

THE EFFECT OF USING CNC SIMULATOR ON MOTIVATION AND MASTERY OF CNC MACHINING TECHNIQUE COMPETENCIES OF VOCATIONAL HIGH SCHOOL STUDENTS

PENGARUH PENGGUNAAN CNC SIMULATOR TERHADAP MOTIVASI DAN PENGUSAAN KOMPETENSI TEKNIK PEMESINAN CNC SISWA SMK

Chandra Z. Kiru¹, Hasanuddin², Sunardi³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Gorontalo

e-mail: candrakiru@gmail.com, hasanuddin76@ung.ac.id, sunardi@ung.ac.id

ABSTRACT

This research aims to determine: (1) The effect of using the CNC Simulator on student learning motivation in the CNC Machining Engineering subject at SMKN 1 Paguyaman. (2) The influence of using the CNC Simulator on Students' Competency Mastery in the CNC Machining Engineering subject at SMKN 1 Paguyaman. The research method used in this research is Pre-Experimental. The research design used in this research is One Group Pre-Test - Post-Test Design combined with One-Shot Case Study. The research subjects were students of class XI Mechanical Engineering at SMKN 1 Paguyaman with a total of 15 students. Research data collection techniques use questionnaires and tests. Normality test using Shapiro-Wilk. Hypothesis testing uses Paired Sample t-test and One Sample t-test. The results of the research show: (1) There is an influence of using the CNC Simulator on Student Learning Motivation in the CNC Machining Engineering subject at SMKN 1 Paguyaman, based on the results of the t-test Learning Motivation $t_{count} \leq t_{table}$, namely $-28.221 \leq 1.761$ with a significance value of $0.000 < 0,05$. (2) There is an influence of using the CNC Simulator on Student Competency Mastery in the CNC Machining Engineering subject at SMKN 1 Paguyaman, based on the results of the Student Competency t-test $t_{count} \geq t_{table}$, namely $4.513 \geq 1.761$ with a significance value of $0.000 < 0.05$.

Keywords: CNC Simulator, Learning Motivation, Student Competence, CNC Learning

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan Pendidikan Formal yang memiliki beragam Kompetensi Keahlian, salah satunya adalah Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. SMK Negeri 1 Paguyaman merupakan salah satu Sekolah di Provinsi Gorontalo yang menyelenggarakan Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan. Salah satu Kompetensi yang harus dikuasai siswa pada pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMKN 1 Paguyaman adalah Kompetensi mengoperasikan Mesin Bubut CNC dengan Program sederhana. Pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut CNC membutuhkan sarana dan prasarana yang memadai, tempat praktek dan Mesin CNC menjadi keharusan yang perlu disediakan oleh sekolah. SMK mencetak siswa yang memiliki Keterampilan khusus harus menyediakan Sarana dan Prasarana praktek yang memadai. Siswa dapat terampil apabila maksimal menggunakan alat praktek, idealnya setiap siswa menggunakan Mesin untuk praktek CNC adalah satu alat satu orang. Apalagi pembelajaran yang berbasis Kompetensi dengan menghasilkan luaran produk dapat meningkatkan Kecepatan Belajar, Keefektifan Belajar, Kompetensi Siswa, Kreativitas, Dan Inovatif Belajar (Haris Abizar, 2020).

Pembelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK Negeri 1 Paguyaman terkendala karena belum tersedia fasilitas praktek. Sehingga, siswa hanya diberikan pembelajaran Konvensional adapun fasilitas yang digunakan

berupa *PowerPoint* saja yang mana hanya dapat menjabarkan secara teori dan menampilkan gambar dari Mesin Bubut CNC maupun video proses Pemesinan Bubut CNC, tanpa mereka bisa mempraktekkan cara pengoperasiannya meski hanya berupa *Simulator* untuk di jadikan fasilitas praktek. Akibatnya, siswa menjadi kurang terampil dalam pembelajaran Teknik Pemesinan CNC. Kondisi ini diketahui dari hasil observasi saat mengikuti Program MBKM pada bulan Mei sampai dengan Juli tahun 2022 di Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan SMKN 1 Paguyaman Kabupaten Boalemo. Belum tersedianya fasilitas praktek Mesin CNC dapat diatasi dengan menggunakan bantuan perangkat lunak berupa *Simulator*. Menurut Soleh, A. M. (2019), *Simulator* adalah Program yang berfungsi untuk mensimulasikan suatu peralatan, tetapi kerjanya agak lambat dari pada keadaan yang sebenarnya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh penggunaan *CNC Simulator* terhadap Motivasi dan Penguasaan Kompetensi Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMKN 1 Paguyaman.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Pre-Experimental*. Penelitian dengan pendekatan *Pre-Eksperimental* adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2017). Desain penelitian yang dipilih dan digunakan dalam penelitian ini adalah *One Grup Pre-Test - Post-Test Design* dikombinasikan dengan *One-Shot Case Study*. Dalam penelitian ini, hanya menggunakan satu kelompok tanpa ada kelompok pembandingan. *One Grup Pre-Test-Post-Test Design* digunakan untuk meneliti Motivasi Belajar siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah perlakuan, sedangkan *One Shot Case Study Design* digunakan untuk meneliti *Post-Test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu dengan menerapkan media *CNC Simulator* pada pembelajaran Teknik Pemesinan CNC.

