

PENINGKATAN KEMAMPUAN MENGGAMBAR POLA DIGITAL BUSANA MENGUNAKAN RICHPEACE BERBASIS COMPUTER AIDED DESIGN

Qothrun Nada Ma'ruf Batubara^{1*}, Ulfa Annida Damanik², Novialdi Ashari³,
Yudhistira Anggraini⁴, Halimul Bahri⁵

^{1,2,4,5}Program Studi Pendidikan Tata Busana, Universitas Negeri Medan

³Program Studi Pendidikan Teknologi Informatika dan Komputer, Universitas
Negeri Medan

Email Korespondensi: nadamaruf@unimed.ac.id

Disubmit: 10 Juni 2026

Diterima: 28 Juni 2026

Diterbitkan: 01 Juli 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i7.26421>

ABSTRAK

Transformasi digital pada industri fashion mendorong sekolah vokasi untuk menyiapkan peserta didik yang mampu menguasai teknologi desain berbasis komputer. Pada kompetensi keahlian Tata Busana, kemampuan membuat pola secara digital menjadi keterampilan penting karena proses produksi busana modern semakin banyak menggunakan perangkat lunak Computer Aided Design (CAD). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan peserta dalam menggambar pola busana digital menggunakan software Richpeace berbasis CAD di SMK Negeri 1 Stabat. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one group pretest-posttest. Peserta penelitian berjumlah 30 orang yang terdiri atas 25 siswa dan 5 guru Tata Busana. Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui pengenalan konsep CAD, demonstrasi penggunaan Richpeace, praktik pembuatan pola digital, editing pola, grading, pendampingan, serta evaluasi hasil belajar. Data dikumpulkan melalui tes sebelum dan sesudah pelatihan, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji paired sample t-test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta meningkat dari 58,63 pada pre-test menjadi 87,47 pada post-test. Hasil uji paired sample t-test memperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan yang signifikan sebelum dan sesudah pelatihan. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan Richpeace berbasis CAD dapat meningkatkan kemampuan peserta dalam menggambar pola busana digital secara lebih terarah, presisi, dan sesuai dengan kebutuhan industri fashion. Pelatihan ini juga dapat menjadi alternatif penguatan pembelajaran Tata Busana berbasis teknologi digital di SMK.

Kata Kunci: Pola Digital Busana, Richpeace, Computer Aided Design, Menggambar Pola, Pendidikan Vokasi.

ABSTRACT

Digital transformation in the fashion industry requires vocational schools to prepare students with computer-based design competencies. In fashion design education, digital pattern-making has become an essential skill because modern garment production increasingly relies on Computer Aided Design (CAD)

software. This study aimed to analyze the improvement of participants' ability to create digital fashion patterns using CAD-based Richpeace software at SMK Negeri 1 Stabat. A quantitative approach with a one-group pretest-posttest design was applied. The participants consisted of 30 individuals, including 25 fashion design students and 5 teachers. The training activities included an introduction to CAD concepts, demonstrations of Richpeace features, hands-on practice in digital pattern-making, pattern editing, grading, mentoring, and learning evaluation. Data were collected through pre-test and post-test assessments and analyzed using descriptive statistics and a paired sample t-test. The results showed that the participants' average score increased from 58.63 in the pre-test to 87.47 in the post-test. The paired sample t-test produced a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant difference in participants' abilities before and after the training. These findings confirm that CAD-based Richpeace can improve participants' ability to create digital fashion patterns in a more structured, accurate, and industry-oriented manner. This training can also serve as an alternative strategy for strengthening technology-based fashion design learning in vocational schools.

Keywords: Digital Fashion Pattern, Richpeace, Computer Aided Design, Pattern Drawing, Vocational Education.

1. PENDAHULUAN

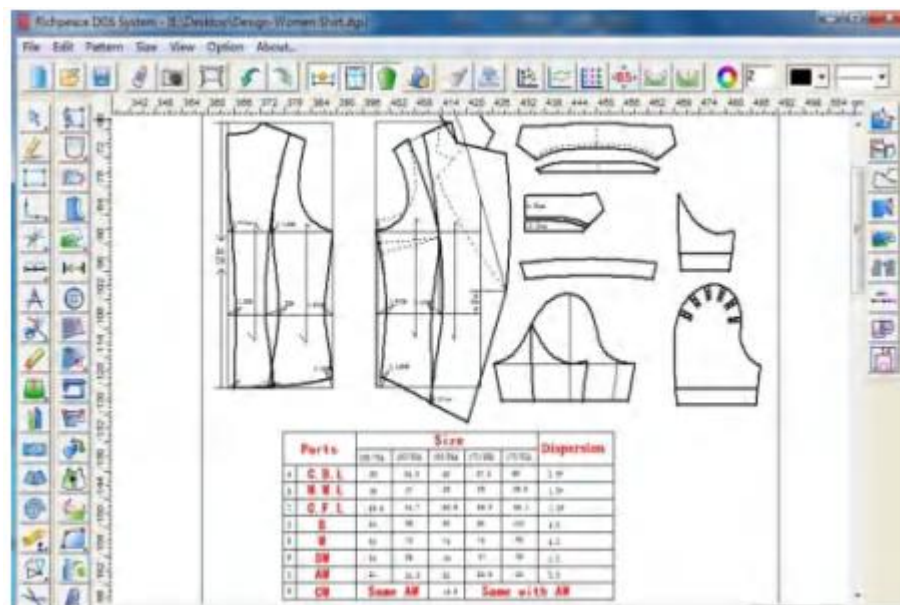
Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki tanggung jawab penting dalam menyiapkan lulusan yang tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menerapkan keterampilan kerja sesuai perkembangan dunia usaha dan dunia industri (DU/DI). Pada bidang keahlian Tata Busana, perubahan teknologi dalam industri fashion telah mendorong proses desain dan produksi bergerak dari cara konvensional menuju sistem digital. Transformasi tersebut menuntut peserta didik untuk menguasai keterampilan berbasis teknologi, termasuk penggunaan perangkat lunak desain yang mendukung proses pembuatan pola busana secara digital (Utomo, 2021; Kendal, 2023). Salah satu teknologi yang semakin banyak digunakan pada sektor fashion dan garmen adalah Computer Aided Design (CAD), terutama untuk mendukung proses perancangan pola secara lebih cepat dan akurat (Hunde & Woldeyohannes, 2022). Integrasi teknologi dalam pendidikan vokasi juga dipandang mampu memperkuat kesiapan kerja peserta didik karena pembelajaran menjadi lebih relevan dengan kebutuhan industri modern (Kintu et al., 2017).

