

PENGEMBANGAN MEDIA WEB FIGMA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA MENGENAI MATERI PEMROGRAMAN ABSOLUT CNC MILLING

Mohamad Rendy Irfansyah¹, Ary Dwi Nur Indriawan Musyono²

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

*Corresponding author email: irfansyahrendy039@gmail.com

Article History

Received: 13 May 2026

Revised: 20 June 2026

Published: 28 June 2026

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate the feasibility and effectiveness of a web-based learning media using Figma on the topic of absolute manual programming in CNC Milling. This research employed a Research and Development (R&D) method with the ADDIE model, consisting of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The subjects of this study were 71 students of grade XI Mechanical Engineering at SMK Negeri 1 Semarang, while the preliminary study was conducted with grade XII students who had completed the relevant study period, and the product implementation was carried out with grade XI students as the primary subjects. Data were collected through expert validation sheets, questionnaires, and pretest-posttest instruments. The results showed that the developed media achieved a high level of validity, with scores ranging from 82.5% to 95%, categorized as "very feasible." The practicality of the media was also rated highly, indicated by positive responses from teachers and students with a percentage of 96%. Furthermore, the effectiveness test revealed a Significant improvement in students conceptual understanding, supported by paired sample t-test results with a Significance value of 0.000 ($p < 0.05$). The N-Gain scores were 0.84 (small scale) and 0.78 (large scale), both categorized as high. Therefore, the web-based learning media developed using Figma is considered valid, practical, and effective in improving students' understanding of abstract CNC Milling programming concepts through interactive and visual learning.

Keywords: *web-based learning media, Figma, CNC Milling, learning outcomes, ADDIE model*

Copyright © 2026, The Author(s).

How to cite: Irfansyah, M.,R & Musyono, A.D.N.I. (2026). PENGEMBANGAN MEDIA WEB FIGMA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN SISWA MENGENAI MATERI PEMROGRAMAN ABSOLUT CNC MILLING. *NUSRA: Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 7 (3), 1534–1546. <https://doi.org/10.55681/nusra.v7i3.6391>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong perubahan dalam proses pembelajaran di sekolah, termasuk penerapan media pembelajaran berbasis web yang digagas untuk meningkatkan kualitas interaksi belajar dan pemahaman materi oleh siswa. Penelitian oleh Yuliana dan Anistyasari (2023) menemukan bahwa media pembelajaran *e-learning* berbasis web dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran pemrograman berorientasi objek, ditandai dengan kenaikan nilai rata-rata *pretest* dari 57,2 menjadi 89,08 dan nilai *N-Gain* termasuk dalam kategori tinggi pada kelas eksperimen setelah penggunaan media web.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebagai lembaga pendidikan vokasi memiliki karakteristik pembelajaran yang menekankan pada penguasaan kompetensi teknis dan prosedural sesuai tuntutan dunia kerja. Penelitian yang dilakukan oleh Fadlilah (2024) menunjukkan bahwa strategi pembelajaran digital yang memanfaatkan platform digital, seperti *e-learning* dan media pembelajaran berbasis web, secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran vokasional karena siswa dapat mengakses materi secara interaktif serta dapat mengulang materi sesuai kebutuhan belajar mereka.

Salah satu mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep yang kuat adalah pemrograman manual absolut pada mesin *CNC Milling*. Materi ini mengharuskan siswa memahami sistem koordinat absolut, struktur program CNC, penggunaan kode G dan M, serta keterkaitan antara program dengan proses pemesinan. Penelitian Rubani et al., (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis

simulasi untuk pemrograman G-Code *CNC Milling* dapat membantu siswa memahami proses yang kompleks, karena simulator visual memungkinkan siswa mengaitkan kode dengan gerakan mesin secara interaktif, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep G-code yang abstrak.

Berdasarkan observasi awal pada pembelajaran *CNC Milling* di kelas XII Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Semarang, ditemukan bahwa sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami pemrograman manual absolut, terutama pada konsep sistem koordinat absolut, penentuan titik nol, struktur program, serta penggunaan kode G dan M. Kesulitan tersebut menunjukkan adanya kebutuhan terhadap media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak pemrograman CNC secara lebih interaktif dan mudah diakses.