Subjek penelitian adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Paguyaman tahun ajaran 2022–2023 dengan jumlah 15 orang siswa. Data hasil penelitian diperoleh dari Angket Motivasi Belajar dan Tes Kompetensi Ranah Kognitif. pada Variabel Motivasi Belajar, Siswa diberikan *Pre-Test* sebelum dilakukannya pembelajaran menggunakan *CNC Simulator* dan setelah sudah dilakukan pembelajaran menggunakan *CNC Simulator* kemudian diberikan *Post-Test*. Sedangkan pada Variabel Kompetensi Ranah Kognitif, siswa langsung dilakukan pembelajaran menggunakan *CNC Simulator* setelahnya itu diberikan soal *Post-Test*. Setelah hasil data penelitian telah diperoleh, Maka tahap selanjutnya menganalisis hasil data *Pre-Test - Post-Test* Motivasi Belajar dan data *Post-Test* Kompetensi Siswa Ranah Kognitif Siswa. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji-t (*t-test*). Sebelum dilakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji Normalitas. Uji Normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan uji t menggunakan uji *Paired Sample T-Test* untuk Variabel Motivasi Belajar sedangkan uji *One Sample T-Test* untuk Variabel Kompetensi Siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Sebelum Angket dan Tes digunakan untuk mengambil data penelitian, terlebih dahulu melakukan Validasi Angket *Pre-Test - Post-Test* Motivasi Belajar dan Tes *Post-Test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa oleh 2 (dua) orang *ratter*, dengan jumlah 15 item pernyataan dari tiap Angket Motivasi *Pre-Test - Post-Test* dan 10 butir soal Tes Essay. Dari perolehan uji Validitas Angket Motivasi *Pre-Test - Post-Test* yang telah dilakukan oleh *ratter*, dimana hasil yang diperoleh menunjukkan nilai $V = 0,93$ dari keseluruhan aspek dinyatakan sangat valid. artinya semua item pernyataan Angket Motivasi layak digunakan pada penelitian. Sedangkan perolehan uji Validitas Tes *Post-Test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa, yang telah dilakukan oleh *ratter*, dimana hasil yang diperoleh menunjukkan nilai $V = 0,83$ dari keseluruhan aspek dinyatakan sangat valid. artinya semua item soal layak digunakan pada penelitian. Dapat dilihat pada tabel 1 dan 2 mengenai kategori indeks Aiken's $V > 0,08$.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Instrumen Angket Motivasi Belajar

No Aspek	Validator		s1	s2	Σs	V	Ket
	I	II					
1-5	19	19	14	14	28	0,93	Sangat valid

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kompetensi Ranah Kognitif Siswa

No Aspek	Validator		s1	s2	Σs	V	Ket
	I	II					
1-5	18	17	13	12	25	0,83	Sangat Valid

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

1. Motivasi Belajar Siswa (*Pre-Test*)

Deskripsi data Motivasi Belajar sebelum menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator* ini diperoleh dari hasil Angket *Pre-Test*, dengan jumlah responden sebanyak 15 siswa. Berdasarkan hasil Analisis Statistika Deskriptif Data Motivasi Belajar Siswa menghasilkan rerata kelas (*Mean*) sebesar 21,40, nilai tertinggi sebesar (*Max*) 25, nilai terendah (*Min*) sebesar 18 dan (*Standar Deviation*) 1,920. Hasil analisis kemudian dibuatkan tabel distribusi kecenderungan sebagai berikut:

Tabel 3. Distribusi Kecenderungan Motivasi Belajar Siswa sebelum menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator*

No	Skor	F	Persentase	Kategori
1	>56,25	0	0%	Sangat tinggi
2	43,75 < x ≤ 56,25	0	0%	Tinggi
3	31,25 < x ≤ 43,75	0	0%	Sedang
4	18,75 < x ≤ 31,25	14	93%	Rendah
5	X < 18,75	1	7%	Sangat rendah
Jumlah		15	100%	

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 3. Siswa yang memperoleh kategori rendah sebesar 93% dengan jumlah 14 siswa dan kategori sangat rendah sebesar 7% dengan jumlah 1 siswa.