Computer Aided Design (CAD) memberikan peluang besar dalam peningkatan kualitas kerja pada industri busana. Melalui teknologi ini, proses pembuatan pola dapat dilakukan dengan tingkat ketelitian yang lebih baik, waktu kerja yang lebih efisien, serta hasil desain yang lebih konsisten. CAD juga mendukung proses grading dan marker sehingga alur produksi garmen dapat berjalan lebih cepat dan terstruktur (Hunde & Woldeyohannes, 2022). Dalam konteks pendidikan vokasi, penggunaan teknologi digital dapat membantu peserta didik membangun keterampilan teknis yang sesuai dengan tuntutan industri. Hal ini sejalan dengan kebutuhan pendidikan pada era industri 4.0 yang menuntut lembaga vokasi untuk menyesuaikan pembelajaran dengan kompetensi digital yang dibutuhkan di dunia kerja (Hafid, 2025; Muharam et al., 2025).

Di sisi lain, perkembangan industri fashion global saat ini semakin mengarah pada integrasi teknologi digital dalam seluruh proses produksi (Kornelis et al., 2022). Industri membutuhkan sumber daya manusia yang mampu mengoperasikan teknologi desain, memahami proses produksi berbasis sistem digital, serta memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi. Oleh karena itu, kemampuan menggunakan software desain pola digital menjadi salah satu kompetensi penting bagi lulusan SMK Tata Busana agar dapat bersaing di lingkungan kerja yang semakin modern (Aisyah & Ridwan, 2025). Pendidikan vokasi perlu terus memperbarui strategi pembelajaran agar selaras dengan kebutuhan industri global, termasuk melalui pemanfaatan teknologi sebagai bagian dari proses pembentukan kompetensi kerja peserta didik (McGrath, 2012).

Meskipun teknologi digital semakin dibutuhkan, penerapannya dalam pembelajaran Tata Busana di SMK belum sepenuhnya optimal. Pembelajaran pola busana di beberapa sekolah masih banyak dilakukan secara manual, sehingga pengalaman peserta didik dalam menggunakan software CAD masih terbatas. Selain itu, keterbatasan pelatihan bagi guru, belum meratanya penguasaan perangkat lunak industri, serta kurangnya praktik langsung menjadi hambatan dalam penguatan pembelajaran berbasis teknologi. Efektivitas pelatihan sangat dipengaruhi oleh kesesuaian materi, metode penyampaian, dan kesempatan peserta untuk berlatih secara langsung sesuai keterampilan yang ditargetkan (Fitri et al., 2025; Salsabila & Hertati, 2022).

SMK Negeri 1 Stabat merupakan salah satu sekolah vokasi yang memiliki kompetensi keahlian Tata Busana dan telah didukung oleh fasilitas laboratorium komputer yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran berbasis teknologi. Namun, berdasarkan observasi awal dan diskusi dengan guru Tata Busana, pembelajaran pola busana di sekolah tersebut masih lebih banyak berorientasi pada teknik manual. Penggunaan software desain pola digital seperti Richpeace belum diterapkan secara maksimal dalam kegiatan praktik. Kondisi ini menyebabkan siswa belum memperoleh pengalaman yang cukup dalam menggambar pola busana digital sesuai kebutuhan industri garmen modern. Oleh karena itu, diperlukan pelatihan yang dapat membantu guru dan siswa memahami penggunaan Richpeace berbasis CAD sebagai sarana peningkatan kompetensi digital dalam pembelajaran Tata Busana.



Gambar 1. Tampilan Aplikasi Saat Mendesain Pola Richpeace

Software Richpeace merupakan salah satu perangkat lunak CAD yang banyak digunakan dalam industri fashion dan garmen untuk menggambar pola digital busana. Software ini memiliki berbagai fitur yang mendukung proses desain pola, grading ukuran, editing pola, hingga optimasi tata letak pola pada kain. Penggunaan software Richpeace dalam pembelajaran Tata Busana diharapkan mampu meningkatkan keterampilan digital siswa dan membantu peserta memahami alur kerja industri fashion berbasis teknologi. Penggunaan teknologi pembelajaran berbasis digital juga dinilai mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran karena memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual (Peña et al., 2025).

Sebagai upaya untuk meningkatkan kompetensi digital guru dan siswa Tata Busana, dilaksanakan pelatihan menggambar pola digital busana berbasis Computer Aided Design (CAD) menggunakan software Richpeace di SMK Negeri 1 Stabat. Pelatihan ini dirancang melalui pendekatan praktik langsung (learning by doing) dengan tujuan memberikan pengalaman nyata kepada peserta dalam menggunakan software desain pola digital sesuai kebutuhan industri. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap keterampilan teknis karena peserta memperoleh pengalaman langsung dalam proses pembelajaran (Wulandari et al., n.d., 2024).

Evaluasi terhadap pelaksanaan pelatihan menjadi bagian penting dalam mengetahui efektivitas program yang telah dilaksanakan. Evaluasi pelatihan bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Salah satu bentuk evaluasi yang umum digunakan dalam kegiatan pelatihan adalah evaluasi pre-test dan post-test. Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Menurut (Prasetyo et al., 1858), evaluasi pelatihan pada level pembelajaran dapat digunakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan

pemahaman peserta setelah mengikuti suatu program pelatihan.

Metode pre-test dan post-test banyak digunakan dalam penelitian evaluasi pelatihan karena mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai perubahan kemampuan peserta setelah memperoleh perlakuan atau intervensi pembelajaran. Desain evaluasi pretest-posttest dinilai efektif dalam mengukur peningkatan hasil belajar peserta secara objektif (Print et al., 2021). Selain itu, pendekatan evaluasi kuantitatif menggunakan paired sample t-test juga dinilai efektif untuk mengetahui signifikansi peningkatan hasil belajar peserta setelah mengikuti pelatihan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada peningkatan kemampuan peserta dalam menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat. Evaluasi pre-test dan post-test digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui perubahan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kemampuan peserta dalam menggambar pola digital busana serta menjadi referensi dalam pengembangan pembelajaran berbasis teknologi digital pada pendidikan vokasi Tata Busana.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan sebagai berikut:

- 1) Mengetahui kemampuan awal peserta dalam menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat.
- 2) Mengetahui kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis CAD.
- 3) Menganalisis peningkatan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis CAD.
- 4) Mengetahui efektivitas penggunaan Richpeace berbasis CAD dalam meningkatkan kemampuan peserta menggambar pola digital busana.