Temuan pada tahap observasi awal tersebut menjadi dasar pengembangan media pembelajaran digital berbasis web Figma. Media dikembangkan untuk mendukung pembelajaran pemrograman manual absolut *CNC Milling* melalui penyajian materi visual, navigasi interaktif, latihan terstruktur, dan akses mandiri melalui perangkat digital.

Dalam konteks lokal, SMK Negeri 1 Semarang merupakan sekolah yang memiliki jurusan Teknik Pemesinan dan telah dilengkapi fasilitas praktik *CNC Milling*. Namun, proses pembelajaran pada materi pemrograman manual masih didominasi metode ceramah dan penjelasan menggunakan papan tulis. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan memahami struktur G-code, konsep koordinat, dan logika gerak pahat yang tidak dapat divisualisasikan secara langsung.

Berdasarkan observasi awal, banyak siswa hanya menghafal langkah pemrograman tanpa memahami fungsi tiap perintah. Situasi ini menunjukkan adanya celah dalam penyampaian materi yang seharusnya memerlukan media pembelajaran yang visual dan interaktif.

Hasil evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut mesin *CNC Milling* masih tergolong rendah. Berdasarkan data rekap nilai asesmen harian dan ulangan kompetensi mata pelajaran *CNC Milling* kelas XII semester 2 di SMK Negeri 1 Semarang yang diampu oleh Bapak Agus Rudianto, S.Pd, selaku guru mata pelajaran *CNC Milling*, diketahui bahwa Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah untuk mata pelajaran tersebut adalah 75. Namun demikian, hasil observasi awal dan dokumentasi nilai yang diperoleh peneliti menunjukkan bahwa sekitar 45–55% siswa memperoleh nilai di bawah KKM, dengan nilai rata-rata kelas masih berada pada rentang 68–72.

Tabel 1.1 *Tabel statistik nilai*

Kelas	KKM	Mean	%Tuntas
XII TM 1	75	68.50	44%
XII TM2	75	70.20	52%
XII TM 3	75	65.80	38%
Rata-rata	75	68.17	45%

Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai tingkat pemahaman yang diharapkan, khususnya pada kompetensi pemrograman manual absolut *CNC Milling*. Rendahnya capaian nilai ini menunjukkan adanya permasalahan dalam proses pembelajaran yang perlu mendapatkan perhatian dan perbaikan. Kondisi tersebut berdampak pada

rendahnya pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut.

Di sisi lain, hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa keterbatasan waktu, sumber belajar, dan media pembelajaran menjadi salah satu kendala dalam menyampaikan materi secara optimal. Padahal, secara umum siswa telah memiliki akses terhadap perangkat digital dan internet, baik melalui handphone maupun komputer sekolah. Namun, pemanfaatan teknologi tersebut dalam pembelajaran masih terbatas dan belum terintegrasi secara sistematis.

Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut. Berdasarkan hasil observasi dan data nilai yang diperoleh, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep sistem koordinat absolut, penulisan program CNC, serta hubungan antara perintah program dengan pergerakan mesin *CNC Milling*. Hal ini terlihat dari nilai siswa yang belum optimal dan masih terdapat siswa yang memperoleh hasil belajar di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan pemahaman siswa adalah pemanfaatan media pembelajaran digital berbasis web Figma. Media pembelajaran berbasis web telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa terhadap materi pembelajaran yang bersifat konseptual dan teknis, karena kemampuannya untuk menyajikan materi secara visual dan interaktif yang dapat diakses kapan saja melalui perangkat digital (Johdi et al., 2024). *Web-based learning* media dengan fitur interaktif seperti kuis, animasi, dan peta konsep ini memberikan kesempatan siswa untuk mempelajari materi secara berulang,

memperkuat pemahaman mereka terhadap struktur program dan logika pemrograman yang bersifat abstrak. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran berbasis web yang dirancang secara interaktif diyakini dapat membantu siswa memahami konsep pemrograman manual absolut pada mesin *CNC Milling* lebih jelas dan terstruktur.

