

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT-BASED LEARNING* PADA
MATA PELAJARAN CNC DENGAN BANTUAN *APLIKASI CNC SIMULATOR*
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI
SMKN 3 SURABAYA**

Aryya Deva Firdauz Attarix¹, Sita Jihan Fadilah², Alfian Dwi Cahyo³, I Made
Arsana⁴, Dwi Wulandiyah⁵

¹²³PPG Prajabatan Program Studi Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya,

⁴Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya,

⁵Teknik Pemesinan, SMK Negeri 3 Surabaya

[1ppg.aryyaattarix93@program.belajar.id](mailto:ppg.aryyaattarix93@program.belajar.id), [2ppg.sitafadilah99@program.belajar.id](mailto:ppg.sitafadilah99@program.belajar.id),

[3ppg.alfiancahyo97@program.belajar.id](mailto:ppg.alfiancahyo97@program.belajar.id), [4madearsana@unesa.ac.id](mailto:madearsana@unesa.ac.id),

[5dwiwulandiyah19@guru.smk.belajar.id](mailto:dwiwulandiyah19@guru.smk.belajar.id)

ABSTRACT

This research was conducted to improve the learning outcomes of class XI students majoring in Mechanical Engineering at SMKN 3 Surabaya in Computer Numerical Control (CNC) subjects which still apply conventional learning, CNC learning basically requires a CNC machine as a supporting medium so that the material presented can increase students attention and interest in learning, therefore this research uses the CNC Simulator Android learning media available at Play Store so that all students can access and own the learning media they will use. The method used is Classroom Action Research, consists of the stages of planning, implementation, observation and reflection. The research was conducted at SMKN 3 Surabaya with the subjects in the research being 29 students. Data collection was carried out using test sheets, in Cycle I using Pre-test and in Cycle II using Posttest. Based on research results and data analysis, it shows that developments have occurred using the learning model project-based learning assisted by the CNC simulator application in CNC subjects. This learning model makes the learning process more varied and enjoyable for students.

Keywords: Implementation, Project based learning, CNC, Increase.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI jurusan Teknik Pemesinan SMKN 3 Surabaya pada mata Pelajaran *Computer Numerical Control* (CNC) yang masih menerapkan pembelajaran konvensional, pembelajaran CNC pada dasarnya memerlukan adanya mesin CNC sebagai media pendukung supaya materi yang disampaikan mampu meningkatkan perhatian dan minat belajar peserta didik, maka dari itu pada penelitian ini menggunakan media pembelajaran *CNC Simulator android* yang tersedia di *Play Store* agar semua peserta didik dapat mengakses dan memiliki media pembelajaran yang akan digunakan. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas, terdiri dari

tahapan perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Penelitian dilakukan di SMKN 3 Surabaya dengan subjek dalam penelitian adalah 29 peserta didik. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan lembar tes, pada Siklus I menggunakan *Pre-test* dan pada Siklus II menggunakan *Post-test*. Berdasarkan hasil penelitian dan Analisa data menunjukkan terjadinya perkembangan dengan menggunakan model pembelajaran *project-based learning* berbantuan aplikasi CNC simulator pada mata Pelajaran CNC. Model pembelajaran ini menjadikan proses pembelajaran yang lebih variatif dan menyenangkan kepada peserta didik.

Kata Kunci: Penerapan, *Project-based learning*, CNC, Peningkatan.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan upaya pembinaan terhadap individu untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan maupun kepribadian manusia, sehingga pendidikan berperan penting pada kemajuan suatu bangsa dan bernegara. Pendidikan ialah kunci semua perkembangan (Al Rasyid et al., 2020). Tujuan pendidikan pada dasarnya mampu membawa perubahan kepada peserta didik baik tingkah laku, intelektual maupun moral, sehingga untuk memaksimalkan kualitas pendidikan tersebut maka sebaiknya pendidikan diselenggarakan dengan membagikan ruang yang cukup kepada peserta didik dalam mengoptimalkan potensi pada dirinya. Perlu adanya peningkatan mutu pendidikan, sehingga peserta didik mempunyai kemampuan yang baik dan memiliki daya saing di dunia kerja (Ambiyar et al., 2020).