2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Perubahan teknologi dalam industri fashion menuntut pendidikan vokasi untuk menyiapkan lulusan yang memiliki kemampuan kerja sesuai kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DU/DI). Pada kompetensi keahlian Tata Busana, salah satu kemampuan yang semakin dibutuhkan adalah keterampilan menggambar pola busana secara digital dengan bantuan Computer Aided Design (CAD). Teknologi CAD memungkinkan proses pembuatan pola dilakukan secara lebih cepat, presisi, konsisten, dan efisien dibandingkan teknik manual (Hunde & Woldeyohannes, 2022; Izzara, 2025). Oleh karena itu, penguasaan pola digital menjadi bagian penting dalam peningkatan kompetensi peserta didik SMK Tata Busana.

Meskipun demikian, penerapan teknologi digital dalam pembelajaran pola busana di SMK belum sepenuhnya berjalan optimal. Pada beberapa sekolah, pembelajaran pembuatan pola masih banyak dilakukan secara manual sehingga peserta didik belum memperoleh pengalaman yang cukup dalam menggunakan software desain pola digital. Kondisi ini menyebabkan adanya kesenjangan antara keterampilan yang dipelajari di sekolah dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri garmen modern, terutama dalam penggunaan perangkat lunak berbasis CAD.

Hasil observasi awal di SMK Negeri 1 Stabat menunjukkan bahwa laboratorium komputer belum dimanfaatkan secara maksimal untuk mendukung pembelajaran pola busana digital. Guru dan siswa Tata Busana masih memiliki keterbatasan pengalaman dalam mengoperasikan software desain pola, khususnya Richpeace. Akibatnya, peserta belum terbiasa menggunakan fitur-fitur digital untuk menggambar, mengedit, mengembangkan, dan menyimpan pola busana sesuai kebutuhan industri. Permasalahan ini berdampak pada rendahnya pengalaman praktik peserta dalam bidang digital pattern making serta belum optimalnya kesiapan lulusan dalam menghadapi transformasi teknologi pada industri fashion.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dilaksanakan pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan software Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) bagi guru dan siswa Tata Busana di SMK Negeri 1 Stabat. Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman dan pengalaman langsung kepada peserta dalam mengenali konsep CAD, menggunakan tools dasar Richpeace, membuat pola digital, melakukan editing pola, serta mengelola file pola secara digital. Melalui kegiatan ini, peserta diharapkan mampu meningkatkan keterampilan teknis yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran Tata Busana dan industri fashion modern.

Namun, pelaksanaan pelatihan perlu diikuti dengan evaluasi agar tingkat keberhasilannya dapat diketahui secara objektif. Evaluasi diperlukan untuk melihat apakah pelatihan benar-benar mampu meningkatkan kemampuan peserta dalam menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis CAD. Salah satu cara yang digunakan adalah membandingkan hasil pre-test dan post-test peserta pelatihan. Melalui perbandingan tersebut, peningkatan kemampuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan dapat dianalisis secara lebih terukur, sehingga efektivitas pelatihan dapat diketahui dengan jelas.

Berdasarkan permasalahan penelitian tersebut, maka rumusan pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kemampuan awal peserta dalam menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat?
- 2) Bagaimana kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis CAD?
- 3) Apakah terdapat peningkatan yang signifikan antara kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis CAD?
- 4) Seberapa efektif penggunaan Richpeace berbasis CAD dalam meningkatkan kemampuan peserta menggambar pola digital busana?

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Stabat yang beralamat di Jalan K.H. Wahid Hasyim, Kecamatan Stabat, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi ini dipilih karena sekolah memiliki kompetensi keahlian Tata Busana dan fasilitas laboratorium komputer yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran pola busana digital berbasis CAD.



Gambar 1. Lokasi Pengabdian Masyarakat

3. KAJIAN PUSTAKA

a. Pelatihan Menggambar Pola Digital Busana

Pelatihan dalam pendidikan vokasi diarahkan untuk memperkuat keterampilan praktik peserta agar sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. Pada bidang Tata Busana, pelatihan menggambar pola digital menjadi penting karena industri fashion saat ini tidak hanya membutuhkan kemampuan membuat pola secara manual, tetapi juga keterampilan menggunakan teknologi desain berbasis computer (Putra, 2024). Pelatihan yang dilaksanakan melalui praktik langsung memberi kesempatan kepada peserta untuk memahami alur kerja pembuatan pola secara lebih aplikatif, mulai dari pengenalan software, penggunaan tools, pembuatan pola, editing, hingga penyimpanan file digital (Billett, 2011) (Kintu et al., 2017).

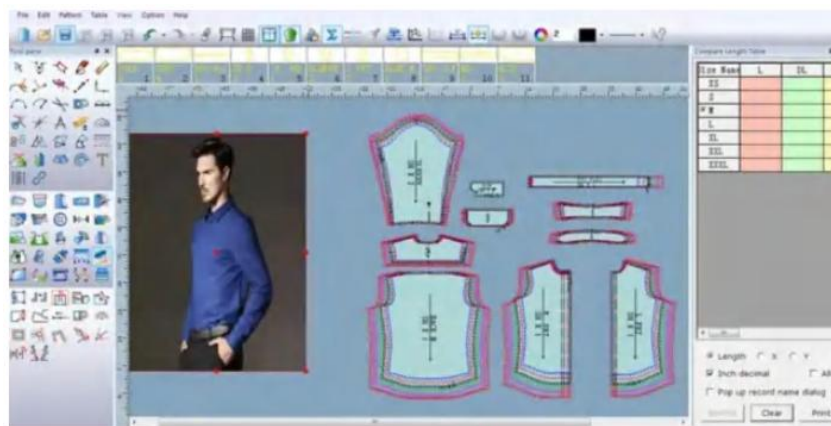
Pada bidang Tata Busana, perkembangan industri fashion modern menuntut adanya transformasi pembelajaran dari sistem manual menuju sistem digital berbasis teknologi informasi. Salah satu bentuk implementasi teknologi tersebut adalah penggunaan Computer Aided Design (CAD) dalam proses pembuatan pola busana. Pembuatan pola digital memungkinkan proses desain dilakukan secara lebih cepat, presisi, dan efisien dibandingkan metode manual. Integrasi teknologi digital dalam pembelajaran vokasi terbukti mampu meningkatkan keterampilan kerja peserta didik dan memperkuat relevansi kompetensi lulusan terhadap kebutuhan industri fashion modern (Nur et al., 2024).

