

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN CNC SIMULATOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PADA PEMBELAJARAN TEKNIK PEMESINAN NC/CNC DAN CAM KELAS XII SMK NEGERI 1 BUKITTINGGI

EFFECTIVENESS OF USING A CNC SIMULATOR TO INCREASE LEARNING OUTCOMES IN LEARNING NC/CNC MACHINERY AND CAM ENGINEERING CLASS XII SMK NEGERI 1 BUKITTINGGI

Dino Ardianto⁽¹⁾, Yufrizal A⁽²⁾, Nofri Helmi⁽³⁾, Eko Indrawan⁽⁴⁾

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Kampus Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

dinoardianto1234@gmail.com

yufrizal@ft.unp.ac.id

nofri.helmi@yahoo.co.id

autoitss@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini didasari dari minimnya hasil belajar yang diperoleh peserta didik disebabkan kurangnya fasilitas mesin CNC pada kegiatan praktikum, sehingga kegiatan praktikum menjadi tidak maksimal. Penelitian ini bermaksud untuk melihat efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis android yaitu CNC Simulator. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif menggunakan metode *Quasi Eksperimental Design* untuk melihat perbedaan *pre-test* maupun *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian dilakukan di SMK Negeri 1 Bukittinggi menggunakan teknik *Sampling Purpuse* pada kelas XII terdapat dari 2 kelompok kelas yaitu kelas eksperimen (XII TPM 1) dan kelas kontrol (XI TPM 2). Hasil penelitian diperoleh analisis uji t pada kedua kelompok kelas yaitu t_{hitung} sebesar 7,414. Sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 dengan df sebanyak 62 adalah 2,65748. Dapat disimpulkan nilai t hitung besar dari t tabel ($7,414 > 2,65748$). Perhitungan nilai N-Gain dilakukan pada kelas yang diberi perlakuan menggunakan media CNC Simulator didapat hasil sebesar 0,578. Pengambilan keputusan diambil jika perhitungan nilai N-Gain $\geq 0,30$ maka perlakuan pada kelas tersebut dikatakan efektif. Hasil analisis uji t dan uji nilai N-Gain, diperoleh keputusan bahwa terdapat kenaikan *maksimum* pada hasil belajar siswa menggunakan media CNC Simulator dibandingkan dengan menggunakan media konvensional. Hasil analisis tersebut menunjukkan media CNC Simulator efektif digunakan sebagai media pembelajaran CNC.

Kata Kunci : Efektivitas, CNC Simulator, Media Pembelajaran, Hasil Belajar, SMK Negeri 1 Bukittinggi

Abstract

This learn is base on the deficiency of learning outcomes obtained by students, due to the lack of CNC machine facilities in practical activities, so that practicum activities are not optimal. The research purpose to see the effectiveness of used android-based learning media, namely CNC Simulator. The study used a quantitative approach using the *Quasi Experimental Design* method to see the difference between the *pre-test* and *post-test* between the experimental class and the control class. This study was carried out at SMK Negeri 1 Bukittinggi using the *Purpose Sampling* technique in class XII there were 2 groups of class, namely the experimental class (XII TPM 1) and the control classes (XI TPM 2). The results of the study obtained t-test analysis in both class groups, namely t_{count} of 7.414. While t_{table} at a sig level of 0.05 with a df of 62 is 2.65748. The calculation of the N-Gain value was carried out in the treated class using the CNC Simulator media, the results were 0.578. Decision making is taken if the calculation of the N-Gain value 0.30 then the treatment in that class is said to be effective. The results of the t-test analysis and the N-Gain value test, it was concluded that there was a maximum increase in student learning outcomes using CNC Simulator media compared to using conventional media. The results of the analysis show that the CNC Simulator media is effectively used as a CNC learning medium.

Keywords : Effectiveness, CNC Simulator, Learning Media, Learning Outcomes Media, SMK Negeri 1 Bukittinggi

I. Pendahuluan

Pendidikan mempunyai peran yang sangat krusial pada kehidupan guna buat menaikkan dan menyebarkan mutu pada kemampuan manusia. Kemampuan itu akan meningkat dan berkembang melalui pendidikan (Jasman, 2018) Matlamat pada pendidikan nasional terdapat pada UU No 20 Tahun 2003 disebutkan bahwa :

“Pendidikan memungkinkan peserta didik supaya secara aktif mengembangkan kekuatan keagamaan, kerohanian, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, kepribadian luhur dan potensinya untuk memiliki bakat pada dirinya sendiri, masyarakat, dan bangsa serta bagi negara” (Ristedikti, 2016)