Guru sebagai seorang tenaga pendidik menjadi komponen penting dalam sistem pendidikan. Peran pendidik sangat menentukan keberhasilan suatu pembelajaran, termasuk keterampilan dalam menguasai kelas. Proses pembelajaran hendaknya melibatkan elemen lainnya seperti: pendidik dengan peserta didik. Penerapan model pembelajaran yang tepat sasaran mampu menjadikan pembelajaran di kelas menjadi efektif. Model pembelajaran yang di implementasikan saat proses pembelajaran berlangsung diperlukan pendidik dan peserta didik melaksanakan pembelajaran lebih sistematis dan terarah. Model pembelajaran yang trend sering efektif dipakai ialah model *project-based learning* (PjBL). Model *project-based learning* (PjBL) ialah cara belajar memakai masalah jadi objek utama pada menyatukan serta memadukan ilmu pengetahuan terbaru menurut

pengalaman aktivitas secara waktu nyata.

Proses pembelajaran mempunyai beberapa tahapan, seperti, teknik, metode, strategi, pendekatan, taktik, dan model pembelajaran (Refdinal et al., 2019). Model PjBL ditetapkan dalam memecahkan permasalahan pelajaran CNC di SMK Negeri 3 Surabaya yang diterapkan pendidik tidak cukup bervariasi sehingga peserta didik mengalami penurunan motivasi belajar dan jenuh hingga mempengaruhi hasil belajar. Model PjBL adalah pelajaran yang terfokus pada peserta didik dalam menyelesaikan tugas secara kreatif dan inovatif berbasis proyek serta menempatkan pendidik sebagai fasilitator terhubung dengan kehidupan nyata. Dalam menggapai target pembelajaran yang melahirkan lulusan terbaik yang memiliki daya saing tinggi, perlunya perbaikan pada proses pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum yang telah ditentukan (Jalinus & Nabawi, 2018). Adanya model pengajaran yang memiliki daya tarik, unit, dan menarik, diharapkan tercapainya hasil belajar peserta didik memenuhi KKM dan membangun suasana belajar yang tenang dan harmonis.

Keberhasilan pembelajaran CNC untuk setiap kompetensi bergantung pada pemahaman dan ketekunan dalam melatih materi yang diberikan oleh instruktur/guru. Setiap kompetensi tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Jadi, adanya saling keterkaitan antara satu kompetensi dengan kompetensi berikutnya, khususnya pada materi *pemrograman CNC*. Sejak diperkenalkan mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) secara luas pada tahun 1975 telah membawa perubahan besar dalam industri mesin-mesin perkakas, baik industri besar maupun industri menengah. Setiap kompetensi yang terdiri dari subkompetensi-subkompetensi harus dipelajari peserta didik secara berurutan dan saling mengait satu sama lain. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah meningkatkan keaktifan peserta didik dalam belajar CNC. Untuk meningkatkan keaktifan peserta didik diperlukan media untuk memvisualisasikan hasil eksekusi program CNC yang telah dibuat. Media yang dapat digunakan adalah simulator mesin bubut CNC yang dibuat oleh *Virtual Laboratories and Technical Simulator*. Dengan menggunakan

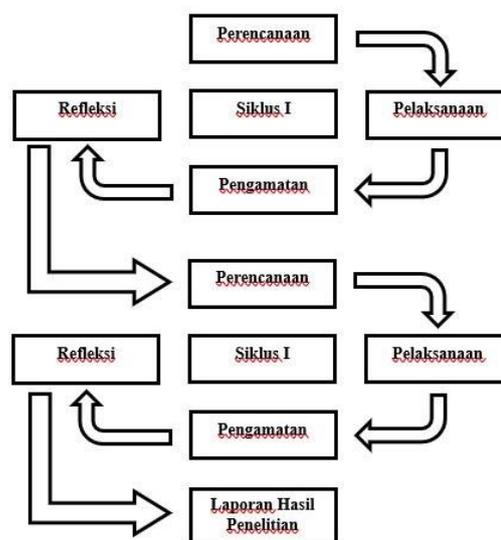
simulator mesin bubut CNC diharapkan peserta didik dapat membuat program CNC dan dapat mengetahui kesalahan program sebelum diaplikasikan di mesin CNC. Dengan *Simulator* mesin CNC, dapat menumbuhkan semangat dan keaktifan belajar peserta didik akan muncul dari dalam diri peserta didik tersebut.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk ke dalam kategori penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research*). Secara umum penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Surabaya dengan menggunakan *aplikasi CNC simulator* mesin bubut. Sesuai dengan tujuan penelitian, jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK).