Pendekatan learning by doing relevan digunakan dalam pelatihan pola digital karena peserta dapat belajar melalui pengalaman langsung. Dalam konteks SMK, pendekatan ini membantu siswa dan guru memperoleh keterampilan teknis yang lebih dekat dengan kebutuhan industri. Pelatihan berbasis praktik juga dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, dan kepercayaan diri peserta dalam menggunakan teknologi baru pada pembelajaran Tata Busana (Herniati et al., 2017; Sari, 2024).

Computer Aided Design (CAD) dalam Bidang Tata Busana

Computer Aided Design (CAD) berperan penting dalam proses pembuatan pola busana digital karena mampu membantu pekerjaan desain menjadi lebih cepat, presisi, dan mudah dimodifikasi. Pada industri fashion dan garmen, CAD digunakan untuk mendukung pembuatan pola, grading ukuran, editing pola, marker, dan pengelolaan desain secara digital. Penggunaan CAD juga membantu mengurangi kesalahan kerja yang sering terjadi pada proses manual, terutama dalam pengukuran, pengembangan ukuran, dan penyusunan pola.

Dalam pembelajaran Tata Busana, penggunaan CAD dapat memperkuat keterampilan digital peserta didik dan membuat pembelajaran lebih sesuai dengan perkembangan industri fashion modern. Peserta didik tidak hanya belajar memahami bentuk pola, tetapi juga mengenal alur kerja digital yang digunakan di dunia industri. Oleh karena itu, integrasi CAD dalam pembelajaran vokasi menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan kesiapan kerja lulusan SMK di era industri 4.0 (Hunde & Woldeyohannes, 2022; Hartanto et al., 2019; Agustina et al., 2023; Agustina et al., 2023).



Gambar 2. Contoh Penerapan Teknologi CAD pada Busana dan Pembuatan Pola Digital

Dalam industri garmen modern, penggunaan CAD membantu mempercepat proses desain dan produksi sehingga perusahaan mampu meningkatkan produktivitas kerja dan mengurangi kesalahan produksi. Penggunaan teknologi CAD juga memungkinkan integrasi data desain dengan proses produksi secara lebih efektif. Penguasaan teknologi digital pada pendidikan vokasi menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kesiapan kerja lulusan di era industri 4.0 (Hartanto et al., 2019).

Pada bidang pendidikan, penerapan CAD dalam pembelajaran Tata Busana menjadi salah satu langkah strategis dalam meningkatkan kualitas lulusan SMK. Peserta didik tidak hanya memiliki keterampilan manual, tetapi juga kompetensi digital yang relevan dengan kebutuhan industri fashion modern. Oleh karena itu, penguasaan software CAD menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa SMK Tata Busana agar mampu bersaing di dunia kerja.

b. Software Richpeace dalam menggambar pola digital busana

Richpeace merupakan software CAD yang digunakan untuk mendukung proses pembuatan pola busana secara digital. Software ini menyediakan fitur untuk menggambar pola, mengedit bentuk pola, melakukan grading ukuran, serta menyimpan file pola secara digital. Pemanfaatan Richpeace dalam pembelajaran Tata Busana dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan praktik industri, terutama bagi siswa yang sebelumnya hanya terbiasa membuat pola secara manual.

Penggunaan Richpeace dalam pelatihan memungkinkan peserta memahami proses digital pattern making secara bertahap. Peserta dapat mengenal antarmuka software, menggunakan tools dasar, membuat pola sederhana, memperbaiki bentuk pola, dan mengelola hasil pekerjaan dalam bentuk file digital. Dengan demikian, Richpeace dapat menjadi media pelatihan yang mendukung peningkatan keterampilan digital siswa dan guru Tata Busana (Permana, 2024). Richpeace juga memiliki berbagai fitur desain yang mendukung proses pembelajaran pola busana digital secara detail dan presisi sehingga mempermudah peserta dalam memahami proses desain pola berbasis CAD.

Dalam konteks pendidikan vokasi, pemanfaatan software Richpeace menjadi bagian penting dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi. Penggunaan software industri dalam pembelajaran membantu peserta memperoleh pengalaman yang lebih realistis sesuai dengan kondisi dunia kerja. Pelatihan berbasis teknologi dan praktik langsung mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran karena peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif dan kontekstual (Anwar, 2024).

c. Evaluasi Pelatihan

Evaluasi pelatihan diperlukan untuk mengetahui apakah kegiatan yang dilakukan mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, evaluasi difokuskan pada peningkatan kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan menggambar pola digital busana. Evaluasi dilakukan pada aspek pembelajaran, yaitu perubahan pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah pelatihan.

Model evaluasi pelatihan dapat digunakan untuk melihat keberhasilan program, terutama pada level learning. Pada level ini, keberhasilan pelatihan dilihat dari sejauh mana peserta memperoleh pemahaman dan keterampilan baru. Hasil evaluasi juga dapat menjadi dasar untuk memperbaiki pelaksanaan pelatihan berikutnya, baik dari segi materi, metode, waktu, maupun pendampingan peserta (Kartomo et al., 2016; Faizin & Kusumaningrum, 2023).

Selain itu, evaluasi membantu penyelenggara mengetahui dampak pelatihan terhadap perubahan kemampuan peserta dalam menggambar pola digital busana. Evaluasi pelatihan dapat digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan program sehingga hasil evaluasi dapat menjadi dasar dalam pengembangan program pelatihan berikutnya (Ayu et al., 2024).

d. Desain Evaluasi Pre-Test dan Post-Test

Desain pre-test dan post-test digunakan untuk membandingkan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Pre-test diberikan untuk mengetahui kemampuan awal peserta, sedangkan post-test digunakan untuk melihat kemampuan setelah pelatihan selesai dilaksanakan. Perbedaan skor kedua tes tersebut menjadi dasar untuk menilai peningkatan kemampuan peserta.

Dalam penelitian pelatihan, desain ini sesuai digunakan karena mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai perubahan hasil belajar peserta. Analisis data dapat dilakukan menggunakan statistik deskriptif untuk melihat perubahan rata-rata nilai, serta paired sample t-test untuk mengetahui apakah peningkatan tersebut signifikan. Dengan demikian, desain pre-test dan post-test dapat membantu menjelaskan efektivitas pelatihan menggambar pola digital busana menggunakan Richpeace berbasis CAD secara lebih objektif (Print et al., 2021).

4. METODE**a. Jenis dan Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena data yang dianalisis berupa skor kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh gambaran objektif mengenai perubahan kemampuan peserta dalam menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat.