Berdasarkan permasalahan pembelajaran yang terjadi di SMK Negeri 1 Semarang tersebut, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut mesin *CNC Milling* melalui pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan media pembelajaran digital berbasis web Figma untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi pemrograman manual absolut pada mesin *CNC Milling* di SMK Negeri 1 Semarang.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk menyediakan media pembelajaran yang mampu menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis pemrograman *CNC Milling* dengan visualisasi proses kerja mesin yang sesungguhnya. Materi pemrograman manual absolut merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dikuasai siswa Teknik Pemesinan karena berkaitan langsung dengan kemampuan menyusun program CNC secara tepat dan sistematis. Namun demikian, keterbatasan media pembelajaran yang digunakan selama ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis web menggunakan Figma menjadi penting untuk dilakukan

sebagai upaya menyediakan sumber belajar yang lebih interaktif, fleksibel, dan sesuai dengan perkembangan teknologi pendidikan di era digital.

Untuk memperkuat landasan pengembangan media yang dilakukan dalam penelitian ini, diperlukan kajian terhadap beberapa penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan pengembangan media pembelajaran berbasis web pada pendidikan vokasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ferdiansyah dan Irfan (2021) dengan judul *“Interactive Learning Media Based on Website in Vocational School”* yang melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis website pada pendidikan vokasi dengan pendekatan *Research and Development (R&D)*. Penelitian ini menekankan pentingnya media pembelajaran digital yang mampu menyajikan materi secara terstruktur, interaktif, dan mudah diakses oleh siswa SMK. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dari aspek materi maupun tampilan media. Selain itu, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa media mudah digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra et al., (2018) dengan judul *“Development Of Web-Based Learning Media In Vocational Secondary School”* mengembangkan media pembelajaran berbasis web pada mata pelajaran teknik elektro di SMK dengan menggunakan model 4-D. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi teknis yang bersifat abstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan memiliki tingkat validitas

yang baik dan efektif membantu siswa memahami konsep pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Fajerin dan Dermawan, (2020) dengan judul "*Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Dengan Model Pembelajaran Resource Based Learning (Studi Kasus : Smkn 1 Jombang*" mengembangkan media pembelajaran berbasis web dengan model Resource Based Learning di SMK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan layak digunakan dan mampu meningkatkan pemahaman siswa. Media berbasis web memberikan keleluasaan bagi siswa untuk mengakses berbagai sumber belajar secara mandiri dan sistematis.

Penelitian yang dilakukan oleh Yanto et al., (2023) dengan judul "*Development of Web-Based Learning Media Using Google Sites in Vocational High School Informatics Subjects*" mengembangkan media pembelajaran berbasis web menggunakan Google Sites dengan metode R&D model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa SMK. Media berbasis web dinilai mampu menyajikan materi secara visual dan terstruktur sehingga memudahkan siswa memahami konsep pembelajaran.

Sebagai upaya menjawab permasalahan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut pada mesin *CNC Milling* di SMK Negeri 1 Semarang, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran digital berbasis web menggunakan Figma yang dirancang secara sistematis melalui model ADDIE. Produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran interaktif yang memuat visualisasi sistem koordinat absolut, simulasi langkah penulisan program G90,

penjelasan struktur blok program CNC, serta integrasi kode G dan M yang relevan dengan kompetensi kelas XII semester I. Media ini dirancang dengan prinsip antarmuka yang jelas, navigasi terstruktur, serta penyajian visual yang mendukung pemahaman spasial siswa terhadap pergerakan pahat dan sistem koordinat, sehingga mampu memfasilitasi proses belajar yang lebih mandiri, sistematis, dan berulang sesuai karakteristik pembelajaran vokasi teknik mesin.

Penelitian ini tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga menilai tingkat kelayakan media melalui validitas ahli materi dan ahli media, serta menguji kepraktisan berdasarkan respon guru dan siswa. Efektivitas media kemudian dievaluasi melalui peningkatan pemahaman siswa yang diukur menggunakan instrumen tes berbasis indikator kognitif pada materi pemrograman manual absolut. Dengan demikian, penelitian ini tidak memposisikan hubungan antarvariabel secara korelasional, melainkan mengevaluasi kualitas media hasil pengembangan dan dampaknya terhadap peningkatan capaian pemahaman siswa setelah implementasi dalam proses pembelajaran. Data validitas dan kepraktisan dianalisis secara deskriptif kuantitatif, sedangkan efektivitas media diuji melalui desain quasi experiment dengan *pretest-posttest* control group

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran berbasis web menggunakan Figma pada

materi pemrograman manual absolut *CNC Milling* serta menguji tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas media yang dikembangkan.