Perkembangan teknologi saat ini menciptakan global pendidikan berkembang pesat, banyak sekali macam pembaharuan wajib dilakukan buat mempertinggi kualitas pendidikan, baik pada pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan perlengkapan wahana & prasarana pendidikan (Candra et al., 2019). Disebutkan didalam PPRI No 19 Tahun 2005 mengenai Standar Nasional Pendidikan, dalam BAB VII (Sarana & Prasarana), Pasal 42, Butir 1 menyatakan bahwa:

“Setiap unit pendidikan mempunyai perlengkapan baik itu perabot, perlengkapan belajar, media pendidikan, sumber belajar berupa buku dan lainnya, peralatan habis pakai, maupun perlengkapan lain untuk mendukung proses belajar agar tertib serta berkesinambungan.”.

Peraturan diatas memberitahukan media pembelajaran adalah wahana yang diharapkan buat menunjang proses pembelajaran. Salah satu kendala pencapaian siswa memperoleh keterampilan dasar yang diberikan oleh seorang pendidik dipengaruhi oleh media belajar (Swandi et al., 2021).

(Emputri, Yulira., Ambiyar., K, 2019) mengatakan penggunaan media pembelajaran bisa memperbaiki proses belajar mengajar peserta didik yang dalam gilirannya bisa menaikkan *output* belajar peserta didik. Penerapan media pembelajaran yang layak dapat meningkatkan kualitas belajar, menarik perhatian, serta menguatkan keinginan belajar siswa. (Rahim, Bulkia., Adri, Junil., 2019).

Disimpulkan bahwa pemanfaatan media pada pembelajaran sebagai hal yang sangat krusial untuk menaikkan kualitas mutu pendidikan. Menurut (Sudjana, N & Rivai, 2002) sebagai pengajar yang profesional harus mempersiapkan segala hal yang akan berdampak positif pada siswa dan proses pembelajaran. Selain itu pendidik harus memiliki *softskill* dan *hardskill* untuk menentukan siasat yang cocok untuk menjalankannya pada proses pembelajaran. (Primawati et al., 2017).

Media pembelajaran adalah salah satu siasat yang cocok untuk meningkatkan proses belajar mengajar

dan harus berdasarkan konsep kurikulum yang sesuai (Fornandes et al., 2021). Jika hal tersebut sudah dimiliki seorang pengajar, maka akan membangkitkan motivasi belajar dan memberikan pengaruh positif terhadap siswa.

Mata diklat Teknik Pemesinan NC/CNC & CAM merupakan salah satu mata diklat Jurusan Teknik Mesin pada Program Keahlian Teknik Pemesinan yang menilik bagaimana cara menciptakan sebuah program CNC. Mata diklat Teknik Pemesinan NC/CNC & CAM juga menilik cara mengoperasikan mesin perkakas CNC menggunakan memakai sistem pengontrolan berbasis komputer.

Program CNC merupakan urutan kode-kode perintah berupa alfabet dan nomor yang diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman yang berfungsi untuk menggerakkan MCU (*Machine Control Unit*) guna menciptakan sebuah produk mesin perkakas (Widarto, 2008). Mempelajari mata diklat CNC dasar ini membutuhkan konsentrasi yang tinggi, akibat menggunakan cara konvensional peserta didik akan cepat bosan dan berdampak terhadap output belajar yang tergolong rendah (Lutfi, M. A., dan Irfa'i, 2015).

Kurangnya fasilitas mesin CNC adalah salah satu penyebab rendahnya hasil belajar sebab hanya terdapat dua unit mesin CNC yaitu mesin CNC Turning dan mesin CNC Milling. Sehingga siswa yang melakukan kegiatan praktikum tidak bisa dilakukan dengan jumlah yang banyak dan menyebabkan kegiatan praktikum yang dilakukan tidak maksimal.

