

## PELATIHAN ASSEMBLY CADD INVENTOR 2021 UNTUK MENINGKATKAN KAPABILITAS GURU PEMESINAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Bella Cornelia Tjiptady<sup>1</sup>, Mojibur Rohman<sup>2\*</sup>, Ahmad Saepuddin<sup>3</sup>, Alfi Fadliana<sup>4</sup>, Priska Choirina<sup>5</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat

<sup>4,5)</sup> Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Raden Rahmat

*e-mail\**: mujiburrohman1988@gmail.com

### Abstrak

Setiap guru pemesinan harus memiliki kemampuan untuk memberikan pengalaman dalam pembelajaran yang dapat mengantarkan siswa agar memiliki kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja. Permasalahan yang ada ternyata masih banyak guru pemesinan yang belum mempunyai *skill* yang memadai terutama dalam hal pembuatan desain dan *assembly* inventor. Solusi yang tepat untuk meningkatkan *skill* guru dalam pembuatan desain yaitu dengan adanya program pengabdian masyarakat yaitu pelatihan *assembly* CADD. Program pengabdian masyarakat diawali dengan sosialisasi aplikasi CADD Inventor 2021 pada guru pemesinan. Pada dasarnya kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pelatihan CADD ini bertujuan untuk memberikan keterampilan membuat desain serta *assembly* kepada guru pemesinan di Kabupaten Malang. Pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021* dilakukan selama dua hari yang meliputi: (1) proses persiapan pelatihan yang mencakup registrasi peserta, setelah registrasi kemudian peserta melakukan *pre-test*; (2) pelaksanaan pelatihan yang mencakup pembuatan desain *spare part* mesin oleh peserta, kemudian *spare part* tersebut digabung menggunakan *assembly* inventor 2021; dan (3) proses evaluasi. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa kapabilitas peserta didik meningkat setelah adanya pelatihan CADD. Sehingga melalui pelatihan tersebut guru pemesinan dapat meningkatkan kapabilitasnya.

**Kata kunci:** Pelatihan *assembly* CADD, Kapabilitas, Guru pemesinan, dan Revolusi industri 4.0

### Abstract

Every engineering teacher must have the ability to provide experiences in learning that can lead students to have the competencies needed in the world of work. The problem that exists is that there are still many engineering teachers who do not have sufficient expertise, especially in terms of designing and assembling inventors. The right solution to improve teacher skills in design making is with a community service program, namely CADD assembly training. The community service program begins with the socialization of the CADD Inventor 2021 application to engineering teachers. In the community service activity, namely CADD training, it aims to provide design skills as well as to engineering teachers in Malang Regency. The CADD Inventor 2021 assembly training was carried out for two days which included: (1) a training preparation process that included students, after registration, participants did a pre-test; (2) the training includes making machine parts designs by participants, then combining the spare parts using the 2021 assembly inventor; and (3) the evaluation process. The results of community service activities showed that the capabilities of students increased after the CADD training. So that through this training, engineering teachers can improve their capabilities.

**Keywords:** CADD assembly training, Capability, Machining teacher, and Industrial revolution 4.0

### PENDAHULUAN

Guru yang memiliki kapabilitas tinggi mampu membangun pikiran dan masa depan siswa. Peran guru tidak sebatas mentransfer ilmu, tetapi juga memberikan pemahaman terkait nilai moral dan etika sosial (Olaleye, 2013). Pada dasarnya teknologi di era 4.0 telah membuka pintu pembelajaran baru serta telah mengubah arah pendidikan (Janssen et al., 2019). Sehingga dengan

teknologi yang semakin canggih disertai kapabiliyas guru yang tinggi, mampu meningkatkan kreatifitas serta daya saing peserta didik (Romine, Sadler, & Wulff, 2017).