Proses pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini dilaksanakan secara bertahap sesuai dengan tahapan pada model ADDIE untuk memastikan produk yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.

Tahap *analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan media berdasarkan kondisi pembelajaran *CNC Milling*. Tahap *design* dan *development* digunakan untuk merancang dan menghasilkan media pembelajaran web berbasis Figma. Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba media pada siswa kelas XI Teknik Pemesinan. Tahap *evaluation* dilakukan melalui validasi ahli, angket kepraktisan, dan uji efektivitas berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Pada tahap *analysis* (analisis) dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran secara menyeluruh. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum, karakteristik siswa, serta permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan belum memanfaatkan media digital secara optimal, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep koordinat absolut, struktur program CNC, serta hubungan antara G-code dan pergerakan mesin.

Tahap *design* (perancangan) dilakukan dengan merancang media pembelajaran berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Kegiatan pada tahap ini meliputi penyusunan *storyboard*, perancangan struktur materi, desain tampilan antarmuka

(*user interface*), serta alur navigasi media. Selain itu, dirancang pula visualisasi sistem koordinat X, Y, dan Z, konsep *zero-point* dan *work offset*, serta simulasi jalur pahat berbasis pemrograman G90. Perancangan juga memperhatikan prinsip pembelajaran multimedia agar materi yang disajikan mudah dipahami oleh siswa.

Tahap ketiga adalah *development* (pengembangan), yaitu proses realisasi desain menjadi produk media pembelajaran berbasis web menggunakan Figma. Pada tahap ini dilakukan pembuatan prototype media yang dilengkapi dengan materi, animasi, dan fitur interaktif. Selanjutnya, media divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi, tampilan, serta aspek teknis penggunaan. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan media sebelum diujicobakan.

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba media pada peserta didik kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Semarang. Pada tahap ini dilakukan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis web Figma. Setelah proses pembelajaran selesai, diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa. Selain itu, siswa juga diminta mengisi angket respon untuk menilai tingkat kepraktisan dan kemudahan penggunaan media.

Tahap *evaluation* (evaluasi) dilakukan untuk menilai kualitas media pembelajaran secara menyeluruh. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada setiap tahap pengembangan untuk memperbaiki kekurangan media, sedangkan evaluasi

sumatif dilakukan setelah implementasi untuk menilai efektivitas media berdasarkan peningkatan hasil belajar siswa. Analisis efektivitas dilakukan dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* (Nirmalasari & Setiawan, 2026).

Setelah seluruh tahapan pengembangan dan evaluasi dilaksanakan, penelitian melibatkan subjek penelitian serta pengumpulan data yang digunakan untuk menilai kualitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Subjek penelitian dibedakan berdasarkan tahapan pengembangan. Pada tahap analisis kebutuhan, data awal diperoleh melalui observasi pembelajaran pada siswa kelas XII Teknik Pemesinan SMK Negeri 1 Semarang. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran pemrograman manual absolut *CNC Milling* dan kebutuhan media pembelajaran.

Data penelitian diperoleh melalui lembar validasi ahli, angket respon guru dan peserta didik, serta tes hasil belajar berupa *pretest* dan *posttest*. Validitas media diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli soal. Kepraktisan media diperoleh melalui analisis angket respon guru dan peserta didik setelah penggunaan media pembelajaran. Efektivitas media diperoleh melalui analisis hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Data validitas dan kepraktisan dianalisis menggunakan teknik deskriptif kuantitatif dalam bentuk persentase. Data efektivitas dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, *paired sample t-test*, *independent sample t-test*, serta uji *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan media pembelajaran berbasis web Figma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang menghasilkan produk berupa media pembelajaran digital berbasis web Figma pada materi pemrograman manual absolut mesin *CNC Milling*. Proses pengembangan dilakukan menggunakan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