Tanpa penggunaan media berupa mesin CNC, tujuan pembelajaran CNC yaitu kompetensi CNC tidak dapat tercapai. Menurut (Wijanarka, 2012) Kompetensi tersebut mencakup menyusun program CNC dan mengoperasikan mesin CNC. (Ilya, 2019) mengemukakan CNC Simulator adalah *visual media* yang membantu seorang *engineer* memahami bahasa pemrograman CNC lebih cepat. Simulator CNC yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan sistem persumbuan 2 axis. (Abizar, Haris, 2020) mengatakan dengan adanya media CNC Simulator, siswa dapat melihat langsung proses yang terjadi pada mesin CNC yang hampir menyamai mesin aslinya. Pengembangan media pembelajaran seperti ini akan memberikan peluang bagi guru dalam memberikan pembelajaran yang efektif (Nugraha & Ambiyar, 2018)

Bertolak dari permasalahan diatas, menimbulkan keinginan peneliti untuk meneliti tentang “Efektivitas Penggunaan CNC Simulator untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Pembelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM Kelas XII SMK Negeri 1 Bukittinggi”.

II. Metode Penelitian

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif metode *Quasi Eksperimental Design*. Menurut (Sugiyono, 2013) *Quasi Experimental Design* adalah sebuah studi yang digunakan untuk menentukan apakah ada efek yang dikenakan pada subyek yang diberi perlakuan, kemudian mencari efek dari perlakuan tersebut.

Desain penelitian menggunakan metode *Non Equivalent Control Grup Design*, mempergunakan *pre-test* dan *post-test* sebagai instrumen penelitian. Sebelum memberikan *post-test* pada siswa maka diberikan perlakuan. Desain penelitian ini ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Desain Penelitian *Non Equivalent Control Grup Design*

No.	Class Group	Pre-test	Treatment	Post-test
1.	Experiment	O1	X1	O2
2.	Control	O1	X2	O2

B. Populasi

Menurut (Sugiyono, 2015) mengatakan bahwa populasi adalah keseluruhan objek penelitian. Siswa kelas XII Jurusan Teknik Pemesinan mata diklat Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM pada tahun ajaran 2021/2022 di SMK Negeri 1 Bukittinggi merupakan populasi pada penelitian ini dengan jumlah 98 siswa.

Tabel 2. Jumlah Populasi

No.	Class	Total Students
1.	XII TPM 1	32 siswa
2.	XII TPM 2	32 siswa
3.	XII TPM 3	34 siswa
Total		98 siswa

C. Sampel

(Sugiyono, 2015) mengatakan bahwa sampel dalam penelitian adalah bagian yang dimiliki populasi. Pengambilan kelompok contoh dengan cara *Sampling Purpose*, yaitu berdasarkan hasil pendapat pertimbangan peneliti. Sampel pada penelitian ini berjumlah 64 siswa. Jumlah penelitian ditunjukkan pada table berikut ini :

Tabel 3. Jumlah Sampel

No.	Class Group	Total Students
1.	XII TPM 1	32 siswa
2.	XII TPM 2	32 siswa
Total		64 siswa

D. Waktu dan Tempat Penelitian

Pengumpulan data sampel dimulai pada 12 Juli 2021 – 09 Agustus 2021 dilaksanakan pada 2 kelompok kelas di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Bukittinggi yang beralamat di Jl. Iskandar Teja Sukmana, Padang Gamuak, Kota Bukittinggi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Metode perhimpunan data yang diteliti dengan menyebarkan soal *test*. *Test* yang dipakai dalam bentuk objektif (pilihan ganda) sebanyak 32 butir soal objektif. Menurut (Yufrizal et al., 2019) tes objektif bentuk pilihan ganda adalah tes yang cocok digunakan pendidik dalam menilai kemajuan belajar. Tes tersebut harus memenuhi persyaratan baik itu validitas, reliabilitas, indeks kesukaran soal, serta daya beda berdasarkan soal tersebut.

F. Analisis Data

Analisa data yang dipakai pada penelitian menggunakan uji prasayat analisis yaitu menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk membandingkan perbedaan hasil belajar siswa yang memakai media CNC simulator dengan metode belajar konvensional memanfaatkan uji t. Selanjutnya dilakukan uji N-Gain demi memeriksa efektivitas media CNC Simulator pada kelas yang diberi *treatment*.