Desain yang digunakan adalah one group pretest-posttest design. Pada desain ini, peserta diberi tes awal sebelum pelatihan, kemudian mengikuti kegiatan pelatihan, dan selanjutnya diberi tes akhir setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai. Melalui desain tersebut, peningkatan kemampuan peserta dapat diamati dengan membandingkan skor pre-test dan post-test.

Secara sederhana, desain penelitian ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Keterangan:

O_1 : Pre-test peserta sebelum pelatihan

X : Pelatihan menggambar pola digital busana berbasis CAD menggunakan software Richpeace

O_2 : Post-test peserta setelah pelatihan

Desain ini digunakan karena penelitian berfokus pada pengukuran perubahan kemampuan dalam satu kelompok peserta setelah memperoleh perlakuan berupa pelatihan.

What is a One-group Pretest-Posttest Design?? (Pre-experimental design)



Gambar 3. Desain Penelitian One Group Pretest-Posttest Design

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tahun 2026 bersamaan dengan program pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan software Richpeace. Tahapan penelitian meliputi observasi awal, penyusunan instrumen, pelaksanaan pelatihan, pemberian pre-test dan post-test, pengumpulan dokumentasi, serta analisis data hasil pelatihan.

b. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh peserta yang mengikuti pelatihan menggambar pola busana digital berbasis CAD menggunakan software Richpeace di SMK Negeri 1 Stabat. Peserta tersebut terdiri dari siswa dan guru pada kompetensi keahlian Tata Busana.

Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik total sampling, yaitu seluruh peserta pelatihan dijadikan sebagai sampel. Teknik ini digunakan karena jumlah peserta relatif terbatas dan seluruh peserta mengikuti kegiatan dari tahap awal hingga akhir.

Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 30 peserta, terdiri atas 25 siswa Tata Busana dan 5 guru Tata Busana. Sebagian besar peserta belum memiliki pengalaman menggunakan software desain pola digital. Oleh sebab itu, pelatihan ini menjadi kegiatan awal yang penting untuk memperkenalkan penggunaan teknologi CAD dalam proses pembelajaran dan praktik pembuatan pola busana.

c. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui tes dan dokumentasi.

1) Pre-Test

Pre-test diberikan sebelum pelatihan dimulai. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta terkait konsep dasar CAD, pengenalan software Richpeace, fungsi tools dasar, dan pemahaman awal mengenai proses menggambar pola busana digital.

2) Post-Test

Post-test diberikan setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai dilaksanakan. Tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta setelah memperoleh materi, demonstrasi, praktik, dan pendampingan dalam menggunakan Richpeace berbasis CAD. Materi yang diukur pada post-test mencakup pengenalan tools, pembuatan pola digital, editing pola, grading, serta penyimpanan file pola busana digital.

d. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung untuk menggambarkan proses pelaksanaan pelatihan. Data dokumentasi berupa foto kegiatan, aktivitas peserta selama praktik, hasil kerja peserta, dan dokumen lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pelatihan menggambar pola busana digital.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Pelatihan Menggambar Pola Digital Busana

e. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes pre-test dan post-test. Soal disusun berdasarkan indikator kemampuan menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD).

Indikator yang digunakan dalam penyusunan instrumen meliputi:

- a. Pengetahuan dasar Computer Aided Design (CAD).
- b. Pengenalan software Richpeace.
- c. Fungsi tools pada software Richpeace.
- d. Langkah menggambar pola digital busana.
- e. Editing dan pengembangan pola digital.
- f. Grading ukuran pola busana.
- g. Penyimpanan dan pengelolaan file pola digital.

Instrumen ini digunakan untuk mengukur perubahan kemampuan peserta dari sebelum sampai sesudah pelatihan. Kemampuan yang diukur tidak hanya berkaitan dengan aspek pengetahuan, tetapi juga

pemahaman peserta terhadap alur kerja pembuatan pola busana digital berbasis CAD.

Sebelum digunakan, instrumen divalidasi melalui expert judgment oleh ahli Tata Busana dan ahli media pembelajaran digital. Validasi dilakukan untuk memastikan bahwa butir soal sesuai dengan tujuan pelatihan dan mampu mengukur kemampuan peserta secara tepat.

f. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial dengan bantuan software SPSS. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi pada skor pre-test dan post-test peserta.

Sebelum dilakukan uji perbedaan, data terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan Shapiro-Wilk. Jika data berdistribusi normal, analisis dilanjutkan dengan paired sample t-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka peningkatan kemampuan peserta dinyatakan signifikan.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perubahan kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat. Data diperoleh melalui pre-test dan post-test yang diberikan kepada peserta pelatihan. Peserta terdiri dari siswa dan guru Tata Busana yang mengikuti kegiatan mulai dari pengenalan software, demonstrasi penggunaan tools, praktik membuat pola digital, hingga pendampingan selama latihan.

1) Analisa Univariat

Tabel 1. Karakteristik Responden Peserta Pelatihan

Variabel	Jumlah	Persentase
Kelompok Usia		
15 < Usia ≤ 17 Tahun	18	60,0%
17 < Usia ≤ 19 Tahun	7	23,3%
19 < Usia ≤ 25 Tahun	0	0,0%
25 < Usia ≤ 40 Tahun	5	16,7%
Status Peserta		
Siswa Tata Busana	25	83,3%
Guru Tata Busana	5	16,7%
Pengalaman Menggunakan CAD		
Belum Pernah	21	70,0%
Pernah Menggunakan Dasar CAD	7	23,3%
Sudah Cukup Menguasai	2	6,7%
Total	30	100%

Berdasarkan Tabel 1, peserta pelatihan didominasi oleh

kelompok usia 15-17 tahun, yaitu sebanyak 18 peserta atau 60,0%. Kelompok usia 17-19 tahun berjumlah 7 peserta atau 23,3%, sedangkan peserta dengan rentang usia 25-40 tahun berjumlah 5 orang atau 16,7%. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta merupakan siswa, sedangkan peserta pada rentang usia 25-40 tahun merupakan guru Tata Busana.

Dilihat dari status peserta, sebanyak 25 orang atau 83,3% merupakan siswa Tata Busana, sedangkan 5 orang atau 16,7% merupakan guru Tata Busana. Pada aspek pengalaman penggunaan CAD, sebanyak 21 peserta atau 70,0% belum pernah menggunakan software CAD sebelumnya. Sebanyak 7 peserta atau 23,3% pernah menggunakan dasar CAD, sedangkan 2 peserta atau 6,7% sudah cukup menguasai. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelatihan Richpeace berbasis CAD dibutuhkan karena mayoritas peserta belum memiliki pengalaman yang memadai dalam menggambar pola busana digital.