(1) Pada tahap *analysis*, hasil observasi awal yang dilakukan oleh peneliti pada kelas XII menunjukkan bahwa pembelajaran pemrograman manual absolut *CNC Milling* masih memerlukan dukungan media visual dan interaktif. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami hubungan antara kode program, sistem koordinat, dan gerakan mesin. Temuan ini menjadi dasar kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis web Figma. Hasil analisis menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah tanpa didukung media interaktif, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak seperti sistem koordinat absolut, penggunaan G-code, serta hubungan antara program CNC dengan gerakan mesin. Selain itu, hasil belajar siswa masih tergolong rendah dengan rata-rata nilai di bawah KKM dan tingkat ketuntasan sekitar 45%, sehingga diperlukan suatu inovasi media pembelajaran yang mampu meningkatkan pemahaman siswa secara lebih optimal.

(2) Pada tahap *design*, peneliti merancang media pembelajaran berbasis web menggunakan Figma dengan menyusun *storyboard*, struktur materi, serta desain antarmuka yang interaktif dan menarik. Materi yang disajikan mencakup konsep

dasar pemrograman absolut, sistem koordinat X, Y, Z, *zero point*, *work offset*, serta struktur program *CNC Milling*. Perancangan media juga memperhatikan prinsip pembelajaran multimedia dengan mengintegrasikan teks, gambar, animasi, serta navigasi interaktif agar siswa dapat memahami materi secara lebih mudah dan sistematis.



Gambar 1. Halaman awal Media Berbasis WEB Figma



Gambar 2. Halaman Materi mengenai CNC Milling

(3) Tahap *development* menghasilkan produk awal berupa media pembelajaran berbasis web Figma yang kemudian

divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli soal. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh persentase antara 87,5% hingga 95% dengan kategori sangat layak, yang berarti media telah memenuhi aspek kelayakan isi, tampilan, dan kualitas evaluasi. Meskipun demikian, terdapat beberapa masukan dari validator, seperti perbaikan visualisasi pada materi *zero point* dan pemrograman absolut, penambahan fitur navigasi, penyederhanaan tampilan, serta penyusunan soal yang lebih sesuai dengan indikator HOTS. Revisi tersebut dilakukan untuk menyempurnakan kualitas media agar lebih sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Tabel 1. Hasil penilaian validator ahli terhadap Media WEB Berbasis Figma

Aspek Validasi	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Kategori
Materi	95,00	87,50	91,25	Sangat layak
Media	85,00	92,50	88,75	Sangat layak
Soal	82,50	86,50	82,50	Sangat layak

Hasil validasi oleh ahli materi yang melibatkan dua validator menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memperoleh persentase sebesar 95% dan 87,5% dari skor maksimal 100. Nilai tersebut menunjukkan bahwa aspek kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, kedalaman isi, serta sistematika penyajian telah terpenuhi dengan sangat baik. Tingginya persentase yang diperoleh mengindikasikan bahwa materi yang disajikan relevan, akurat, dan mudah dipahami oleh peserta didik. Dengan demikian, berdasarkan hasil penilaian kedua validator, media pembelajaran ini termasuk dalam kategori “sangat layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya, hasil validasi oleh ahli media yang juga melibatkan dua validator memperoleh persentase sebesar 85% dan 92,5% dari skor maksimal 100. Penilaian ini mencakup aspek tampilan visual, desain, interaktivitas, serta kemudahan penggunaan media. Meskipun terdapat perbedaan penilaian antarvalidator, secara keseluruhan hasil yang diperoleh berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan dari segi teknis dan estetika. Oleh karena itu, media pembelajaran dinyatakan “sangat layak” untuk digunakan sebagai sarana pendukung pembelajaran.

Sementara itu, hasil validasi oleh ahli soal yang melibatkan satu validator menunjukkan persentase sebesar 82,5% dari skor maksimal 100. Penilaian ini mencerminkan bahwa instrumen evaluasi yang disusun telah memenuhi kriteria yang baik, meliputi kesesuaian dengan indikator pembelajaran, kejelasan bahasa, serta tingkat kesulitan soal. Meskipun persentase yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan aspek lainnya, nilai tersebut tetap berada pada kategori tinggi. Dengan demikian, soal yang dikembangkan dinyatakan “sangat layak” dan dapat digunakan sebagai alat evaluasi dalam proses pembelajaran.