Permasalahan yang terjadi di dunia pendidikan saat ini salah satunya yaitu kurangnya kapabilitas guru untuk mampu meningkatkan daya saing peserta didik (Yoto, Marsono, Suyetno, & Tjiptady, 2020). Selain itu ditemukan bahwa beberapa guru yang mengajar di SMK belum mempunyai kualifikasi dan *skill* yang memadai terutama dalam hal pembuatan desain menggunakan *Computer Aided Desain and Drafting (CADD)* (Capanoglu & Yildirim, 2015).

Hal tersebut menimbulkan banyak tantangan yang harus segera di jawab dengan cepat dan tepat oleh pemerintah Indonesia (Rahman, 2019). Perbaikan kualitas guru, instruktur, dan pelatih merupakan suatu pendorong yang berarti untuk peningkatan kualitas pendidikan (Blimpo & Pugatch, 2019). Peningkatan guru secara kualitas merupakan keharusan (Coles, Owens, Serrano, Slavec, & Evans, 2015). Sehingga solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan yang ada yaitu dengan adanya pelatihan CADD. Pada dasarnya kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pelatihan CADD ini bertujuan untuk memberikan keterampilan membuat desain serta *assembly* kepada guru pemesinan di Kabupaten Malang. Dalam program ini diperkenalkan *Assembly CADD Inventor 2021* untuk meningkatkan kapabilitas guru pemesinan.

Meningkatnya digitalisasi mengubah kehidupan sehari-hari masyarakat, pasar, pendidikan, hubungan bisnis, dan rantai nilai kehidupan (Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013). Dengan adanya peningkatan teknologi pada dasarnya bertujuan untuk membantu meningkatkan kapabilitas masyarakat terutama untuk mengembangkan produk inovatif dan sistem produksi (Kohler & Wisz, 2016). Pada dasarnya revolusi industri 4.0 tidak hanya terkait dengan produksi, tetapi juga dengan transformasi digital dari produk, layanan, model bisnis, dan semua fase penciptaan nilai yang juga dikenal sebagai rekayasa sistem lanjutan (Sung, 2018). Salah satu bentuk revolusi industri yaitu adanya *Computer Aided Desain and Drafting (CADD)* (Lee, Lapira, Bagheri, & Kao, 2013).

Pentingnya peningkatan kapabilitas guru di era 4.0 guru ditunjukkan dengan semakin ketatnya kewajiban bagi guru untuk harus membekali diri dengan pengetahuan dan keterampilan sehingga mampu menyelesaikan tugas dan tanggung jawabnya di kelas (Tjiptady, Yoto, & Marsono, 2020). Guru adalah faktor terpenting dalam memastikan proses pembelajaran berada di jalur yang benar (Knezek & Christensen, 2016). Oleh karena itu, guru harus terlebih dahulu memahami inti pengetahuan inti dalam mengajar (Herppich et al., 2018).

Salah satu faktor dari keberhasilan pendidikan dapat di tentukan dari proses guru mengajar (Brevik, Gudmundsdottir, Lund, & Stromme, 2019). Guru pemesinan di era 4.0 dituntut untuk memiliki kompetensi dalam hal desain (Instefjord & Munthe, 2017). Kompetensi juga merupakan karakteristik utama yang dimiliki oleh individu untuk menunjang keberhasilan (Hakim, 2015).