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam mengoperasikan mesin pada mata pelajaran CNC dasar. Desain penelitian yang digunakan adalah model Kemmis dan Taggart. Proses pelaksanaan tindakan dilaksanakan secara

bertahap sampai penelitian ini berhasil. Prosedur penelitian dimulai dari (1) perencanaan tindakan, (2) pelaksanaan tindakan, (3) pengamatan, dan (4) refleksi.



Gambar 1 Siklus PTK Kemmis & McTaggart

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik dapat diukur melalui hasil dari nilai *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* merupakan tes yang dilakukan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik sebelum mengikuti kegiatan pembelajaran. Sedangkan *Post-test* merupakan tes yang dilakukan setelah peserta didik mengikuti pembelajaran. *Pre-test* dan *Post-test* merupakan bentuk evaluasi pembelajaran yang dilakukan guru kepada peserta didik. Bentuk evaluasi ini dikhususkan untuk

mengukur kompetensi awal dan kompetensi akhir mereka. Kompetensi awal yaitu tingkat pemahaman peserta didik sebelum menerima pembelajaran, sedangkan kompetensi akhir merupakan tingkat penguasaan materi peserta didik setelah menerima pembelajaran.

Pada siklus I diberikan lembar kerja *pre-test* secara tertulis kepada peserta didik dalam hal sebelum diberikan model pembelajaran *project-based learning*. Berdasarkan tindakan pertama ini digunakan sebagai tolak ukur (TI) pada siklus II (TII). Pada siklus kedua tidak jauh berbeda, peserta didik diberikan soal tertulis *pre-test* dan *post-test* namun setelah diberikan model pembelajaran *project-based learning*. Tentunya dalam siklus ini sangat penting, untuk terciptanya hasil penelitian yang diharapkan, secara keseluruhan hasil belajar yang meningkat adalah hal yang ingin dicapai. Tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipersyaratkan dan tujuan pembelajaran tertentu perlu untuk dievaluasi menggunakan *pre-test* dan *post-test*.

Pada analisis hasil belajar memiliki Kriteria Ketuntasan Minimal

(KKM) nilai sebesar 75. Persamaan nilai yang dicari menggunakan rumus:

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan:

- S = Nilai yang dicari
- R = Jumlah skor dari soal
- N = Skor maksimum dari tes

Untuk mencari nilai rata-rata dapat menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Menghitung persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik (P) digunakan rumus:

$$P = \frac{\sum \text{siswa yang tuntas belajar}}{\sum \text{siswa}} \times 100\%$$

Kemudian skor rerata menjadi capaian hasil belajar peserta didik yaitu dengan KKM sebesar 75 dalam kompetensi pengetahuan, lalu di-konversikan dalam bentuk tabel

Tabel 1 Kategori Ketuntasan Minimum

Nilai Peserta Didik	Keterangan
≥ 75	Tuntas
≤ 75	Tidak Tuntas

Siklus I

Pada tindakan pertama dilakukan sesuai dengan jadwal pembelajaran mata pelajaran CNC mengenal dasar-dasar *pemrograman* CNC bubut tanpa menggunakan bantuan aplikasi CNC *simulator*, pada

kompetensi ini dapat di analisa secara baik dengan materi yang rinci sebelum kegiatan praktikum. Berdasarkan pengamatan pada pelaksanaan tindakan kelas siklus I menunjukkan motivasi belajar mengenal dasar-dasar pemrograman CNC bubut yang diukur melalui lembar kerja (*Pre-test*) sebagai berikut.

Tabel 2 Siklus I Nilai *Pre-Test* Peserta Didik (TI)

Nilai	Σ Peserta Didik	Kategori KKM (dalam %)	Rerata
≥ 85	0	41,4	
75 – 84	12	(Tuntas)	
65 – 64	17	58,6	72,5
55 – 64	0	(Tidak	
≤ 54	0	Tuntas)	
Σ	29	100	