Setelah produk di validasi dan revisi oleh validator, tahap selanjutnya yaitu uji lapangan atau *implementation* untuk mencari data *pretest* dan *posttest*. Tahap ini dilakukan di SMK Negeri 01 Semarang yang melibatkan peserta didik kelas XI Teknik Mesin 1 dan Teknik Mesin 3 sebagai subjek penelitian. Penelitian ini melibatkan kelas kontrol dan eksperimen dengan kelas kontrol menggunakan subjek siswa kelas XI Teknik Permesinan 1 dan kelas eksperimen

menggunakan subjek siswa kelas XI Teknik Permesinan 3.

(4) Setelah media dikembangkan dan divalidasi, implementasi dilakukan pada siswa kelas XI Teknik Permesinan. Data efektivitas diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* pada kelompok kontrol dan eksperimen. Dengan demikian, hasil peningkatan pemahaman yang dilaporkan dalam artikel ini merujuk pada data siswa kelas XI sebagai subjek implementasi produk. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan yang *Signifikan*, di mana pada kelas kontrol nilai rata-rata meningkat dari 50 menjadi 89, sedangkan pada kelas eksperimen meningkat dari 42 menjadi 92.

Tabel 3. Hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas kontrol

Jenis tes	Rata-rata	Perbedaan rata-rata
<i>Pretest</i>	50%	49
<i>Posttest</i>	89%	

Tabel 4. Hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen

Jenis tes	Rata-rata	Perbedaan n rata-rata
<i>Pretest</i>	42%	50
<i>Posttest</i>	92%	

Selain itu, hasil angket respon menunjukkan bahwa guru dan siswa memberikan respon sangat positif dengan persentase sebesar 96%, yang menunjukkan bahwa media mudah digunakan, menarik, dan membantu dalam proses pembelajaran.

Tabel 5. Hasil angket respon guru dan siswa

Responden	Presentase	Kriteria
Guru	96%	Sangat positif
Peserta didik	96%	Sangat positif

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal karena nilai *Signifikansi* lebih dari 0,05, sehingga dapat dilanjutkan dengan uji parametrik. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai *Signifikansi* sebesar 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang *Signifikan* antara nilai *pretest* dan *posttest*, sehingga media pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Tabel 6. Hasil uji normalitas data kelas Kontrol

Tes Normalitas	Statistik	Df	Shapiro-Wilk Sig
<i>Pretest</i>	0,967	36	0,338
<i>Posttest</i>	0,979	36	0,703

Tabel 7. Hasil uji normalitas kelas eksperimen

Tes Normalitas	Statistik	Df	Shapiro-Wilk Sig
<i>Pretest</i>	0,958	34	0,090
<i>Posttest</i>	0,943	34	0,248

Hasil uji homogenitas varians menggunakan uji Levene menunjukkan bahwa data hasil belajar memiliki nilai *Signifikansi* (*Sig.*) sebesar 0,072 berdasarkan mean, 0,090 berdasarkan median, 0,090 berdasarkan median dengan adjusted df, dan 0,071 berdasarkan trimmed mean. Seluruh nilai *Signifikansi* tersebut lebih besar dari 0,05 (*Sig.* > 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data antar kelompok adalah homogen. Oleh karena itu, dapat dilanjutkan dengan melakukan uji *independent sample t-test*.

Tabel 8. Hasil uji homogenitas

		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	<i>Sig.</i>
Hasil Belajar Siswa	<i>Based on Mean</i>	3,345	1	69	.072
	<i>Based on Median</i>	2,966	1	69	.090
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	2,966	1	60,032	.090
	<i>Based on trimmed mean</i>	3,375	1	69	.071

Berdasarkan hasil uji *Independent Sample T-Test*, diperoleh nilai *Signifikansi* (*Sig.* 2-tailed) pada kelas kontrol sebesar 0,003 dan pada kelas eksperimen sebesar 0,029. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai *Signifikansi* pada kedua kelas lebih kecil dari 0,05 (*Sig.* < 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang *Signifikan* antara hasil belajar sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa yang *Signifikan* setelah proses pembelajaran dilaksanakan. Pada kelas eksperimen, peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis web Figma memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman siswa pada materi pemrograman manual absolut *CNC Milling*. Sementara itu, pada kelas kontrol juga terjadi peningkatan hasil belajar, namun peningkatan pada kelas eksperimen menunjukkan efektivitas penggunaan media

pembelajaran yang dikembangkan dalam mendukung proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara lebih optimal.