Hasil data apakah terdistribusi normal atau tidak perlu dilakukan uji normalitas menggunakan uji *one samples Kolmogorov Smirnov* dengan kriteria alpha (α) 0,05 yaitu: jika $sig > \alpha$ berarti data terdistribusi normal. Uji homogenitas bertujuan untuk melihat variabilitas sample. Pada sampel ini, jika nilai sig *Based on Mean* $\geq 0,05$ maka dinyatakan homogen (Drs.Syahrum, M.Pd & Des.Salim, 2014). Uji hipotesis bertujuan untuk menentukan apakah kinerja siswa di kelas eksperimen mendapat hasil nilai maksimum daripada kelas kontrol saat membuat program dasar CNC. Uji t dihitung dengan uji *Independent Sample T-test* menggunakan aplikasi SPSS versi 26 (Hardani, S.Pd., M.Si., 2020). Uji N-Gain digunakan untuk melihat efektivitas penggunaan media CNC Simulator. Penggunaan CNC Simulator dikatakan efektif pada penelitian, jika diperoleh *value mean* N-Gain pada kelas percobaan $\geq 0,30$ (Arikunto, 2010)

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Deskriptif

Data kuantitatif yang diambil berupa *pretest* dan *posttest*. Instrumen penelitian berupa tes bentuk pilihan ganda yang ditunjukkan pada table berikut :

Tabel 4. Analisis Deskriptif

Kelas	Deskriptive	Statistic
Experiment Awal	Mean	62.97
	Median	61.00
	Variance	70.354
	Minimum	52
	Maximum	81
Experiment Akhir	Mean	84.78
	Median	85.00
	Variance	27.660
	Minimum	75
	Maximum	97
Control Awal	Mean	60.78
	Median	60.00
	Variance	48.564
	Minimum	51
	Maximum	78
Control Akhir	Mean	73.47
	Median	74.00
	Variance	46.838
	Minimum	62
	Maximum	91

Sumber: SPSS versi 26

Hasil evaluasi output belajar siswa berupa nilai pada kelas eksperimen mendapat hasil maksimum dibandingkan kelas kontrol, Dengan menggunakan media CNC Simulator, disimpulkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil belajar dibandingkan media konvensional.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas diperoleh dengan satu sampel uji Kolmogorov Smirnov, yang diolah dengan kriteria uji pada program SPSS versi 26 dimana data berdistribusi normal jika memenuhi kriteria uji yaitu $\text{sig} > \alpha$, berarti data terdistribusi normal.

Tabel 5. Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Experiment Awal	.138	32	.124
Experiment Akhir	.108	32	.200*
Control Awal	.138	32	.124
Control Akhir	.087	32	.200*

Sumber : SPSS versi 26

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan SPSS versi 26 dari nilai yang dihasilkan Kolmogorov-Smirnov diketahui hasil *pre-test* kelompok eksperimen yaitu 0,124 dan hasil *post-test* kelompok eksperimen dengan hasil 0,200 sedangkan nilai *pre-test* kelompok kontrol bernilai 0,124 serta nilai *post-test* kelompok kontrol senilai 0,200.

Diketahui Jika nilai $\text{sig} \geq 0,05$ maka data berdistribusi normal. Kesimpulannya adalah data

pada variabel nilai siswa pada kedua kelompok kelas berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Pengambilan keputusan didasari jika *value sig* didasarkan oleh *Based on Mean* $\geq 0,05$, maka sampel ini dinyatakan homogen. Hasil uji keseragaman dengan dua kelompok kelas sampel penelitian ditunjukkan di tabel di berikut :

Tabel 6. Uji Homogenitas

Test out of Homogeneity by Variance				
	Statist	df1	df2	Sig.
Based in Mean	2.209	1	62	.142
Based in Median	2.109	1	62	.151
Based in Median and with adjusted df	2.109	1	58.5	.152
Based in trimmed mean	2.241	1	62	.139

Sumber: SPSS versi 26

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan SPSS versi 26 didapatkan nilai *sig Based on Mean* $> 0,05$, jadi dapat disimpulkan yaitu varian data dari hasil *post-test* kedua kelompok kelas memiliki hasil homogen.

4. Uji Hipotesis

Pengambilan keputusan dari analisis uji t dan nilai 2 *tailed* menggunakan uji *Indepeendent Sample T-test*. Hasil analisa ditunjukkan dengan tabel dibawah ini :

Tabel 7. Uji Independen Sampel T-test

Independent Sample T-test					
	Levene is Tes to Equality by Variance		T-test to Equality by Mean		
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)
Similar variances assumed	2.20	.142	7.414	62	.000
Equal variances not assumed			7.414	58.1	.000

Sumber: SPSS versi 26

Analisis data pada SPSS versi 26 diatas diperoleh *value signifikan (2 tailed)* kedua kelompok sebesar 0,000, yaitu $\leq 0,05$. Kemudian diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 7,414. Sedangkan t_{tabel} pada taraf $\text{sig} 0,05$ dan *df* sebanyak 62 diperoleh 2,65748. Disimpulkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ (7,414 >

2,65748). Dengan hasil itu maka rumusan H_a diterima dan H_0 ditolak yaitu penggunaan CNC Simulator efektif digunakan sebagai media pembelajaran berbasis android.

