

PERBANDINGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MASTERCAM DAN SIEMENS UNTUK MENGETAHUI PERBEDAAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN CNC DI SMKN 1 SIDOARJO

Muhammad Tristan Lazuardi

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: muhammadtristan.22081@mhs.unesa.ac.id

Ali Hasbi Ramadani

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: aliramadani@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Computer Numerical Control (CNC) menggunakan media pembelajaran Mastercam dan Siemens di SMKN 1 Sidoarjo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode komparatif dan desain *ex post facto*. Data diperoleh melalui dokumentasi nilai hasil belajar dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif serta uji Mann-Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata hasil belajar kedua kelas sama, yaitu 84. Nilai Asymp. Sig. sebesar 0,952 > 0,05 menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan media Mastercam dan Siemens. Kedua media memberikan capaian hasil belajar yang relatif setara.

Kata Kunci: hasil belajar, media pembelajaran, Mastercam, Siemens, CNC, komparatif.

Abstract

*This study aims to determine the differences in student learning outcomes in the Computer Numerical Control (CNC) subject when using Mastercam and Siemens learning media at SMKN 1 Sidoarjo. The study employs a quantitative approach using a comparative method and an *ex post facto* design. Data were obtained from learning outcome records and analyzed using descriptive statistics and the Mann-Whitney U test. The results indicate that the average learning outcome for both classes was identical, at 84. An Asymp. Sig. value of 0.952 (> 0.05) indicates no significant difference in student learning outcomes between the use of Mastercam and Siemens media; both media yielded relatively equivalent learning results.*

Keywords: learning outcomes, learning media, Mastercam, Siemens, CNC, comparative

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri manufaktur menuntut pendidikan kejuruan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan dunia kerja. Pada kompetensi teknik pemesinan, pembelajaran *Computer Numerical Control* (CNC) tidak hanya menuntut pemahaman teori, tetapi juga kemampuan dalam pemrograman dan pengoperasian mesin CNC. Namun, pembelajaran CNC masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya pemilihan media pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan perkembangan teknologi industri. Keterbatasan perangkat komputer, spesifikasi hardware, lisensi software, serta belum adanya acuan yang jelas dalam menentukan media pembelajaran CNC dapat memengaruhi kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa (Salim dkk., 2025).

Penggunaan media pembelajaran berbasis software CNC seperti Mastercam dan Siemens menjadi salah satu alternatif untuk membantu siswa memahami proses pemrograman dan simulasi CNC. Meskipun demikian, perbedaan antarmuka, fitur, dan pendekatan pemrograman pada kedua software tersebut dapat memengaruhi kemudahan siswa dalam memahami materi. Penelitian Andariansyah dkk. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan software simulasi CNC dapat membantu

pemahaman siswa, khususnya dalam aspek psikomotorik, tetapi belum menunjukkan perbedaan hasil belajar yang signifikan dibandingkan media konvensional. Sementara itu, Seprie (2024) menyatakan bahwa media pembelajaran digital dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa, tetapi penerapannya memerlukan kesiapan sarana, biaya, dan sumber daya manusia. Penelitian Wulandari dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran digital interaktif dapat mempermudah pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, masih terdapat kesenjangan penelitian berupa terbatasnya kajian yang secara khusus membandingkan hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens pada mata pelajaran CNC di SMK. Padahal, pemilihan software yang tepat penting untuk mendukung ketercapaian kompetensi siswa dan kesesuaian pembelajaran dengan kebutuhan industri. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan kedua media tersebut secara objektif.

Penelitian ini menggunakan metode komparatif dengan pendekatan kuantitatif dan desain *ex post facto*. Metode tersebut dipilih karena penelitian bertujuan membandingkan hasil belajar dari dua kelompok siswa yang telah menggunakan media pembelajaran berbeda tanpa memberikan perlakuan atau manipulasi terhadap

variabel penelitian. Data yang digunakan berupa nilai hasil belajar yang telah tersedia dan selanjutnya dianalisis secara statistik (Putri dkk., 2025). Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Sidoarjo dengan tujuan untuk mendeskripsikan hasil belajar siswa pada mata pelajaran CNC yang menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens serta mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara kedua media tersebut. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dan sekolah dalam menentukan media pembelajaran CNC yang sesuai untuk mendukung peningkatan kualitas pembelajaran dan pencapaian kompetensi siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode komparatif dengan pendekatan kuantitatif dan desain *ex post facto*. Metode komparatif digunakan untuk membandingkan dua kelompok guna mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pada variabel yang diteliti. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data penelitian berupa nilai hasil belajar siswa yang dianalisis secara statistik. Desain *ex post facto* dipilih karena penelitian tidak memberikan perlakuan atau manipulasi terhadap subjek, melainkan menggunakan data yang telah tersedia (Sugiyono, 2019).