Tabel 9. Hasil analisis *Independent sample T-test*

Nilai <i>Pretest</i> – Nilai <i>Posttest</i>	Sig	df	Sig. (2- tailed)
Kelas Kontrol	0,265	35	0,003
Kelas Eksperimen	0,200	34	0,029

(5) Pada tahap *evaluation*, dilakukan analisis efektivitas menggunakan uji N-Gain. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* pada skala kecil sebesar 0,84 dan pada skala besar sebesar 0,78, yang keduanya termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web Figma memiliki efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pemrograman *CNC Milling*. Peningkatan ini terjadi karena media mampu menyajikan materi secara visual dan interaktif, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami. Selain itu, fitur simulasi dan visualisasi memungkinkan siswa untuk menghubungkan antara teori dan praktik secara langsung.

Tabel 10. Hasil uji N-Gain

	Perbedaan rata-rata	N-Gain	Golongan
Kelas Kontrol	40	0,84	Tinggi
Kelas Eksperimen	50	0,78	Tinggi

Hasil uji *N-Gain* yang berada pada kategori tinggi menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis web Figma memiliki tingkat validitas yang sangat baik dalam mendukung pembelajaran pemrograman

manual absolut *CNC Milling*. Validitas media terlihat dari kesesuaian materi dengan kompetensi pembelajaran, seperti G90, *zero point*, *work offset*, struktur G-code, navigasi, dan visualisasi gerakan pahat CNC. Media dirancang secara sistematis sehingga membantu siswa memahami hubungan antara kode program dengan gerakan mesin secara lebih konkret. Hasil validasi ahli materi dan ahli media yang memperoleh kategori “sangat layak” menunjukkan bahwa media telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran vokasi teknik pemesinan. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ferdiansyah dan Irfan yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis web dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penyajian materi yang terstruktur dan interaktif (Ferdiansyah & Irfan, 2021).

Selain memenuhi aspek validitas, media pembelajaran yang dikembangkan juga perlu memiliki tingkat kepraktisan yang baik agar dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran. Kepraktisan media ditunjukkan dari hasil angket respon guru dan siswa sebesar 96% dengan kategori sangat positif. Tingginya kepraktisan dipengaruhi oleh kemudahan akses media berbasis web yang dapat digunakan melalui komputer maupun smartphone tanpa instalasi tambahan. Selain itu, tampilan antarmuka yang sederhana, navigasi yang jelas, dan penyajian materi yang terstruktur memudahkan siswa belajar secara mandiri. Media berbasis web Figma juga memungkinkan siswa mengulang materi kapan saja sesuai kebutuhan belajar mereka. Hasil ini didukung oleh penelitian Saputra et al. (2018) dan Yanto et al. (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis web efektif meningkatkan keterlibatan dan kemudahan belajar siswa SMK.

Setelah media dinyatakan valid dan praktis, tahap selanjutnya adalah mengkaji efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pemrograman manual absolut CNC Milling. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu efektivitas media terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,84 dan 0,78 yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan ini terjadi karena media mampu memvisualisasikan konsep abstrak pemrograman *CNC Milling* melalui simulasi dan animasi interaktif sehingga membantu siswa memahami hubungan antara kode program dengan gerakan mesin secara lebih mudah. Sesuai teori multimedia learning, kombinasi teks, gambar, dan visualisasi dapat membantu mengurangi beban kognitif siswa dan meningkatkan pemahaman konsep. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rubani et al. (2024) yang menyatakan bahwa simulasi visual pada pembelajaran G-Code *CNC Milling* dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep pemrograman CNC yang bersifat abstrak dan kompleks.

