

## Studi Evolusi Partikel Leached Printed Circuit Board (PCB) Pada Proses Dry Milling = Study of Particle Evolution in Leached Printed Circuit Board (PCB) during Dry Milling

Geildyan Athallah Dwiputra, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920544222&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

Penelitian ini membahas evolusi ukuran partikel pada proses *dry milling* dari limbah elektronik, khususnya *Printed Circuit Board* (PCB). Latar belakang studi mencerminkan kompleksitas pengelolaan limbah elektronik dan pentingnya penelitian dalam mengembangkan metode daur ulang yang efektif dan ramah lingkungan. Daur ulang PCB menjadi nanopartikel merupakan salah satu inovasi menarik, yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang proses reduksi ukuran partikel. Studi ini mengeksplorasi pengaruh durasi *milling*, komposisi material, proses *leaching*, dan ball-to-powder ratio (BPR) terhadap evolusi ukuran partikel PCB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi *milling* mempengaruhi distribusi ukuran partikel, dengan peningkatan durasi *milling* menghasilkan partikel yang lebih kecil dan distribusi yang lebih luas. Proses *leaching* mempengaruhi sifat mekanis material, yang juga berdampak pada mekanisme *milling*. Komposisi material, khususnya kandungan ductile dan brittle, serta BPR juga memengaruhi ukuran partikel. Evolusi partikel *leached PCB* yakni 781 nm, 1121 nm, dan 970 nm pada 1 jam, 2 jam, dan 3 jam setelah dilakukan proses *milling*. Dengan polidispersitas yang mengalami kenaikan yaitu dari 0,6, 0,7 dan 0,8. Kesimpulan studi ini menegaskan bahwa proses *dry milling* dapat dioptimalkan untuk mencapai ukuran dan distribusi partikel yang diinginkan.

Dengan pemahaman yang mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi evolusi ukuran partikel, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengelolaan limbah elektronik dan pengembangan metode daur ulang yang efektif.

The research discusses the evolution of particle size during the dry milling process of electronic waste, specifically focusing on Printed Circuit Boards (PCBs). The background of the study reflects the complexity of electronic waste management and underscores the importance of research in developing effective and environmentally friendly recycling methods. Recycling PCBs into nanoparticles is one of the intriguing innovations, necessitating a deep understanding of the particle size reduction process. This study explores the effects of milling duration, material composition, leaching process, and ball-to-powder ratio (BPR) on the evolution of PCB particle size. The research findings indicate that milling duration affects the particle size distribution, with an increase in milling time resulting in smaller particles and a broader distribution. The leaching process impacts the mechanical properties of the material, which in turn affects the milling mechanism. Material composition, particularly the content of ductile and brittle components, as well as the BPR, also influences particle size. The evolution of leached PCB particles was observed to be 781 nm, 1121 nm, and 970 nm at 1 hour, 2 hours, and 3 hours after milling, respectively. The polydispersity increased from 0.6 to 0.7 and 0.8 over this period. The study concludes that the dry milling process can be optimized to achieve the desired particle size and distribution. With a deep understanding of the factors influencing particle size evolution, this research makes a significant contribution to electronic waste management and the development of effective recycling methods.