

Desain Otomatisasi Relay Alat Flash Joule Heating dengan Komunikasi Bluetooth Menggunakan Mikrokontroler = Flash Joule Heating Device Relay Automatization Design Equipped with Bluetooth Communication Using Microcontroller

Abu Bakar Aakif Muhammad, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920537454&lokasi=lokal>

Abstrak

Grafena merupakan material berbahan dasar karbon yang sedang menjadi pusat perhatian peneliti material dan nanoteknologi selama satu dekade terakhir karena karakteristik mekanis, konduktivitas listrik, dan termal yang berpotensi untuk berbagai macam aplikasi di bidang elektronik, industri, transportasi, hingga sistem penyimpanan energi. Oleh karena itu, dibutuhkan metode sintesis grafena yang cocok untuk produksi skala besar.

Akan tetapi, beberapa metode sintesis grafena konvensional membutuhkan sumber daya dan energi yang cukup besar, meningkatkan limbah dan biaya produksi, untuk menghasilkan grafena. Metode Flash Joule Heating (FJH) merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk memproduksi grafena skala besar hanya membutuhkan energi listrik dengan konsumsi energi sebesar 7,2 kJ per gram tanpa memerlukan katalis dan proses pemurnian tambahan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat sintesis alotrop karbon menggunakan metode Flash Joule Heating dengan otomatisasi komponen relay yang dikendalikan mikrokontroler dengan komunikasi Bluetooth. Alat ini juga memiliki fitur tambahan berupa pembacaan tegangan dan sistem charging & discharging otomatis. Fitur pembacaan tegangan mampu memetakan tegangan 0 – 428 V dengan persentase galat 13,77% dan standar deviasi sebesar 17,28%. Proses pengujian alat memperoleh persentase kesuksesan sebesar 50%, dengan kecepatan respons mikrokontroler dengan komunikasi Bluetooth sebesar 186,88 ms. Pengujian proses FJH menghasilkan rata-rata perolehan alotrop karbon sebesar 29,1% dari massa awal grafit dan menunjukkan penurunan resistansi setelah melakukan flash. Percobaan menunjukkan rata-rata discharge kapasitor mencapai 52,31% dari tegangan awal 440 V.

.....Graphene is a carbon-based material that has been the spotlight of scientists, especially in materials science and nanotechnology in the last decade because of its interesting electrical, thermal, and mechanical characteristic which have the potential in the fields of electronics, industrial application, transportation, and energy storage system. Therefore, the demand for a graphene synthesis method suitable for large-scale production is greatly needed.

However, the conventional process of synthesizing graphene uses a tremendous amount of energy and resources, leading to high manufacturing costs and waste. One of the intriguing alternatives that could be used for industrial-scale graphene manufacturing is the Flash Joule Heating (FJH) technique. Without extra catalysts or purification steps, it merely needs electricity as an energy source and only uses 7.2 kJ per gram of generated graphene.

This study aims to design carbon allotrope synthesis device using Flash Joule Heating Method with relay automatization controlled by a microcontroller with Bluetooth communication. This device also has an additional feature such as automatic charge & discharge and voltage measuring. Voltage measurement feature is able to read voltage within the range of 0 – 428 V with a 13.77% error rate and 17.28% standard

deviation. Device test obtained a 50% success percentage, with microcontroller Bluetooth communication time have an average of 186.88 ms. Testing of FJH process resulting an average of harvested carbon allotrope around 29.1% of the initial graphite mass and showed a decrease in resistance after flashing. Experiments shows that the capacitor successfully discharged energy with an average of 52.31% of the initial voltage around 440 V.