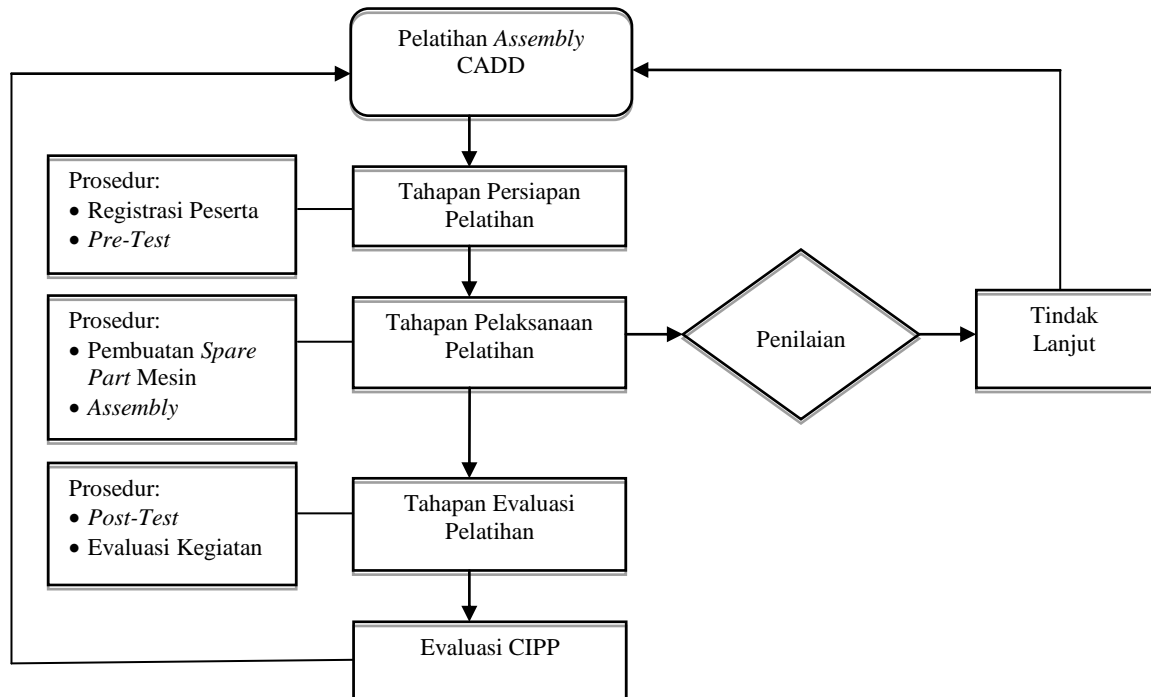
## METODE

Metode penerapan dan transfer ilmu kepada guru pemesinan di Kabupaten Malang adalah dengan adanya pelatihan dan pendampingan *Assembly CADD Inventor 2021* untuk meningkatkan kapabilitas guru pemesinan di era revolusi industri 4.0. Pelatihan *CADD* merupakan pelatihan desain menggunakan *software Auto-desk Inventor*. Terdapat beberapa mekanisme didalam pelatihan tersebut diantaranya persiapan, pelatihan, dan evaluasi. Kegiatan pelatihan guru pemesinan Kabupaten Malang ini dilakukan di PPPPTK BOE/VEDC Malang. Kegiatan pelatihan terdiri dari teori dan praktik, kegiatan pelatihan diawali dengan penyampaian teori tentang materi pelatihan, sebagai contoh yaitu: pelatihan gambar mesin 2D dengan CADD, pelatihan gambar mesin 3D dengan CADD, selanjutnya pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan adalah proses pembelajaran dari peserta pelatihan (magang) untuk memerhatikan apa yang dicontohkan oleh instruktur atau pembimbing dan selanjutnya pembimbing memerhatikan peserta pelatihan untuk menirukan apa yang telah dilakukan oleh pembimbing. Terdapat banyak model pelatihan, salah satunya yaitu pelatihan yang dilakukan untuk guru (Tarhan, 2015). Jantung hati kualitas produk dan jasa terletak pada kualitas sumber daya manusia. Kualitas pendidikan teknologi dan kejuruan sebagian besar ditentukan oleh tingkat akademik staff, sehingga harus ada sistem lembaga yang membelajarkan guru (Tjiptady, Yoto, & Tuwoso, 2019).

Sesuai dengan topik permasalahan yang ada yaitu banyaknya guru yang belum memahami cara mendesain maka model pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021* akan sangat membantu meningkatkan kompetensi guru. Pembuatan gambar teknik merupakan salah satu bagian dalam *engineering design* (Panchal, Kalidindi, & McDowell, 2013). Sedangkan *assembly* merupakan bagian dari proses desain yang menggabungkan *part* (komponen mesin). Selanjutnya Gambar 1. menjelaskan model pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021*.