Jumlah nilai *pre-test* pada peserta didik SMK Negeri 3 Surabaya masih belum memuaskan. 29 peserta didik dalam satu kelas tersebut belum mencapai persentase ketuntasan belajar sebesar 100%. Dari lembar jawaban soal *Pre-test* yang di analisa, peserta didik memperoleh nilai rata-rata 72,5 pada KKM 75 dan dapat dikategorikan “Belum Tuntas”. Apabila dilihat pada kolom kategori persentase KKM sebesar 41,4%, artinya nilai ketuntasan peserta didik masih belum seperti yang diharapkan (TI=72,5). Dari uraian tersebut, masih rendahnya output belajar siswa yang

nantinya dikawatirkan mampu memberikan efek pada kualitas lulusan yang kurang kompeten, sehingga akan sulit bersaing saat memasuki dunia kerja. Oleh lantaran tersebut perlunya inovasi dalam proses belajar supaya tergapainya tujuan pembelajaran (Khoiriah & Arsana, 2017). Maka, perlu adanya perubahan rencana pembelajaran yang akan di terapkan dengan menggunakan *simulator* CNC, memberikan motivasi bagi peserta didik yang takut bertanya atau takut salah, dan mengatur ulang pembagian kelompok. sesuai dengan harapan sebagai kemajuan pola berfikir peserta didik demi mencapai hasil maksimal dalam proses kegiatan belajar.

Siklus II

Langkah selanjutnya yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pengamatan yang dilakukan pada siklus I, menyatakan sebuah hasil yang kurang, sebagian peserta didik tidak memahami materi secara baik dikarenakan peserta didik masih berpikir secara mandiri. Selanjutnya, pada siklus ini dibagi kelompok pada kelas, masing-masing kelompok sebanyak 5 peserta didik dan satu

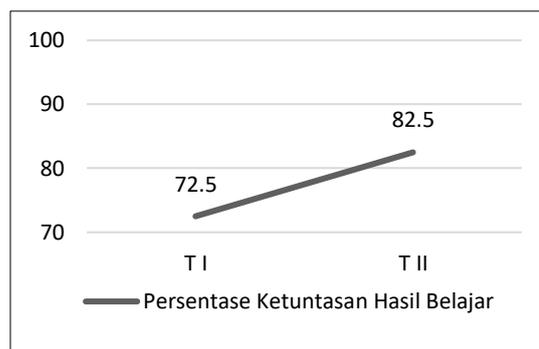
kelompok sebanyak 4 peserta didik dengan pembagian peserta didik yang berbeda daripada siklus 1. Pada siklus II materi yang diajarkan tetap sama yaitu mengenal menulis program dalam lembar operasi NC/CNC setelah melakukan penerapan model pembelajaran *project-based learning*, Jadi dapat diperoleh data T2 dengan mengerjakan lembar *Post-Test*.

Tabel 3 Siklus II Nilai *Post-Test* Peserta Didik (TII)

Nilai	Σ Peserta Didik	Kategori KKM (dalam %)	Rerata
≥ 85	4	100	82,5
75 – 84	25	(Tuntas)	
65 – 64	0	0	
55 – 64	0	(Tidak Tuntas)	
≤ 54	0		
Σ	29	100	

Hasil tes pada siklus II didapatkan data, sebanyak 29 peserta didik mampu untuk menuntaskan tes, hal ini dapat dikatakan berada di atas nilai KKM ≥ 75 . Nilai rata-rata meningkat sebesar 82,5 dan sudah dapat dikategorikan “Tuntas”. Apabila dilihat dari ketuntasan belajar adalah 100%, artinya nilai ketuntasan peserta didik sepenuhnya tercapai. Terjadinya peningkatan hasil belajar peserta didik dari sebelum hingga sesudah penerapan tindakan, maka tujuan dari penelitian ini dinyatakan berhasil.

Dalam sebuah pengamatan, peserta didik giat dalam partisipasi belajar model *project-based learning*, kecenderungan peserta didik dalam malas belajar dapat dihilangkan dengan macam-macam cara berfikir kelompok. Berdasarkan data tersebut, maka nilai TII=100.



Grafik 1 Persentase Ketuntasan Hasil Belajar

Perolehan yang sangat signifikan dibandingkan siklus sebelumnya, dapat dilihat pada Gambar 2 dimana pada T I persentase ketuntasan hasil belajar sebesar 72,5 dan mengalami kenaikan sebesar 82,5 pada siklus II dengan pembelajaran berbantuan *aplikasi simulator CNC* bubut.