5. Uji N-Gain

Penggunaan CNC Simulator dikatakan memiliki efektivitas dalam penelitian, bila perolehan rata-rata N-Gain ≥ 0.30 . Hasil analisis nilai N-Gain ditunjukkan hasil berikut :

Tabel 8. Hasil Analisis Nilai N-Gain

N-Gain	Class Experiment	Class Control
Mean	0,578	0,295
Minimum	0.00	-0,681
Maximum	0,903	0,763

Analisis data hasil analisis N-Gain adalah *mean* N-Gain kelas diberi perlakuan sebesar 0,578 atau 57,8% termasuk kedalam kategori efektif karena $0,578 \geq 0,30$. Sehingga disimpulkan media CNC simulator memiliki efektifitas untuk digunakan sebagai media pembelajaran pada pemograman mesin CNC.

B. Pembahasan

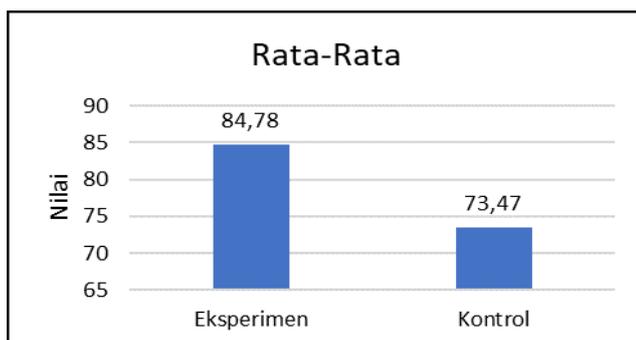
1. Perbedaan Hasil Belajar Nilai sesudah tes

Perbedaan hasil belajar peserta didik yang diajarkan menggunakan media CNC Simulator dan media konvensional dibuktikan dengan cara membandingkan *mean post-test* kedua kelompok kelas, ditunjukkan pada table 9.

Tabel 9. Nilai Rata-rata Kedua Kelompok Kelas

Class	Mean Value Post-test	Category
Eksperimen	84,78	Baik
Kontrol	73,47	Cukup

Data pada tabel tersebut terlihat perbedaan hasil pada kelas eksperimen yang memiliki *mean value* tinggi. Berbeda dengan kelas kontrol, lihat Gambar 1 di bawah ini untuk lebih jelas melihat perbedaan nilai rata-rata setelah kedua kelas diberikan *post-test*:



Gambar 1. Diagram Batang Rata-rata *Post-test*

Keputusan yan diambil dari diagram diatas yaitu hasil belajar siswa setelah memperoleh perlakuan pembelajaran memakai media CNC Simulator memperoleh nilai rata-rata sebesar 84,78 (Baik), sedangkan yang diberikan perlakuan menggunakan media konvensional nilai rata-ratanya 73,47 (Cukup).

2. Efektivitas Penggunaan Media CNC Simulator CNC terhadap Hasil Belajar Siswa

Efektivitas penggunaan media CNC Simulator dapat dibuktikan dengan pengujian hipotesis menggunakan uji *Independent Samples T-test*. Data hasil analisis dengan SPSS versi 26 for windows memperoleh nilai signifikan (*2 tailed*) kelas *experiment* sebesar 0,000, yaitu $< 0,05$, sedangkan nilai t_{hitung} sebesar 7,414 dan t_{tabel} sebesar 2,65748. Berarti nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($7,414 > 2,65748$), dengan hasil itu maka rumusan H_a diterima.

Efektivitas penggunaan CNC Simulator sebagai media pembelajaran juga dapat dilihat menggunakan uji N-Gain. Hasil analisa data dengan N-Gain terlihat *mean* nilai N-Gain untuk kelas percobaan adalah 0,578 atau 57,8%. Dalam penelitian ini, efektif menggunakan Simulator CNC ketika nilai rata-rata N-Gain $\geq 0,30$.

Keputusan dari hasil analisis data diperoleh bahwa penggunaan CNC Simulator sebagai media pembelajaran berhasil meningkatkan hasil belajar siswa disebabkan rumusan H_a dari perhitungan uji hipotesis penelitian diterima dan perolehan nilai N-Gain lebih besar dari 0,30 yaitu, $0,578 \geq 0,30$. Sehingga media CNC Simulator cocok digunakan sebagai dasar pemahaman siswa dalam pada pemograman dasar CNC.