Gambar 1. Model Pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021*

## 1. Implementasi Model Pelatihan *Assembly CADD*

Implementasi model pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021* dilakukan selama dua hari yang meliputi: (1) proses persiapan pelatihan yang mencakup registrasi peserta, setelah registrasi kemudian peserta melakukan *pre-test*; (2) pelaksanaan pelatihan yang mencakup pembuatan desain *spare part* mesin oleh peserta, kemudian *spare part* tersebut digabung menggunakan *assembly inventor 2021*; (3) proses evaluasi; dan (4) evaluasi CIPP (Hakan & Seval, 2011). Selanjutnya model pelatihan *Assembly CADD Inventor 2021* diharapkan mampu meningkatkan keterampilan guru (Koswara & Rasto, 2016).

### a) Persiapan Pelatihan *Assembly CADD*

Tahap persiapan pelatihan yang dilakukan sesuai dengan prosedur dan secara teratur, dalam persiapan terdapat beberapa tahap yang harus dilaksanakan oleh peserta dan pelaksana pelatihan, tahap tersebut meliputi; (1) peserta pelatihan mengisi registrasi (biodata peserta), hal tersebut bertujuan agar pihak PPPPTK BOE/VEDC Malang memperoleh data sementara dari peserta; (2) peserta melakukan verifikasi data sebelum pelaksanaan pelatihan dimulai; (3) peserta mengisi daftar hadir; dan (4) peserta mengisi data tanda serah terima ATK. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan sebanyak 9 orang dari berbagai instansi. Gambar 2. merupakan presensi yang dilakukan oleh peserta pelatihan CADD.



Gambar 2. Presensi Peserta Pelatihan CADD

#### b) Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan yang telah dilakukan berjalan secara kondusif. Pelatihan tersebut dilaksanakan selama dua hari. Pelatihan tersebut merupakan suatu rangkaian kegiatan yang fokusnya tertuju kepada peserta pelatihan. Pelatihan yang dilakukan yaitu: (1) pelatihan *2D sketch*, (2) *3D sketch*, (3) *inventor drawing*, (4) *assembly*, dan (5) *inventor presentation*. Sebelum melaksanakan pelatihan para peserta dipersilakan untuk menempati tempat yang disediakan, terdapat beberapa komputer yang masing-masing sudah terinstal *software Autodesk Inventor 2020*, sehingga peserta pelatihan dapat melakukan praktik dengan mandiri. Gambar 3. merupakan proses pelatihan CADD yaitu mendesain 2D.



Gambar 3. Pelatihan 2D Sketch CADD

Kegiatan pelatihan pada hari pertama yaitu pengenalan serta pembuatan *2D sketch*, *3D sketch*, dan *inventor drawing* yang dilaksanakan pukul 13.00 WIB hingga 16.00 WIB. Sedangkan kegiatan pelatihan pada tahap kedua yang dilaksanakan hari rabu yaitu pengenalan serta pembuatan *assembly* dan *presentation inventor* yang dilaksanakan pukul 13.00 WIB hingga 16.00 WIB.

#### c) Evaluasi

Tahap evaluasi pelatihan CADD di PPPPTK BOE/VEDC Malang berjalan dengan lancar. Pada tahap evaluasi, instruktur memberikan penilaian selama awal hingga akhir pelatihan berlangsung. Penilaian mencakup:

- a. Kesesuaian konstruksi gambar yang meliputi:
  - 1) Kesesuaian bentuk dan ukuran gambar / pandangan gambar dengan bentuk dan ukuran benda yang dimaksud, seperti bentuk ulir.
  - 2) Ketepatan bentuk konstruksi sambungan garis gambar, garis sumbu dan garis ukuran.
- b. Aturan proyeksi dan potongan pada gambar, meliputi:
  - 1) Ketepatan pemilihan pandangan utama dan pandangan lainnya
  - 2) Kesesuaian jenis proyeksi dengan tata letak gambar pandangan
- c. Aturan penunjukkan ukuran gambar dengan benar, seperti ukuran fungsional, non fungsional dan ukuran tambahan meliputi:

- 1) Kebenaran bidang/bagian yang diukur serta nilai dan simbol yang digunakan.
- 2) Aturan penempatan angka/ nilai ukuran.
- 3) Ketepatan pengaturan tata letak penempatan ukuran.
- d. Aturan penunjukkan toleransi geometri pada gambar yaitu toleransi bentuk, orientasi, posisi dan putar.