2) Analisa Bivariat dengan Uji-t Berpasangan (Paired t-test)

Pengukuran kemampuan peserta dilakukan melalui pre-test dan post-test. Pre-test diberikan sebelum pelatihan untuk mengetahui kemampuan awal peserta, sedangkan post-test diberikan setelah pelatihan untuk mengetahui kemampuan akhir peserta. Instrumen yang digunakan terdiri dari 30 soal yang mencakup pengenalan Richpeace, fungsi tools, pembuatan pola digital, editing pola, grading, dan penyimpanan file desain pola.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan

Peserta	N	Pre-Test Minimum	Pre-Test Maximum	Pre-Test Mean	Post-Test Minimum	Post-Test Maximum	Post-Test Mean	Std. Deviation
Siswa	25	45	72	57.81	78	95	86.93	5.214
Guru	5	63	76	69.33	86	96	92.67	3.118
Total	30	45	76	58.63	78	96	87.47	5.128

Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan nilai pada kelompok siswa maupun guru setelah mengikuti pelatihan. Pada kelompok siswa, nilai rata-rata pre-test sebesar 57,81 meningkat menjadi 86,93 pada post-test. Nilai minimum siswa juga meningkat dari 45 pada pre-test menjadi 78 pada post-test, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 72 menjadi 95.

Pada kelompok guru, rata-rata nilai pre-test sebesar 69,33 meningkat menjadi 92,67 pada post-test. Nilai minimum guru berubah dari 63 menjadi 86, sedangkan nilai maksimum meningkat dari 76 menjadi 96. Secara keseluruhan, rata-rata nilai peserta meningkat dari 58,63 menjadi 87,47. Perubahan nilai tersebut menunjukkan bahwa

pelatihan memberikan dampak positif terhadap kemampuan peserta dalam menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis CAD.

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample t-test

Variabel	Mean Difference	Std. Deviation	t	df	Sig. (2- tailed)
Pre-Test - Post-Test	28.84	6.215	25.447	29	0.000

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh mean difference sebesar 28,84. Nilai t sebesar 25,447 dengan df 29 dan nilai signifikansi 0,000. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test peserta. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan lebih tinggi dibandingkan sebelum pelatihan.

Dengan demikian, pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis CAD terbukti mampu meningkatkan kemampuan peserta. Peningkatan tersebut terlihat pada kemampuan peserta dalam mengenali tools, memahami langkah pembuatan pola digital, melakukan editing, serta mengelola file pola secara lebih baik.

3) Analisis Paired Sample t-test Berdasarkan Kelompok Peserta

Analisis juga dilakukan berdasarkan kelompok peserta untuk mengetahui peningkatan kemampuan pada siswa dan guru secara terpisah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Paired Sample t-test Berdasarkan Kelompok Peserta

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2- tailed)
Pre-Test Siswa - Post-Test Siswa	29.12	5.214	1.043	24.561	24	0.000
Pre-Test Guru - Post-Test Guru	23.34	3.118	1.394	12.967	4	0.006

Tabel 4 memperlihatkan bahwa kelompok siswa mengalami peningkatan rata-rata sebesar 29,12 setelah mengikuti pelatihan. Nilai signifikansi pada kelompok siswa adalah 0,000, sehingga peningkatan tersebut dinyatakan signifikan. Sementara itu, kelompok guru memperoleh peningkatan rata-rata sebesar 23,34 dengan nilai signifikansi 0,006. Nilai tersebut juga lebih kecil dari 0,05, sehingga peningkatan kemampuan guru setelah pelatihan juga signifikan.

Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan memberikan manfaat bagi kedua kelompok peserta. Siswa memperoleh pengalaman baru dalam menggunakan Richpeace untuk membuat pola busana digital, sedangkan guru memperoleh penguatan kompetensi untuk mendukung pembelajaran Tata Busana berbasis teknologi.

4) Perbandingan Peningkatan Kemampuan Siswa dan Guru

Perbandingan peningkatan kemampuan antara siswa dan guru dilakukan untuk melihat kelompok peserta yang mengalami perubahan nilai lebih besar setelah mengikuti pelatihan.

Tabel 5. Perbandingan Peningkatan Kemampuan Berdasarkan Kelompok Peserta

Kelompok	Pre-Test Mean	Post-Test Mean	Peningkatan Rata-Rata
Siswa	57.81	86.93	29.12
Guru	69.33	92.67	23.34
Total	58.63	87.47	28.84

Berdasarkan Tabel 5, peningkatan rata-rata pada kelompok siswa sebesar 29,12, sedangkan pada kelompok guru sebesar 23,34. Secara keseluruhan, rata-rata nilai peserta meningkat sebesar 28,84. Kelompok siswa menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan guru. Hal ini dapat dipahami karena sebagian besar siswa belum pernah menggunakan software desain pola digital sebelumnya, sehingga pelatihan memberikan pengalaman baru yang berdampak langsung pada peningkatan kemampuan mereka.

Pada kelompok guru, peningkatan juga terjadi meskipun nilai awal mereka lebih tinggi dibandingkan siswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa guru memperoleh manfaat dari pelatihan, terutama dalam memahami potensi Richpeace sebagai media pendukung pembelajaran pola busana digital di SMK.

b. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) mampu meningkatkan kemampuan peserta secara nyata. Hal ini terlihat dari perubahan rata-rata nilai pre-test sebesar 58,63 menjadi 87,47 pada post-test. Kenaikan nilai tersebut menunjukkan bahwa setelah mengikuti pelatihan, peserta memiliki pemahaman dan keterampilan yang lebih baik dalam menggunakan Richpeace untuk membuat pola busana digital.

Peningkatan kemampuan peserta tidak terlepas dari strategi pelatihan yang menekankan praktik langsung. Peserta tidak hanya menerima penjelasan mengenai konsep CAD dan fungsi software, tetapi juga dilibatkan dalam aktivitas praktik secara bertahap. Kegiatan dimulai dari pengenalan antarmuka Richpeace, penggunaan tools dasar, pembuatan pola, editing, grading, sampai penyimpanan file pola digital. Tahapan tersebut membantu peserta memahami alur kerja digital pattern making secara lebih sistematis.

Pendekatan learning by doing menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan pelatihan. Melalui praktik langsung, peserta dapat menghubungkan materi yang disampaikan dengan aktivitas nyata di depan komputer. Demonstrasi instruktur, latihan bertahap, dan pendampingan selama proses praktik membuat peserta lebih mudah memahami penggunaan tools serta menyelesaikan tugas pembuatan pola digital. Pengalaman belajar seperti ini lebih sesuai dengan karakter pendidikan vokasi yang menekankan penguasaan keterampilan kerja.