Pembahasan

Peningkatan hasil belajar diperoleh berdasarkan hasil nilai *Post-test* yang didapatkan setelah dilakukan pembelajaran dengan model *project-based learning* berbantuan

aplikasi CNC simulator yang dapat diakses masing-masing peserta didik

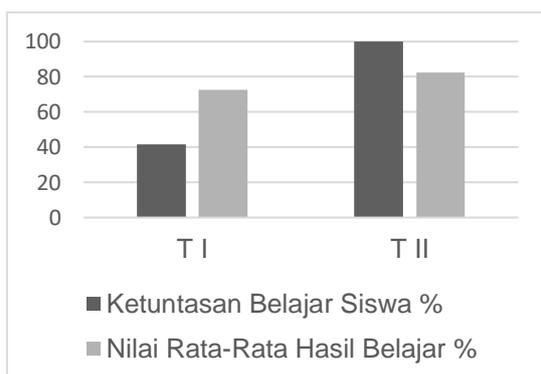
Tabel 4 Persentase Peningkatan Hasil Belajar

Tes	Ketuntasan Belajar	Rerata Hasil Belajar
TI	41,4%	72,5
TII	100%	82,5

Perbandingan hasil nilai *Pre-Test* dan *Post-test* Peserta didik kelas XI TPm dapat diperoleh bahwa sebanyak 12 peserta didik tidak tuntas dengan persentase Ketuntasan Belajar sebesar 41,4% serta jumlah Rata-rata Nilai sebesar 72,5 pada siklus I kemudian skor Rata-rata nilai sebesar 82,5 pada siklus II. Maka dari itu dapat dituliskan bahwa $TII > TI$. Uraian berfokus dari tindakan pertama yaitu terhadap model pembelajaran. Menggunakan *aplikasi CNC simulator* terbukti sangat berpengaruh bagi peserta didik. Pada tahapan pertama adalah tahapan berfikir pada masing-masing individu dan menyelesaikan tes yang dikerjakan. Tingkat partisipasi peserta didik dalam mengerjakan soal *pre-test* pun berbeda pada siklus II setelah diberikannya model pembelajaran dengan bantuan *CNC simulator*. Keaktifan peserta didik berubah lebih aktif dibandingkan mendengarkan guru menjelaskan materi, karena

dalam tahap kedua pada proses pembelajaran ini adalah berkolaborasi, tukar pikiran antar peserta didik akan terjadi mengakibatkan seluruh peserta didik memahami materi lebih baik, hal tersebut didapatkan ketika peserta didik bekerja sama dan melakukan diskusi kepada anggota kelompok lain ataupun anggota di kelompoknya. Kegiatan masif dalam kelompok dinilai lebih signifikan pada peningkatan hasil belajar apabila dibandingkan dengan bekerja individual dalam proses belajar mengajar. Peserta didik yang hasil belajarnya tinggi akan mempengaruhi peserta didik lainnya yang kurang memahami materi, hal tersebut dapat menjadi pedoman bagi peserta didik lainnya agar lebih bersemangat hingga tercapainya hasil belajar yang meningkat. Berdasarkan data penjelasan dari ketuntasan hasil belajar selanjutnya bahwa nilai ketuntasan minimal yaitu 75, dengan jumlah 29 peserta didik mampu meraih nilai lebih dari KKM. 12 yang belum tuntas pada siklus pertama mampu menyelesaikan siklus kedua dengan hasil yang. Data di atas menandakan bahwa penerapan pembelajaran dengan berbantuan *CNC simulator* terbukti lebih unggul

daripada model secara konvensional. Penambahan media *simulator* CNC menjadikan peserta didik lebih aktif selama proses belajar mengajar berlangsung. Penerapan simulator CNC terbukti dapat membantu peserta didik meningkatkan hasil belajar, peserta didik mampu memahami, dan membagi kemampuan berfikirnya satu sama lain secara individu maupun kelompok. CNC adalah hal terpenting bagi masa yang akan datang bagi peserta didik, dengan penelitian ini dapat diambil acuan bahwa hasil belajar tersebut dapat digunakan terhadap jenjang karir pada dunia kerja, secara teori maupun praktik. Penggunaan media pembelajaran *simulator* CNC berdasarkan penelitian, disebutkan bahwa mata pelajaran juga berpengaruh jika model pembelajaran diperhatikan. Peserta didik berani mengungkapkan gagasannya terhadap satu sama lain pada pada siklus II.