2. Motivasi Belajar Siswa (*Post-Test*)

Deskripsi data Motivasi Belajar setelah menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator* ini diperoleh dari hasil Angket *Post-Test*, dengan jumlah responden sebanyak 15 siswa. Berdasarkan hasil Analisis Statistika Deskriptif Data Motivasi Belajar Siswa menghasilkan rerata kelas (*Mean*) sebesar 53,40, nilai tertinggi (*Max*) sebesar 59, nilai terendah (*Min*) sebesar 47 dan (*Standar Deviation*) sebesar 3,180. Hasil data distribusi kecenderungan pada *Post-Test* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4. Distribusi Kecenderungan Motivasi Belajar Siswa setelah menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator*

No	Skor	F	Persentase	Kategori
1	>56,25	2	13%	Sangat Tinggi
2	43,75 < X ≤ 56,25	13	87%	Tinggi
3	31,25 < X ≤ 43,75	0	0%	Sedang

4	$18,75 < X \leq 31,25$	0	0%	Rendah
5	$X < 18,75$	0	0%	Sangat Rendah

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 4. Siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi sebesar 13% dengan jumlah 2 siswa, dan kategori tinggi sebesar 87% dengan jumlah 13 siswa.

3. Perbandingan Motivasi Belajar *Pre-Test* dan *Post-Test*

Berdasarkan hasil Analisis Data pada *Pre-Test* dan *Post-Test* maka dapat diketahui perbedaan Motivasi pada *Pre-Test* dan *Post-Test*. Perbandingan ini menjabarkan jumlah nilai rerata, nilai tertinggi, dan nilai terendah. agar memudahkan dalam melakukan perbandingan, maka data disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan data hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Data	Jumlah nilai	Nilai rata-rata	Nilai tertinggi	Nilai terendah
<i>Pre-test</i>	321	21,4	25	18
<i>Post-test</i>	801	53,4	59	47

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 5. jumlah nilai pada *Pre-Test* sejumlah 321 sedangkan pada *Post-Test* sejumlah 801. Rerata nilai pada *Post-Test* sejumlah 21,4 sedangkan *Post-Test* sebesar 53,4. Nilai tertinggi pada *Pre-Test* sebesar 25 dan *Post-Test* sebesar 59. Dengan peningkatan nilai rerata sebesar 32. Nilai rerata Motivasi Belajar Siswa pada *Pre-Test* termasuk dalam kategori rendah, sedangkan nilai rerata Motivasi Belajar pada *Post-Test* termasuk dalam kategori tinggi.

4. Kompetensi Siswa

Kompetensi Kognitif Siswa setelah menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator*. Data ini diperoleh dari hasil *Post-Test*, *post-test* diberikan setelah dilakukannya *Treatment* penggunaan Media Aplikasi *CNC Simulator*. Berdasarkan hasil Analisis Statistik Deskriptif Data Kompetensi Kognitif Siswa menghasilkan rerata kelas (*Mean*) sebesar 83,8, nilai tertinggi (*Max*) sebesar 94, nilai terendah (*Min*) sebesar 70 dan (*Standar Deviation*) sebesar 7,552. Hasil data distribusi kecenderungan pada *Post-Test* disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Distribusi kecenderungan Kompetensi Kognitif Siswa setelah menggunakan Media Aplikasi *CNC Simulator*

No	Skor	F	Persentase	Kategori
1	$X > 77,5$	11	73%	Sangat tinggi
2	$62,5 < x \leq 77,5$	4	27%	Tinggi
3	$47,5 < x \leq 62,5$	0	0%	Sedang
4	$32,5 < x \leq 47,5$	0	0%	Rendah
5	$X < 32,5$	0	0%	Sangat rendah

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 6. Siswa yang memperoleh nilai dengan kategori sangat tinggi sebesar 53% dengan jumlah 11 siswa, kategori tinggi sebesar 47% dengan jumlah 4 siswa.

5. Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data pada kelompok sampel yang digunakan Berdistribusi Normal atau tidak. Uji Normalitas pada penelitian ini menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan Program SPSS versi 2.7. pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, apabila nilai sig. lebih besar dari 0,05 maka data tersebut Berdistribusi Normal dan apabila sebaliknya nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 maka data tersebut tidak Berdistribusi Normal.