Penelitian ini membandingkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran *Computer Numerical Control* (CNC) berdasarkan dua media pembelajaran, yaitu Mastercam dan Siemens. Kelompok pertama merupakan siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis Siemens, sedangkan kelompok kedua merupakan siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam. Hasil belajar kedua kelompok dibandingkan berdasarkan nilai akhir yang telah diperoleh siswa untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kedua media pembelajaran tersebut.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa Program Keahlian Teknik Pemesinan di SMKN 1 Sidoarjo yang mengikuti mata pelajaran CNC pada Tahun Ajaran 2024/2025. Populasi tersebut dipilih karena siswa telah memperoleh pembelajaran yang berkaitan dengan pemrograman dan pengoperasian mesin CNC sehingga sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu membandingkan hasil belajar berdasarkan penggunaan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens.

Sampel penelitian terdiri atas dua kelas XI Program Keahlian Teknik Pemesinan di SMKN 1 Sidoarjo. Masing-masing kelas terdiri atas 30 siswa sehingga jumlah keseluruhan sampel adalah 60 siswa. Satu kelompok merupakan kelas yang menggunakan media pembelajaran berbasis Siemens dan kelompok lainnya menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam. Jumlah 30 siswa pada masing-masing kelompok sesuai dengan ukuran sampel yang umum digunakan dalam penelitian komparatif (Roscoe, 1975).

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan observasi dan dokumentasi. Observasi digunakan sebagai data pendukung untuk memperoleh

gambaran mengenai pelaksanaan pembelajaran CNC pada kelas yang menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens. Observasi dilakukan oleh tiga observer menggunakan lembar observasi terstruktur yang mencakup penggunaan *software* dalam pembelajaran, aktivitas siswa dalam menggunakan *software*, penyampaian langkah-langkah pemrograman, serta penyampaian langkah-langkah pengoperasian mesin CNC. Data observasi digunakan sebagai informasi pendukung dan tidak digunakan untuk menguji hipotesis penelitian.

Dokumentasi digunakan sebagai teknik utama untuk memperoleh data hasil belajar siswa. Data yang dikumpulkan berupa nilai akhir siswa pada mata pelajaran CNC yang diperoleh dari guru mata pelajaran di SMKN 1 Sidoarjo. Nilai tersebut merupakan data yang telah tersedia dan diperoleh melalui proses penilaian guru, sehingga peneliti tidak memberikan tes atau perlakuan tambahan kepada siswa. Data nilai akhir selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk membandingkan hasil belajar kelompok siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens.

Instrumen dan Validasi Instrumen

Instrumen penelitian berupa lembar observasi terstruktur yang digunakan untuk memperoleh data pendukung mengenai pelaksanaan pembelajaran CNC. Lembar observasi menggunakan alternatif jawaban “Ya” dan “Tidak”, dengan skor 1 untuk indikator yang terlaksana dan skor 0 untuk indikator yang tidak terlaksana. Aspek yang diamati meliputi penggunaan *software* dalam pembelajaran, aktivitas siswa dalam menggunakan *software*, penyampaian langkah-langkah pemrograman, serta penyampaian langkah-langkah pengoperasian mesin CNC. Sebelum digunakan, instrumen divalidasi untuk mengetahui kesesuaian indikator, kejelasan pernyataan, penggunaan bahasa, dan kesesuaiannya dengan tujuan penelitian.

Validasi instrumen menggunakan skala Likert 1–4, yaitu skor 4 untuk kategori sangat baik, skor 3 baik, skor 2 kurang baik, dan skor 1 tidak baik. Hasil validasi dianalisis secara deskriptif berdasarkan rata-rata skor dan persentase kelayakan. Berdasarkan hasil validasi, lembar observasi memperoleh rata-rata skor 3,8 dengan persentase sebesar 95%, sehingga termasuk kategori sangat layak dan dapat digunakan dalam pengumpulan data. Kriteria interpretasi validasi dimodifikasi dari Ayuka dkk. (2021).

Teknik Analisis Data

Data hasil belajar dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata, minimum, dan maksimum dari kelompok Siemens dan Mastercam. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* dengan taraf signifikansi 0,05 (Field, 2018).

Uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* apabila data berdistribusi normal dan homogen. Apabila data tidak berdistribusi normal, digunakan uji *Mann-Whitney U* sebagai alternatif uji parametrik (Sugiyono, 2018). Rumus *Independent Sample t-test* adalah:

$$t = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) / \sqrt{[Sp^2(1/n_1 + 1/n_2)]}$$

Sedangkan rumus *Mann-Whitney U* adalah:

$$U_1 = n_1 n_2 + [n_1(n_1 + 1)/2] - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + [n_2(n_2 + 1)/2] - R_2$$

Keterangan: $\bar{X}_1$ dan $\bar{X}_2$ = rata-rata kedua kelompok; n_1 dan n_2 = jumlah sampel; Sp^2 = varians gabungan; R_1 dan R_2 = jumlah ranking masing-masing kelompok. Pengambilan keputusan menggunakan nilai *Sig. (2-tailed)* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika nilai *Sig.* < 0,05, maka terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelompok Siemens dan Mastercam. Sebaliknya, jika nilai *Sig.* $\geq 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data hasil belajar dari dua kelompok siswa, yaitu kelas Siemens dan kelas Mastercam, dengan masing-masing kelompok terdiri atas 30 siswa. Data diperoleh melalui dokumentasi nilai akhir mata pelajaran *Computer Numerical Control (CNC)*.

Tabel 1. 1 Data Hasil Belajar Kelas Siemens

Statistik	Nilai
Jumlah siswa	30
Nilai tertinggi	93
Nilai terendah	82
Mean	84

Tabel 1. 2 Data Hasil Belajar Kelas Mastercam

Statistik	Nilai
Jumlah siswa	30
Nilai tertinggi	89
Nilai terendah	81
Mean	84

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kelas Siemens memperoleh nilai minimum 82, maksimum 93, dan rata-rata 84, sedangkan kelas Mastercam memperoleh nilai minimum 81, maksimum 89, dan rata-rata 84. Dengan demikian, kedua kelompok memiliki rata-rata hasil belajar yang sama, meskipun terdapat perbedaan pada nilai minimum dan maksimum. Variasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan capaian individual siswa, tetapi belum dapat digunakan untuk menyatakan adanya perbedaan efektivitas kedua media pembelajaran.

Tabel 1. 3 Uji Normalitas

Tests of Normality				
TPM		Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Nilai	Mastercam	0,853	30	0,001
	Siemens	0,712	30	0,001

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data hasil belajar kelas Siemens memiliki nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,000 dan kelas Mastercam sebesar 0,001. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga data kedua kelompok dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 1. 4 Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	2,789	1	58	0,100
	Based on Median	1,453	1	58	0,233
	Based on Median and with adjusted df	1,453	1	57,648	0,233
	Based on trimmed mean	2,907	1	58	0,094

Sementara itu, hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,100 (>0,05), sehingga varians kedua kelompok dinyatakan homogen. Karena data tidak berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji nonparametrik *Mann-Whitney U*.

Tabel 1. 5 Uji Hipotesis Menggunakan Mann-Whitney

Test Statistics	
Nilai	
Mann-Whitney U	446,000
Wilcoxon W	911,000
Z	-0,060
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,952

Hasil uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai U sebesar 446,000 dengan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,952. Nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar siswa antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran berbasis Siemens dan Mastercam pada mata pelajaran CNC di SMKN 1 Sidoarjo. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat perbedaan pada rentang nilai masing-masing kelompok, secara statistik

kedua media memberikan capaian hasil belajar yang relatif setara.

Hasil observasi yang dilakukan oleh tiga observer juga menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran pada kedua kelompok berada pada kategori Baik hingga Sangat Baik. Pada kelas Siemens, penggunaan *software* dan penyampaian langkah-langkah pemrograman memperoleh persentase 100% (Sangat Baik), sedangkan aktivitas siswa dan penyampaian langkah-langkah pengoperasian mesin memperoleh 77,78% (Baik). Pada kelas Mastercam, penggunaan *software* dan penyampaian langkah-langkah pemrograman memperoleh 100%, aktivitas siswa sebesar 88,89%, dan penyampaian langkah-langkah pengoperasian mesin sebesar 77,78%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran pada kedua kelompok relatif setara sehingga dapat menjadi data pendukung dalam menginterpretasikan hasil penelitian.