Grafik 2 Grafik Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik

Grafik tersebut menunjukkan ketuntasan belajar peserta didik berbanding lurus dengan rata-rata hasil belajar. Peran model pembelajaran TPS pada proses pembelajaran dinilai berpengaruh besar pada peningkatan hasil belajar peserta didik. Dapat diuraikan dengan mengacu pada ketuntasan belajar peserta didik pada siklus 1 sebesar 41,4 % artinya sebesar 58,6% dari jumlah peserta didik sebanyak 29 mengalami perkembangan pesat pada siklus 2 yaitu 100% ketuntasan belajar, dengan rata-rata nilai 82,5%. Pada temuan studi dari (Hidayat & Arsana, 2017) menguraikan bahwasanya output belajar siswa didapati kenaikan dari 33% yang tuntas dari KKM menjadi 82%. Dari kedua hasil riset tersebut dapat dikonklusikan bahwa *project-based learning* berkontribusi dengan begitu penting guna mendorong peningkatan kemampuan dan output belajar siswa. Secara teori maupun praktik peserta didik cocok menggunakan aplikasi simulator CNC. Tingkat pemahaman materi yang diterima peserta didik dapat dicerna sangat baik

berdasarkan karakteristik model pembelajaran berkelompok, gagasan tiap gagasan mampu diolah dengan baik tanpa ada kejenuhan dalam proses belajar mengajar, hal ini berpengaruh pada potensi peserta didik terhadap penguasaan materi pada kompetensi dasar persiapan pengoperasian mesin CNC

D. Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian dan pembahasan dapat diuraikan mengenai penerapan model pembelajaran *project-based learning* berbantuan *aplikasi simulator* CNC dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada kompetensi dasar persiapan pengoperasian mesin CNC kelas XI TPm SMK Negeri 3 Surabaya, esensi dari temuan ini model pembelajaran menjadikan proses pembelajaran yang lebih variatif dan fleksibel kepada peserta didik. Persentase ketuntasan hasil belajar dari 41,4% meningkat menjadi 100%, dapat diartikan bahwa model pembelajaran *project-based learning* berbantuan *aplikasi simulator* CNC dapat membuat peserta didik lebih aktif menjalankan proses belajar mengajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amongguru. 2020. Pre Test dan Post Test: <http://amongguru.com/pre-test-dan-post-testpengertian-tujuan-serta-perbedaannya.html> (diakses tanggal 5 April 2022).
- Ardianto, D., Yufrizal, Helmi, N., dan Indrawan, Eko. Efektivitas Penggunaan CNC Simulator Untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Pembelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC dan CAM Kelas XII SMK Negeri 1 Bukittinggi. Universitas Negeri Padang. Vol 3 No 4 (2021).
- Boston, Ames 2022. Pengertian Pretest dan Posttest. <http://amesbostonhotel.com/pengertian-pre-test-danpost-test.html> (diakses tanggal 5 april 2022).
- Ambiyar, (2012). Pengukuran dan tes dalam pendidikan. Padang: UNP Press.
- Fadli, Ilham. 2013. Efektifitas Penggunaan CNC Simulator Untuk Meningkatkan Hasil Belajar dalam Mata Pelajaran CNC Dasar di SMKN 6 Bandung. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Halaman 49-68.
- Hidayat, A. A., & Arsana, I. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemeliharaan Alat Ukur Pada Siswa Kelas X TKR 1 di SMK Negeri 3 Surabaya. JPTM: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 06, 9.
- Jalinus & Nabawi, (2018) The instructional media development of welding practice course based on PjBL model: enhancing

student engagement and student competences.

- Khoiriah, H. N. L., & Arsana, I. M. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X TPM Pada Kompetensi Besaran & Satuan di SMK Dharma Bahari Surabaya. *JPTM: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 6.
- Rasyid Al, Hidayat R, Harris S, Kurniawan M, Mesiano T. Buku ajar neurologi Jilid II. Edisi ke-1. Jakarta: Badan Penerbit FKUI; 2017.
- Refdinal, R., Ambiyar, A., Waskito, W., & Nurdin, H. (2019). Assessment Methods with Gradations of Answers on Learning through E-Learning. March. <https://doi.org/10.2991/ictvet-18.2019.31>.
- Viandari, Eka. 2021. Penelitian Tindakan Kelas. <https://quipper.com/id/blog/info-guru/penelitian-tindakan-kelas.html> Quipper Blog: Model PTK Kemmis & McTaggart (diakses pada tanggal 9 april 2022).