Hasil uji paired sample t-test memperkuat temuan tersebut. Nilai signifikansi sebesar 0,000 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Artinya, peningkatan nilai tidak hanya terlihat secara deskriptif, tetapi juga terbukti secara statistik. Dengan demikian, pelatihan Richpeace berbasis CAD dapat dinyatakan efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta menggambar pola busana digital di SMK Negeri 1 Stabat.

Jika dilihat berdasarkan kelompok peserta, siswa mengalami peningkatan rata-rata sebesar 29,12, sedangkan guru mengalami peningkatan sebesar 23,34. Peningkatan pada siswa lebih tinggi karena mayoritas siswa belum pernah menggunakan software CAD sebelumnya. Pelatihan ini memberikan pengalaman awal bagi siswa untuk mengenal cara kerja pola digital, memahami fungsi tools, dan mencoba proses pembuatan pola secara langsung. Sementara itu, guru juga mengalami peningkatan kemampuan, terutama dalam memahami cara memanfaatkan Richpeace sebagai perangkat pendukung pembelajaran Tata Busana.

Penggunaan Richpeace dalam pelatihan memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan dunia industri. Software ini memungkinkan peserta memahami proses pembuatan pola secara digital, mulai dari menggambar pola, melakukan pengeditan, mengatur ukuran, hingga menyimpan hasil pekerjaan dalam bentuk file digital. Keterampilan tersebut penting bagi siswa SMK Tata Busana karena industri fashion modern semakin membutuhkan tenaga kerja yang mampu menguasai teknologi desain berbasis komputer.

Pelatihan ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran Tata Busana perlu terus dikembangkan ke arah pembelajaran berbasis teknologi. Pembelajaran pola yang sebelumnya lebih banyak dilakukan secara manual dapat diperkuat dengan penggunaan CAD agar peserta didik memiliki pengalaman yang lebih dekat dengan praktik industri. Integrasi Richpeace dalam pembelajaran dapat membantu siswa memahami proses kerja digital dan meningkatkan kesiapan mereka menghadapi tuntutan industri fashion.

Selain berdampak pada siswa, pelatihan ini juga memberi manfaat bagi guru. Guru memperoleh pengalaman dalam menggunakan software Richpeace dan dapat menjadikannya sebagai dasar untuk mengembangkan materi ajar, media pembelajaran, serta kegiatan praktik berbasis CAD di kelas. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kemampuan peserta secara individual, tetapi juga mendukung penguatan pembelajaran Tata Busana berbasis teknologi di sekolah.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan, kegiatan ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pelatihan

dilaksanakan dalam waktu terbatas sehingga materi yang diberikan lebih banyak berfokus pada pengenalan dasar dan praktik awal pembuatan pola digital. Selain itu, jumlah peserta hanya berasal dari satu sekolah sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, pelatihan lanjutan perlu dilakukan dengan durasi lebih panjang, materi yang lebih mendalam, serta melibatkan lebih banyak sekolah agar penguasaan CAD dalam pembelajaran Tata Busana dapat berkembang secara lebih optimal.

6. KESIMPULAN

Pelatihan menggambar pola busana digital menggunakan Richpeace berbasis Computer Aided Design (CAD) di SMK Negeri 1 Stabat memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan peserta. Hal ini terlihat dari perubahan nilai rata-rata peserta, yaitu dari 58,63 pada pre-test menjadi 87,47 pada post-test. Selisih peningkatan sebesar 28,84 menunjukkan bahwa peserta mengalami perkembangan kemampuan setelah mengikuti rangkaian pelatihan, khususnya dalam memahami konsep CAD, mengenali fitur Richpeace, menggunakan tools dasar, membuat pola digital, melakukan editing, serta mengelola file pola busana secara digital.

Hasil pengujian menggunakan paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, lebih kecil dari 0,05. Temuan ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Dengan demikian, penggunaan Richpeace berbasis CAD dapat dinyatakan efektif dalam membantu siswa dan guru Tata Busana meningkatkan keterampilan menggambar pola busana digital.

Pelatihan yang dilakukan melalui demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan membuat peserta memperoleh pengalaman belajar yang lebih aplikatif. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga mencoba secara langsung proses pembuatan pola digital sesuai alur kerja yang relevan dengan kebutuhan industri fashion modern. Selain itu, pelatihan ini turut mendukung guru dalam mengembangkan pembelajaran Tata Busana berbasis teknologi digital di sekolah.

Berdasarkan hasil tersebut, pelatihan Richpeace berbasis CAD dapat menjadi salah satu strategi untuk memperkuat kualitas pembelajaran vokasi pada bidang Tata Busana. Penguasaan pola digital penting dikembangkan karena industri fashion saat ini semakin membutuhkan lulusan yang mampu mengoperasikan perangkat lunak desain, bekerja secara presisi, dan beradaptasi dengan perkembangan teknologi produksi busana.

Untuk pengembangan ke depan, kegiatan serupa disarankan melibatkan peserta dari beberapa SMK Tata Busana agar cakupan data lebih luas dan hasilnya dapat dibandingkan antar sekolah. Jumlah peserta juga perlu diperbesar sehingga efektivitas pelatihan Richpeace berbasis CAD dapat dianalisis dengan tingkat generalisasi yang lebih kuat.

Selain itu, durasi pelatihan perlu diperpanjang agar materi tidak hanya terbatas pada pengenalan dasar dan praktik awal. Kegiatan lanjutan dapat diarahkan pada penguasaan fitur yang lebih kompleks, seperti grading ukuran, marker making, pengembangan pola lanjutan, penyesuaian desain, serta integrasi pola digital dengan kebutuhan produksi busana.

