coating*.

## **ABSTRACT**

### **EXPERIMENTAL STUDY OF PIEZOELECTRIC PVDF MEMBRANE FOR ACOUSTIC ENERGY HARVESTING**

MUHAMMAD RAFI

21/474890/SV/19062

*Noise is a potential source of wasted energy that can be harvested, including in Indonesia. However, the utilization of this potential is hampered by the lack of commercially available polymer-based piezoelectric transducers in the domestic market. This research aims to analyze the effect of fabrication methods on the performance of Polyvinylidene Fluoride (PVDF) membrane-based acoustic sensors as energy harvesters. Two types of sensors were made from a PVDF solution with an identical concentration of 8% w/v. The first sensor was fabricated using the electrospinning method to produce a nanofiber membrane (D8E), while the second sensor used the dip coating method to produce a thin film membrane (D8NE). The performance of both membranes was tested by applying acoustic stimuli at various frequencies and pressures to measure the voltage and power response. SEM results confirmed a fundamental morphological difference: D8E has a flexible fibrous network structure, while D8NE has a rigid, dense film structure. The performance test results consistently showed that the D8E sensor (electrospinning) was far superior in all aspects. The D8E sensor produced a 250% higher voltage output, a wider frequency response across the tested frequency range, greater pressure sensitivity, and a power output thousands of times higher than the D8NE sensor. The conclusion of this research is that the fabrication method directly determines the sensor's performance. The nanofiber structure produced by electrospinning proved to be much more effective in converting mechanical energy from sound into electrical energy, making it a good method for acoustic sensor and energy harvesting applications.*

**Keywords:** *Sensor, Energy Harvester, PVDF, Electrospinning, Dip Coating.*