Kemudian dari penilaian tersebut instruktur akan melaksanakan evaluasi untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan yang harus diperbaiki selama pelatihan berlangsung. Menurut Stufflebeam (1971). “*Evaluation is the process of delineating, obtaining, and providing information for decision making*”.

## SIMPULAN

Pada era revolusi industri 4.0 guru harus memiliki pengetahuan, *skill*, serta pengalaman terutama dalam hal desain, untuk meningkatkan *skill* guru dalam pembuatan desain yaitu dengan adanya program pengabdian masyarakat yaitu pelatihan *assembly* CADD. Program pengabdian masyarakat diawali dengan sosialisasi aplikasi CADD Inventor 2021 pada guru pemesinan. Pada dasarnya kegiatan pengabdian masyarakat yaitu pelatihan CADD ini bertujuan untuk memberikan keterampilan membuat desain serta *assembly* kepada guru pemesinan di Kabupaten Malang.

Langkah pelatihan *assembly* CADD menggunakan inventor 2021 terdiri dari empat tahapan yaitu: 1) proses persiapan pelatihan yang mencakup registrasi peserta, setelah registrasi kemudian peserta melakukan *pre-test*; (2) pelaksanaan pelatihan yang mencakup pembuatan desain *spare part* mesin oleh peserta, kemudian *spare part* tersebut digabung menggunakan *assembly* inventor 2021; (3) proses evaluasi; dan (4) evaluasi CIPP.

## SARAN

Program pengabdian masyarakat yaitu pelatihan *assembly* CADD bagi guru pemesinan merupakan bagian penting dalam pendidikan untuk meningkatkan kapabilitas guru di era 4.0, oleh karena itu perlu adanya pelatihan yang lebih mendalam lagi terkait *assembly* CADD inventor 2021.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada instansi yang telah memberi dukungan *financial* terhadap kegiatan pengabdian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada guru pemesinan di Kabupaten Malang yang telah mengikuti kegiatan pelatihan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blimpo, M. P., & Pugatch, T. (2019). Entrepreneurship education and teacher training in Rwanda. *Journal of Development Economics*, 140, 186–202. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2019.05.006>.
- Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Lund, A., & Stromme, T. A. (2019). Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education*, 86, 102875. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005>
- Capanoglu, A., & Yıldırım, K. (2015). Comparison of Conventional and Computer-aided Drafting Methods from the View of Time and Drafting Quality. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(58). <https://doi.org/10.14689/ejer.2015.58.2>.
- Coles, E. K., Owens, J. S., Serrano, V. J., Slavec, J., & Evans, S. W. (2015). From Consultation to Student Outcomes: The Role of Teacher Knowledge, Skills, and Beliefs in Increasing Integrity in Classroom Management Strategies. *School Mental Health*, 7(1), 34–48. <https://doi.org/10.1007/s12310-015-9143-2>.
- Hakan, K., & Seval, F. (2011). CIPP evaluation model scale: Development, reliability and validity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 592–599. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.146>.
- Hakim, A. 2015. Contribution of Competenceeiruen Teacher (Pedagogical, Personality, Professional Competence and Social) On the Performance of Learning. *The International Journal Of Engineering And Science*. 4, 01-12.