Temuan mengenai validitas, kepraktisan, dan efektivitas media pembelajaran yang diperoleh dalam penelitian ini selanjutnya dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu untuk melihat konsistensi dan kontribusi penelitian terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis web pada pendidikan vokasi. Penelitian Ferdiansyah dan Irfan (2021) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis website pada pendidikan vokasi memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi karena mampu menyajikan materi secara sistematis dan mudah diakses siswa. Penelitian Saputra et al. (2018) juga menemukan bahwa media

pembelajaran berbasis web efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi teknis yang abstrak. Selain itu, penelitian Yanto et al. (2023) menyatakan bahwa media berbasis web memenuhi kategori valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMK.

Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus pengembangan media pembelajaran pemrograman manual absolut *CNC Milling* berbasis Figma yang dilengkapi visualisasi sistem koordinat, *zero point*, *work offset*, dan simulasi G-code. Penelitian ini juga memperkuat hasil penelitian Rubani et al. (2024) yang menekankan pentingnya simulasi visual dalam membantu siswa memahami hubungan antara kode program dan gerakan mesin CNC.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital berbasis web Figma pada materi pemrograman manual absolut mesin *CNC Milling* dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Tingkat validitas media berada pada kategori sangat layak berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli soal dengan persentase berkisar antara 82,5% hingga 95%. Selain itu, tingkat kepraktisan media juga tergolong sangat baik, yang ditunjukkan melalui respon positif guru dan peserta didik dengan persentase sebesar 96%, sehingga media dinilai mudah digunakan, menarik, dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Dari aspek efektivitas, penggunaan media pembelajaran berbasis web Figma terbukti mampu meningkatkan hasil belajar

siswa secara Signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata *pretest* ke *posttest* baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, serta diperkuat dengan hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai Signifikansi 0,000 (*Sig.* < 0,05). Selain itu, hasil uji *N-Gain* berada pada kategori tinggi, yaitu sebesar 0,84 pada skala kecil dan 0,78 pada skala besar. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang bersifat abstrak melalui penyajian yang visual dan interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadlilah, I. (2024). Strategi Pembelajaran Digital Di Smk. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(8), 420–432.
- Fajerin, F., & Dermawan, D. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Dengan Model Pembelajaran Resource Based Learning (Studi Kasus: Smkn 1 Jombang). *Jurnal IT-EDU*, 05(01), 49–56.
- Ferdiansyah, F., & Irfan, D. (2021). Interactive learning media based on website in vocational school. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 2 – 4. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v13i1.591>
- Johdi, H., Gunawan, Ayub, S., & Kosim. (2024). Indonesian Journal of STEM Education The Effectiveness of Interactive Google Sites-Based Learning Media on Students' Conceptual Understanding. *Indonesian Journal of STEM Education*, 6(2), 55–62.
- Nirmalasari, N. N., & Setiawan, D. (2026). Pengembangan Powerpoint Interaktif Berbantuan Canva Pada Pembelajaran Seni Rupa Mengkreasikan Karya Dua Dimensi Kelas IV. *Journal of Classroom Action Research*, 8, 2–10. <https://doi.org/10.29303/jcar.v8iSpecia1Issue.14689>
- Rubani, S. N. K., Tukiman, N. N., Hamzah, N., Zakaria, N., & Ariffin, A. (2024). Development of Simulation-Based Learning: G-Code Programming for CNC Milling in Vocational Colleges. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 8(2), 173–182. <https://doi.org/10.11113/itlj.v8.164>
- Saputra, H. D., Nasrun, N., & Wakhinuddin, W. (2018). Development of Web-Based Learning Media in Vocational Secondary School. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(1), 37. <https://doi.org/10.30870/volt.v3i1.2975>
- Yanto, R., Waskito, W., Effendi, H., & Purwanto, W. (2023). Development of Web-Based Learning Media Using Google Sites in Vocational High School Informatics Subjects. *Journal of Vocational Education Studies*, 6(1), 11–24. <https://doi.org/10.12928/joves.v6i1.8027>
- Yuliana, A. (2023). Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek. *Jurnal IT-Edu*, 08, 44–51.