IV. Kesimpulan

Hasil penelitian tentang efektivitas penggunaan CNC Simulator sebagai media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *output* belajar peserta didik menggunakan media CNC Simulator dengan nilai *mean* 84,78 (Baik) sedangkan yang diajarkan menggunakan media konvensional nilai rata-ratanya 73,47 (Cukup).

Hasil analisis data menggunakan pengujian hipotesis dengan uji *Independent Samples T-test* diperoleh *value sig* (*2 tailed*) terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000 yaitu $\leq 0,05$. Kemudian diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 7,414. Sedangkan t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 dengan *df* sebanyak 62 diperoleh hasil t_{tabel} sebesar 2,65748. Maka dapat disimpulkan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($7,414 > 2,65748$).

> 2,65748). Dengan hasil itu maka rumusan Ha diterima. Besarnya nilai N-Gain yang diperoleh dari penggunaan media CNC Simulator diperoleh 0,578 atau 57,8% diartikan penggunaan media CNC Simulator efektif diterapkan sebagai media pembelajaran berbasis android karena nilai yang diperoleh sebesar $0,578 \geq 0,30$.

Referensi

- Abizar, Haris, dkk. (2020). Efektivitas pembelajaran praktik CNC menggunakan swansoft simulator pada keaktifan belajar siswa. *Jurnal Taman Vokasi*, 8(1), 27–32.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Candra, Y. E., Yufrizal, A., & Prasetya, F. (2019). Pengaruh Media Simulator CNC 2 Axis terhadap Hasil Belajar Mata Diklat CNC Dasar Siswa di SMK Negeri 5 Padang. 1(1), 15–19.
- Drs.Syahrums, M.Pd & Des.Salim, M. P. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Citaputaska Media.
- Emputri, Yulira., Ambiyar., K, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Gambar Teknik Siswa SMK Negeri 1 Pariaman. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 1(1), 8–14.
- Fornandes, B., Yufrizal, & Prasetya, Febri., Indrawan, E. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) terhadap Hasil Belajar pada Mata Diklat CNC Kelas XI SMK Negeri 2 Payakumbuh. *Vomek*, 3(2), 10–16.
- Hardani, S.Pd., M.Si., dkk. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Pustaka Ilmu.
- Ilya, P. . dan O. V. (2019). *Simulator Perangkat Lunak Bubut CNC*. www.virtlabs.tech.
- Jasman. (2018). *Persepsi Siswa tentang Kepemilikan Standar Kompetensi Guru pada Mahasiswa PPLK*. 20, 587 – 593.
- Lutfi, M. A., dan Irfa'i, M. A. (2015). Penerapan Media CNC Simulator pada Pokok Bahasan Absolute CNC Program TU 2A dalam Mencapai Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Kelas XII TPM-1 SMK Dharma Bahari Surabaya. *JPTM*, 3(2), 38–48.
- Nugraha, H., & Ambiyar, A. (2018). Pengaruh Budaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Keterampilan Komputer Dan Pengelolaan Informasi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 1 Padang. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 18(2), 49–54. <https://doi.org/10.24036/invotek.v18i2.295>
- Primawati, Ambiyar, & Ramadhani, D. (2017). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Metode Talking Stick Improved Student Learning Activities and Outcome. *Invotek*, 17(1), 73–80.
- Rahim, Bulkia., Adri, Junil., S. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Jigsaw pada Mata Kuliah Tata Tulis Karya Ilmiah dan Seminar pada Pendidikan Vokasi. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 1(2), 39–48.
- Ristedikti. (2016). *Undang-Undang Republik Indonesi Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. kelembagaan.ristedikti.go.id
- Sudjana, N & Rivai, A. (2002). *Media Pengajaran*. CV Sinar Baru.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta.
- Swandi, H., Erizon, N., Mesin, J. T., Teknik, F., Padang, U. N., & Tawar, K. A. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran NC/CNC Kelas XI di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. 2(4), 40–45.
- Widarto, dkk. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 2 Untuk SMK* (D. P. Nasional (ed.)).
- Wijanarka, S. (2012). *Modul Teknik Pemesinan Bubut CNC*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yufrizal, A., Indrawan, E., & Aziz, A. (2019). *Improving Teacher ' s In Developing & Analyzing Made Test Through Follow-Up At CNC Machine Training*. October.