- Herppich, S., Praetorius, A.-K., Förster, N., Glogger-Frey, I., Karst, K., Leutner, D., ... Südkamp, A. (2018). Teachers' assessment competence: Integrating knowledge-, process-, and product-oriented approaches into a competence-oriented conceptual model. *Teaching and Teacher Education*, 76, 181–193. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.12.001>.
- Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37–45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0*. Industrie 4.0 Working Group, Germany.
- Khan, N.M. 2011. Needs Assessment of University Teachers for Professional Enhancement. *International Journal of Business and Management*, 6 (2). <https://doi.org/10.5539/ijbm.v6n2p208>.
- Knezek, G., & Christensen, R. (2016). Extending the will, skill, tool model of technology integration: Adding pedagogy as a new model construct. *Journal of Computing in Higher Education*, 28(3), 307–325. <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9120-2>.
- Kohler, D., & Weisz, J.D. 2016. *Industry 4.0: the Challenges of the Transforming Manufacturing*. Germany: BPIFrance.
- Koswara., R. (2016). Kompetensi dan kinerja guru berdasarkan sertifikasi profesi (Competence and teachers performance with professional certification). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*. 1 (1), 61-71.
- Lee, J., Lapira, E., Bagheri, B. and Kao, H.A. (2013) Recent Advances and Trends in Predictive Manufacturing Systems in Big Data Environment. *Manufacturing Letters. Scientific Research*. 1, 38-41. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2013.09.005>
- Olaleye, F. O. (2013). Improving Teacher Performance Competency Through Effective Human Resource Practices in Ekiti State Secondary Schools. *Singaporean Journal of Business , Economics and Management Studies*, 1(11), 125–132. <https://doi.org/10.12816/0003819>.
- Panchal, J. H., Kalidindi, S. R., & McDowell, D. L. (2013). Key computational modeling issues in Integrated Computational Materials Engineering. *Computer-Aided Design*, 45(1), 4–25. <https://doi.org/10.1016/j.cad.2012.06.006>
- Rahman, A. (2019). Restrictive versus facilitative teacher professional development: A case from three public schools in Indonesia. *Asia Pacific Education Review*. <https://doi.org/10.1007/s12564-019-09585-1>.
- Romine, W. L., Sadler, T. D., & Wulff, E. P. (2017). Conceptualizing Student Affect for Science and Technology at the Middle School Level: Development and Implementation of a Measure of Affect in Science and Technology (MAST). *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 534–545. <https://doi.org/10.1007/s10956-017-9697-x>.
- Sung, T. K. (2018). Industry 4.0: A Korea perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.005>.
- Tarhan, O. (2015). The State of In-Service Training of Teachers and Teacher Training in National Education Councils. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 378–381. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.152>.
- Tjiptady, B. C., Yoto., & Tuwoso. (2019). Improving the Quality of Vocational Education in the 4.0 Industrial Revolution by using the Teaching Factory Approach. *Internasional Journal of Innovation, Creativity and Change*. doi: [https://www.ijcc.net/images/vol8iss1/8104\\_Tjiptady\\_2019\\_E\\_R.pdf](https://www.ijcc.net/images/vol8iss1/8104_Tjiptady_2019_E_R.pdf).
- Tjiptady, B. C., Yoto., & Marsono. (2020). Entrepreneurship Development Design based on Teaching Factory to Improve the Vocational Education Quality in Singapore and Indonesia, *4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET)*, Malang, Indonesia, pp. 130-134, doi: 10.1109/ICOVET50258.2020.9230222.
- Janssen, E. M., Mainhard, T., Buisman, R. S. M., Verkoeijen, P. P. J. L., Heijltjes, A. E. G., Van Peppen, L. M., & Van Gog, T. (2019). Training higher education teachers' critical thinking and attitudes towards teaching it. *Contemporary Educational Psychology*, 58, 310–322. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.03.007>.

Yoto, Marsono, Suyetno, A., & Tjiptady, B. C. (2020) Teachers Internship Design to Improve Students Employability Skills in Vocational Education. *4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET)*, Malang, Indonesia, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICOVET50258.2020.9229902.