

ABSTRACT

Kirénius Kiki Lumban Gaol. Student ID 5193321010. *Speed Analysis Training on CNC Mini Router Production Results to Improve the Competence of Grade XII Machining Engineering Students at SMK Swasta PAB 1 Helvetia.* Thesis, Department of Mechanical Engineering Education, Faculty of Engineering, State University of Medan, 2026.

This study aims to determine the effect of speed analysis training on CNC Mini Router production results in improving the competence of Grade XII Machining Engineering students at SMK Swasta PAB 1 Helvetia. The background of this research is based on the low level of students' CNC practice skills due to limited equipment, short practice time, and lack of understanding of machining parameters such as spindle speed and feed rate. This research used an experimental method with a *one-group pretest-posttest* design involving 15 students selected through *purposive sampling*. Data were collected through practical tests, observations, and documentation, then analyzed using the *Normalized Gain (N-Gain)* test.

The results showed an improvement in students' abilities after participating in the training. The average *pre-test* score of 51.01 increased to 80.72 in the *post-test* with an average N-Gain value of 0.61, categorized as moderate. This indicates that the speed analysis training had a positive effect on students' ability to adjust machine parameters and produce more precise products. The main obstacles included limited CNC machines, short practice sessions, and theory-dominated teaching methods.

It can be concluded that speed analysis training is effective in improving production results and students' competence in operating CNC Mini Routers. Schools are advised to increase the number of machines, provide more practice sessions, and teachers are encouraged to apply project-based learning so that students can better understand the application of machining parameters.

Keywords: speed analysis training, CNC Mini Router, production results, vocational students' competence.

ABSTRAK

Kirénius Kiki Lumban Gaol. NIM 5193321010. *Pelatihan Analisis Kecepatan terhadap Hasil Produksi CNC Router Mini untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Kelas XII TP di SMK Swasta PAB 1 Helvetia.* Skripsi, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, 2026.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pelatihan analisis kecepatan terhadap hasil produksi CNC Router Mini dalam meningkatkan kompetensi siswa kelas XII Teknik Pemesinan di SMK Swasta PAB 1 Helvetia. Latar belakang penelitian ini berangkat dari rendahnya kemampuan siswa dalam praktik CNC akibat keterbatasan alat, waktu praktik, dan pemahaman terhadap parameter pemesinan seperti kecepatan spindle dan *feed rate*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest* pada 15 siswa yang dipilih secara *purposive sampling*. Data diperoleh melalui tes praktik, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji *Normalized Gain (N-Gain)*.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa setelah mengikuti pelatihan. Nilai rata-rata *pre-test* sebesar 51,01 meningkat menjadi 80,72 pada *post-test* dengan nilai N-Gain sebesar 0,61 yang termasuk kategori sedang. Hal ini membuktikan bahwa pelatihan analisis kecepatan berpengaruh positif terhadap kemampuan siswa dalam mengatur parameter mesin dan menghasilkan produk yang lebih presisi. Kendala utama meliputi keterbatasan mesin, waktu praktik yang singkat, serta metode pembelajaran yang masih bersifat teori.

Dapat disimpulkan bahwa pelatihan analisis kecepatan efektif meningkatkan hasil produksi dan kompetensi siswa dalam penggunaan mesin CNC Router Mini. Sekolah disarankan menambah alat praktik, memperbanyak sesi pelatihan, dan guru diharapkan menerapkan pembelajaran berbasis proyek agar siswa lebih memahami penerapan parameter pemesinan.

Kata Kunci: pelatihan analisis kecepatan, CNC Router Mini, hasil produksi, kompetensi siswa SMK.