

INTISARI

Pengembangan Mesin Cnc Router Berbasis Arduino Untuk Pembuatan
Skema Jalur Pada Pcb (*printed circuit board*)

Oleh :

Raga Winata

Email :

pengabdiane@gmail.com

Kata Kunci : CNC Router, Arduino Uno, PCB (*Printed Circuit Board*), G-Code, Candle CNC, Teknologi Otomasi

Mesin CNC (Computer Numerical Control) merupakan salah satu teknologi otomasi yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, termasuk dalam proses pembuatan Printed Circuit Board (PCB) sebagai komponen utama perangkat elektronik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin CNC router berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang difokuskan pada proses penggambaran skema jalur PCB secara otomatis, akurat, dan efisien. Sistem dikembangkan menggunakan kombinasi perangkat lunak open-source yaitu EasyEDA untuk desain jalur elektronik, FlatCAM untuk konversi file Gerber menjadi G-code, serta Candle CNC untuk proses kontrol dan kalibrasi mesin. Mesin ini juga dilengkapi dengan fitur kalibrasi otomatis titik awal (auto zero Z-Probe) untuk meningkatkan presisi proses pemotongan jalur. Pengujian dilakukan pada tiga jenis bahan PCB yaitu FR1, FR4, dan Semi-Fiber untuk mengevaluasi kualitas hasil pengukiran, waktu proses, dan presisi kedalaman potong. Hasil menunjukkan bahwa mesin ini mampu menghasilkan jalur skema PCB dengan akurasi hingga ± 0.05 mm, serta menghemat waktu produksi hingga 50% dibanding metode manual. Dengan biaya pembuatan yang relatif rendah dan sistem berbasis komponen open-source, mesin ini sangat cocok digunakan dalam kegiatan praktikum pendidikan dan juga memiliki potensi aplikasi di industri kecil dan menengah. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan teknologi CNC berbasis Arduino dapat menjadi solusi alternatif yang efisien dan aplikatif untuk produksi PCB dalam skala terbatas.

ABSTRACT

Development of an Arduino-Based CNC Router Machine for Creating Path Schematics on PCBs (Printed Circuit Boards)

By : Raga Winata

Email : pengabdiane@gmail.com

Keywords : CNC Router, Arduino Uno, PCB (Printed Circuit Board), G-Code, Candle CNC, automation technology

CNC (Computer Numerical Control) machine is one of the automation technologies widely used in the manufacturing industry, including in the process of making Printed Circuit Boards (PCBs) as the main component of electronic devices. This study aims to develop a CNC router machine based on the Arduino Uno microcontroller which focuses on the process of drawing PCB path schematics automatically, accurately, and efficiently. The system was developed using a combination of open-source software, namely EasyEDA for electronic path design, FlatCAM for converting Gerber files to G-code, and Candle CNC for the control and calibration process of the machine. This machine is also equipped with an automatic starting point calibration feature (auto zero Z-Probe) to improve the precision of the path cutting process. Tests were carried out on three types of PCB materials, namely FR1, FR4, and Semi-Fiber to evaluate the quality of the engraving results, process time, and cutting depth precision. The results show that this machine is capable of producing PCB schematic paths with an accuracy of up to ± 0.05 mm, and saving production time by up to 50% compared to manual methods. With relatively low manufacturing costs and an open-source component-based system, this machine is very suitable for use in educational practical activities and also has potential applications in small and medium industries. This study proves that the application of Arduino-based CNC technology can be an efficient and applicable alternative solution for limited-scale PCB production.