Tabel 7. Rangkuman data hasil hasil Uji Normalitas *Pre-Test* dan *Post-Test* Motivasi Belajar Siswa

Data	<i>Shapiro-Wilk</i>	Sig.	Kesimpulan
<i>Pre-test</i>	0,925	0,230	Berdistribusi Normal
<i>Post-test</i>	0,934	0,316	Berdistribusi Normal

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 7. Data *Pre-Test* diperoleh nilai sig. *Shapiro-Wilk* sebesar $0,230 > 0,05$ dan data *Post-Test* diperoleh nilai sig. sebesar $0,316 > 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data *Pre-Test* dan *Post-Test* Motivasi Belajar Berdistribui Normal.

Tabel 8. Hasil uji Normalitas *Post-Test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa

<i>Shapiro-Wilk</i>			Kesimpulan
Statistic	df	Sig.	Berdistribusi Normal
0,934	15	0,315	

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 8. Data *Post-Test* diperoleh nilai sig. sebesar $0,315 > 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data *Post-Test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa Berdistribusi Normal.

6. Uji Hipotesis

Berdasarkan Uji Normalitas yang telah dilakukan sebelumnya, diketahui data menunjukkan Berdistribusi Normal. Maka dari itu pengujian Hipotesis dapat dilaksanakan. pengujian Hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji dua pihak (*Two Tailed Test*) Motivasi Belajar dan Kompetensi Kognitif Siswa dengan bantuan Program SPSS versi 2.7. Apabila nilai t_{hitung} lebih kecil atau sama dengan (\leq) harga t_{tabel} maka H_0 diterima, jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_0 ditolak. Apabila diperoleh perbandingan nilai Probablilitas (*Sig. 2 tailed*) < 0.05 maka H_0 ditolak dan apabila nilai Probabilitas *Sig 2 tailed* > 0.05 maka H_0 diterima. Hasil uji t disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 9. Hasil uji *Paired t-test* Motivasi Belajar

t	df	Sig. (2-tailed)
-28,221	14	0,000

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 9. hasil perhitungan Statistika diperoleh nilai t_{hitung} -28,221. Nilai t_{tabel} dari tabel distribusi t adalah 1.761, ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$. dengan Nilai Probabilitas sebesar $0.000 < 0.05$, Sehingga dapat dinyatakan H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya ada pengaruh penggunaan Media Aplikasi *CNC Simulator* terhadap Motivasi Belajar Siswa.

Tabel 10. Hasil Uji *One Sampel t-test* Kompetensi Ranah Kognitif Siswa

<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
4,513	14	0,000

(Sumber: Hasil Penelitian 2023)

Berdasarkan tabel 10. hasil perhitungan diperoleh Statistika diperoleh nilai t_{hitung} 4,513. Nilai t_{tabel} dari tabel distribusi t adalah 1.761, ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$. dengan Nilai probabilitas sebesar $0.000 < 0.05$, Sehingga dapat dinyatakan H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya ada pengaruh penggunaan Media Aplikasi *CNC Simulator* terhadap Kompetensi Kognitif Siswa.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh penggunaan *CNC Simulator* terhadap Motivasi Belajar Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMKN 1 Paguyaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *CNC Simulator* berpengaruh positif dan signifikan terhadap Motivasi Belajar Siswa. Sejalan dengan hasil penelitian Ralin Adi Tantowi (2021), yang mengemukakan bahwa penggunaan Media Aplikasi *CNC Simulator Android* meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa. Media pembelajaran *CNC Simulator* meningkatkan Rasa Senang, Ketertarikan, dan Perhatian Siswa (Ligendra, R. 2023). Hasil penelitian Suetno, A (2022), mengungkapkan bahwa *Simulator CNC* dapat meningkatkan Minat dan Perhatian Mahasiswa untuk memahami dan mendalami materi yang disampaikan.
2. Pengaruh penggunaan *CNC Simulator* terhadap Penguasaan Kompetensi Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMKN 1 Paguyaman. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *CNC Simulator* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap Kompetensi Kognitif Siswa. Sejalan dengan hasil penelitian Siryono, dkk, (2023), mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan *Simulator CNC* memberikan pengaruh positif yang lebih besar terhadap hasil Kompetensi Siswa. Hasil penelitian Ardianto, D., dkk (2021), juga mengungkapkan bahwa *CNC Simulator Android* Efektif dalam meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Hasil penelitian Prayogi, A. (2023), mengungkapkan bahwa Pembelajaran menggunakan *CNC Lathe Simulator* pada mata pelajaran NC/CNC CAD-CAM dapat meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa.

PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh penggunaan *CNC Simulator* terhadap Motivasi Belajar Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK Negeri 1 paguyaman dibuktikan dengan hasil uji t Motivasi Belajar yang menunjukkan $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ yaitu $-28,221 \leq 1.761$ dengan Nilai Probabilitas sebesar $0.000 < 0.05$.
2. Terdapat pengaruh penggunaan *CNC Simulator* terhadap Penguasaan Kompetensi Siswa pada mata pelajaran Teknik Pemesinan CNC di SMK Negeri 1 Paguyaman dibuktikan dengan hasil uji t Kompetensi Ranah Kognitif menunjukkan $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ yaitu $4,513 \geq 1.761$ dengan Nilai probabilitas sebesar $0.000 < 0.05$.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka saran yang dapat dikemukakan oleh penulis sebagai berikut:

1. Media *CNC Simulator* terbukti lebih meningkatkan Motivasi Belajar dan Penguasaan Kompetensi Siswa dalam Pembelajaran Pemograman Mesin CNC, maka guru hendaknya menggunakan Media *CNC Simulator* dalam proses pembelajaran, agar dapat meningkatkan Motivasi dan Kompetensi Siswa yang lebih baik.
2. Siswa disarankan agar dapat menggunakan media tersebut untuk berlatih membuat kode program pada semua jenis pembubutan, sehingga bisa meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai Pemograman Mesin CNC.

3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk dapat mevariasikan dengan model pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abizar, H., dkk (2020). Efektivitas pembelajaran praktik CNC menggunakan *Swansoft Simulator* pada Keaktifan Belajar Siswa. *Jurnal Taman Vokasi*, 8(1), 27-32.
- [2] Soleh, A. M. (2019, February). Pengembangan Media Simulator pada Pendidikan dan Pelatihan Foam Tender Operation and Defensive Driving di Balai Pendidikan dan Pelatihan Penerbangan Palembang. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang* (Vol. 12, No. 01).
- [3] Sugiyono, (2017). Metode Penelitian Pendidikan (kuantitatif, kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- [4] Ralin Adi Tantowi (2021). Pengaruh penggunaan media pembelajaran Aplikasi *CNC Simulator* Android terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa Teknik Pemesinan Kelas Xi SMK Negeri 4 Palembang. *Skripsi. Universitas Sriwijaya. Palembang*.
- [5] Ligendra, R. (2023). Efektivitas Pemanfaatan CNC Simulator terhadap Penguasaan Kognitif dan Minat Belajar Siswa pada mata pelajaran CNC Kelas XI SMK Negeri 2 Payakumbuh (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).
- [6] Suetno, A. (2022). Pengaruh penggunaan *Simulator CNC* terhadap Hasil Belajar mata kuliah CNC selama masa Pandemi Covid-19 Di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang. *Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran*, 5(1), 7-16.
- [7] Siryono, R., dkk, (2023). *The Effect of Using a CNC Simulator in Learning the Mechanical Engineering Skills Program. International Journal of Social Health*, 2(10), 799-815.
- [8] Ardianto, D., dkk (2021). Efektivitas Penggunaan *CNC Simulator* untuk meningkatkan Hasil Belajar pada pembelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM Kelas XII SMK Negeri 1 Bukittinggi. *Jurnal Vokasi Mekanika (VoMek)*, 3(4), 62-67.
- [9] Prayogi, A. (2023). Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI mata pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC CAD-CAM menggunakan *CNC Lathe Simulator* di SMK Negeri 5 Padang (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).
- [10] Yulin Patrisia, Revianti Coenraad. Modeling Materials Price For Building Material In Palangka Raya. 2016. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 4 (2):11-20
- [11] Yulin Patrisia, Sri Murwantini. Influence of Ulin Wood Grain Usage as Fiber Material on Concrete Compressive and Tensile Strength. 2013. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 1 (1):11-20.
- [12] Yulin Patrisia, Revianti Coenraad. Pls Model for the Price Approach of Concrete Sand Material. 2017. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*. 5(1): 36-40
- [13] Yulin Patrisia, Lola Cassiophea. Pemanfaatan Serbuk Kayu Benuas Sisa Industri Penggergajian Sebagai Bahan Pembuatan Paving Block.2013. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Balanga*. 2013. 1 (2): 50-61