Penelitian berikutnya juga dapat menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol agar efektivitas pembelajaran pola digital berbasis Richpeace dapat dibandingkan dengan pembelajaran pola manual. Selain pre-test dan post-test, evaluasi dapat dilengkapi dengan penilaian produk pola digital, observasi keterampilan praktik, wawancara peserta, dan pengukuran kesiapan kerja. Dengan cara ini, hasil penelitian tidak hanya menunjukkan peningkatan nilai tes, tetapi juga menggambarkan kualitas keterampilan peserta dalam menghasilkan pola busana digital yang sesuai dengan kebutuhan industri.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I., Astuti, D., Nursetyo, K. I., Hanavi, I., Trianung, T., & Susanto, D. (2023). *Navigation Physics: Journal Of Physics Education Penggunaan Teknologi Digital Dalam Pembelajaran Ipa: Study Literature Review*. 5.
- Aisyah, S., & Ridwan, W. (2025). *Peningkatan Kompetensi Guru Dalam Pemanfaatan Teknologi Digital 3d Berbasis Aplikasi Marvelous Designer Di Smk Garudayya Bontonompo Kabupaten Gowa*. 5(4), 2808-2823.
- Anwar, R. N. (2024). *Pelatihan Pemanfaatan Artificial Intelligence Pada Guru Pendidikan Agama Islam (Pai) Untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Di Kota Kediri*. 5(2).
- Ayu, P. P., Kisworo, B., Sekolah, P. L., Program, E., Oriented, G., Model, E., & Ruler, V. (2024). *Evaluasi Program Tujuan Pelatihan Dan Kursus Menjahit Di Lkp Handayani*. 10(January), 347-360.
- Faizin, A., & Kusumaningrum, H. (2023). *Review Model-Model Evaluasi Program Untuk Pendidikan Dan Pelatihan Online*. 1(1), 42-54.
- Fitri, N. K., Pratama, F. H., Purnomo, F., Roby, B., Hasanah, A., & Mangundjaya, W. L. (2025). *Evaluasi Pelatihan: Menelaah Reaksi Peserta Dan Proses Pembelajaran Sebagai Indikator Efektivitas Pelatihan*. 3(2), 83-89.
- Hafid, I. K. A. (2025). *Peningkatan Kompetensi Kejuruan Melalui Integrasi Kurikulum Industri Di Pendidikan Vokasi: Tinjauan Literatur*. 4(2), 196-207.
- Hartanto, C., Rusdarti, & Abdurrahman. (2019). Tantangan Pendidikan Vokasi Di Era Revolusi Industri 4 . 0 Dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia Yang Unggul. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 163-171.
- Herniati, R., Sulistri, E., & Rosdianto, H. (2017). *Penerapan Model Predict Observe Explain Dengan Pendekatan Learning By Doing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. 14, 120-124.
- Hunde, B. R., & Woldeyohannes, A. D. (2022). Results In Engineering Future Prospects Of Computer-Aided Design (Cad) - A Review From The Perspective Of Artificial Intelligence (Ai), Extended Reality , And 3d Printing. *Results In Engineering*, 14(May), 100478. <https://doi.org/10.1016/J.Rineng.2022.100478>
- Izzara, W. A. (2025). Exploring Global Research On Fashion Pattern Innovation: A Bibliometric Analysis. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*.
- Kartomo, A. I., Program, A., Sarjana, P., Manajemen, M., Pasca, P., Magister, S., & Pendidikan, M. (2016). *Evaluasi Kinerja Guru*

- Bersertifikasi. 14, 219-229.
- Kendal, S. (2023). *Analisis Kompetensi Lulusan Keahlian Tata Busana Smk Nu 01 Kendal*. 12(2), 295-308.
- Kintu, M. J., Zhu, C., & Kagambe, E. (2017). *Blended Learning Effectiveness : The Relationship Between Student Characteristics , Design Features And Outcomes*. <https://doi.org/10.1186/S41239-017-0043-4>
- Kornelis, Y., Hukum, F., & Batam, U. I. (2022). *Fenomena Industri Fast Fashion : Kajian Hukum Perspektif Kekayaan Intelektual Indonesia Yudi Kornelis E-Journal Komunikasi Yustisia Universitas Pendidikan Ganesha “ The Industry That Deals With The World Of Mencakup Gdp (Gross Domestic Product) Global Adibusana Seperti Jakarta Fashion Week , New York Fashion Week , Paris Fashion Week , Arab Fashion Week Dan*. 5, 262-278.
- Muharam, R. S., Afrilia, U. A., Studi, P., Keuangan, A., Vokasi, S., Padjadjaran, U., Studi, P., Pemerintahan, A., Vokasi, S., Padjadjaran, U., Artikel, I., Education, V., Areas, S., & Policy, E. (2025). *Revitalisasi Pendidikan Vokasi Berbasis Kebutuhan Industri 4 . 0 : Implikasi Kebijakan Pendidikan Di Daerah Sub-Urban*. 4(3), 425-436. <https://doi.org/10.54259/Diajar.V4i3.4440>
- Nur, M., Achmad, H., & Abidin, A. (2024). *Platform Merdeka Mengajar : Integrasi Teknologi Dalam Pendidikan Vokasi Dan Pengembangan Guru*. 3(1), 68-82.
- Peña, A. C. Dela, Clariza, J. C., Tiansay, E. B., Anthony, M., & Ganai, M. (2025). *Jtet Root Cause Analysis Framework For Regulatory Compliance In Philippine Aviation Training*. 17(4), 1-16.
- Permana, B. S. (2024). *Teknologi Pendidikan : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Di Era Digitalisasi*. 4(1).
- Prasetyo, A., Karinka, U., & Tehupeiry, P. (1858). *Evaluasi Pelatihan Dengan Metode Kirkpatrick Analysis*. 9(2).
- Print, I., Online, I., Pretest, N., Posttest, D. A. N., Kelas, I. P. A., Smp, I. X. A., Purworejo, N., & Tengah, L. (2021). *The Learning Evaluation In The Pandemic Covid-19 Towards*. 2(1), 28-35.
- Putra, P. A. (2024). *Implementasi Pelatihan Terhadap Kinerja Guru 1*. 03(05), 2-8.
- Salsabila, S. I., & Hertati, D. (2022). *Efektivitas Program Pelatihan Berbasis Kompetensi Dalam Kabupaten Kotawaringin Timur Effectiveness Of Competency-Based Training Programs In Improving The Quality Of Manpower In Uptd Blk East Kotawaringin Regency*. 11(4), 1360-1368. <https://doi.org/10.31289/Perspektif.V11i4.7933>
- Sari, A. P. (2024). *Pemanfaatan Teknologi Digital Dalam Inovasi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Efektivitas Kegiatan Di Kelas*. 4(September), 977-983.
- Utomo, W. (2021). *Vocational Education Paradigm: Challenges, Expectations And Reality (In Indonesian). Almufi Journal Of Measurement, Assessment, And Evaluation Education*, 1(2), 65-72.
- Wulandari, R. E., Wahyuni, S., & Artha, D. (N.D.). *Penggabungan Pjbl , Demonstrasi , Pembelajaran Berbasis Video Untuk Meningkatkan Pemahaman Dan Keterampilan Siswa*. 3(01), 19-27. <https://doi.org/10.56741/Pbpsp.V3i01.478>