Temuan penelitian ini sejalan dengan Oktafina Nengsih dan Asih (2021) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dapat berkontribusi terhadap hasil belajar, tetapi efektivitasnya juga dipengaruhi oleh penerapan media dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Siregar (2025) yang menyatakan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kemampuan awal siswa, motivasi belajar, strategi pembelajaran, dan lingkungan belajar. Dengan demikian, media pembelajaran bukan merupakan satu-satunya faktor yang menentukan pencapaian hasil belajar. Penggunaan Siemens maupun Mastercam yang didukung proses pembelajaran yang baik dapat memberikan kesempatan yang relatif sama kepada siswa dalam memahami materi pemrograman dan pengoperasian CNC.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan sebagai berikut:

Hasil belajar siswa pada mata pelajaran *Computer Numerical Control* (CNC) yang menggunakan media pembelajaran berbasis Mastercam dan Siemens menunjukkan capaian yang baik. Berdasarkan analisis statistik deskriptif, kedua kelompok memperoleh hasil belajar yang relatif tinggi dengan perbedaan nilai rata-rata, nilai minimum, dan nilai maksimum yang tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan bahwa kedua media pembelajaran mampu mendukung proses pembelajaran CNC dan membantu siswa mencapai kompetensi yang diharapkan.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan *Mann-Whitney U Test*, diperoleh nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran berbasis Siemens dan media pembelajaran berbasis Mastercam pada mata pelajaran CNC di SMKN 1 Sidoarjo.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah mendukung penulis selanjutnya kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta dukungan selama proses

penyusunan penelitian hingga artikel ini dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan evaluasi yang konstruktif sehingga penelitian ini dapat disempurnakan baik dari aspek substansi maupun penyajiannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andariansyah, P., Prihantoro, C. R., & Nugraha, H. D. (2025). Efektivitas penerapan *software Swansoft CNC Simulation* terhadap hasil belajar psikomotorik siswa pada elemen teknik pemesinan nonkonvensional di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 13(1), 75–85. <https://doi.org/10.23887/jptm.v13i1.91248>
- Ardiansyah, Risnita, & Syahrani. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*. <http://ejournal.yayasanpendidikandzurriyatulquran.id/index.php/ihsan>
- Assiddiqi, D. R., Rofi'i, R., & Suhari, S. (2025). Pengembangan e-modul pembelajaran CNC milling dengan *software Mastercam 2018*. *EDUTECH*, 24(1), 194–207. <https://doi.org/10.17509/e.v24i1.76776>
- Ayuka, F., Pradana, P., & Universitas Kristen Satya Wacana. (2021). Pengembangan instrumen penilaian sikap disiplin menggunakan skala Likert dalam pembelajaran tematik kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1). <http://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/fondatia>
- Hendra, Saputra, Y., Putri, Hernadewita, & Nasril. (2022). Perbandingan pembuatan produk menggunakan simulasi program CNC dan CNC milling. *METAL: Jurnal Sistem Mekanik dan Termal*, 6(1), 53–59. <https://doi.org/10.25077/metal.6.1.53-59.2022>
- Kurniawan, M. R. (2017). Analisis karakter media pembelajaran berdasarkan gaya belajar peserta didik. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/jinop>
- Masuku, M., Kailu, A. S., Adam, A., Limatahu, K., & Babussalam, S. (2024). Peranan media pembelajaran dalam memperbaiki prestasi belajar siswa di MTs Negeri 2 Kepulauan Sula. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(9), 921–929. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11353517>
- Oktafina Nengsih, C., & Asih, F. (2021). Studi meta-analisis: Efektivitas penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 3(2).
- Prianto, E., & Pramono, H. S. (2017). Proses permesinan CNC dalam pembelajaran simulasi CNC. *Journal of Engineering Education*. <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- Rukma, A., & Muhammad Irfan, A. (2023). Pelatihan simulasi untuk program NC dengan CAD/CAM *software Mastercam X5* bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNM. *VOKATEK*. <https://journal.diginus.id/index.php/VOKATEK/index>

- Salim, R. A., Syahril, S., & Erizon, N. (2025). Enhancing vocational education through augmented reality: Android-based learning media for CNC TU-2A instruction in technical and vocational high schools. *Journal of Engineering Researcher and Lecturer*, 4(2), 103–114. <https://doi.org/10.58712/jerel.v4i2.188>
- Wahyu, F., Wardani, K., & Wahjudi, E. (2015). Perbandingan hasil belajar siswa dalam penerapan *Problem Based Learning* dengan dan tanpa dukungan media Prezi pada pembelajaran akuntansi kelas X di SMK Negeri 2 Nganjuk.
- Wulandari, E., Qolby, H. R., Rahmah, E. F., & Rifa, E. J. (2025). Perbandingan efektivitas media pembelajaran digital terhadap hasil belajar PAI antara kelas eksperimen dan kelas kontrol di SMP Al-Mushlih Karawang. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*, 3(3), 533–545. <https://doi.org/10.61722/jipm.v3i3.957>
- Azizah Siti Lathifah, Hardaningtyas, K., Pratama, Z. A., & Moewardi, I. (2024). Penerapan teori belajar konstruktivisme dalam meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 36–42. <https://doi.org/10.54259/diajar.v3i1.2233>

