

## Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android dalam Pembelajaran CNC di Kelas XII Teknik Pemesinan

Ahmad Haris Abdillah<sup>1</sup>, Atiqoh<sup>2</sup>, Hari Karyono<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia; harismesin22@gmail.com

<sup>2</sup> Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia; atiqoh@unipasby.com

<sup>3</sup> Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia; harikaryana@yahoo.com

---

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Instructional Media,  
Android Application,  
CNC

---

#### Article history:

Received 2023-08-01

Revised 2023-10-06

Accepted 2023-11-07

### ABSTRACT

This research aims to develop effective and interactive Android application-based learning media for learning CNC (Computer Numerical Control) in class XII Machining Engineering. This research uses the ADDIE development method which involves preliminary studies, learning media development, and data obtained from validation results from media experts 78.00%, material experts 92.22% and design experts 95.00% and three trials were carried out on students, namely individual trials obtained percentages 90.55%, small group trials obtained a percentage of 90.27% and field trials obtained a percentage of 93.43% with very good criteria. The conclusion of this research shows that the development of Android application-based learning media in CNC learning has very good quality and is suitable for use in the learning process, can foster student learning motivation, the Android application developed is very interesting and easy to use as well as innovative and effective in helping students in CNC subjects in class XII Machining Engineering, Android applications can improve students' theoretical and practical skills in CNC subjects in class XII Machining Engineering.

*This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.*



---

### Corresponding Author:

Ahmad Haris Abdillah

Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia; harismesin22@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Pembelajaran berbasis kompetensi merupakan ciri khas pendidikan di SMK tujuan dari pembelajaran berbasis kompetensi ini adalah untuk meningkatkan kompetensi peserta didik yang dapat diukur dari nilai sikap, pengetahuan dan keterampilan, salah satu kompetensi pada jurusan teknik pemesinan di SMK adalah teknik pemesinan CNC, di dalam mata pelajaran ini siswa akan diajarkan tentang teori/pengetahuan (ranah kognitif) dan praktek (ranah keterampilan) dan afektif (Sikap) terkait bidang CNC, menurut Wikipedia.id *Computer Numerical Control*, disingkat CNC, (berarti "komputer kontrol numerik") merupakan sistem otomasi mesin perkakas yang dioperasikan oleh perintah yang diprogram secara abstrak dan disimpan di media penyimpanan. Dan dalam perkembangannya saat ini CNC akan selalu bergabung dengan teknologi CAD (*Computer Aided Design*) agar lebih memudahkan seorang operator untuk membuat benda kerja bentuk kompleks dan produksi

masal, diantara masalah yang terjadi saat ini terkait mata pelajaran CNC adalah perkembangan teknologi CNC yang berkembang pesat dan cepat, waktu pembelajaran di sekolah masih dirasa kurang dengan beban kompetensi dasar yang berat, terbatasnya jumlah mesin CNC di sekolah, kurangnya media pembelajaran CNC yang inovatif dan menarik.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di SMK Negeri 1 Blitar, kebanyakan siswa memanfaatkan telepon seluler hanya untuk telepon, memutar lagu/video, mengakses media sosial (*Facebook, Twitter, IG*), sebagiannya lagi masih menggunakan laptop atau bahkan masih ada yang menggunakan buku manual untuk menunjang pembelajaran di sekolah. Dengan menggunakan laptop sebagai media pembelajaran akan menyulitkan siswa membawa perangkat tersebut karena berat dan terkesan ribet. Guru pun masih menggunakan metode konvensional atau disebut juga metode ceramah, peserta didik lebih banyak mendengarkan penjelasan guru di depan kelas dan melaksanakan tugas jika guru memberikan latihan soal-soal kepada peserta didik dalam mengajar sehingga peserta didik merasa bosan dan kurang tertarik dalam memperhatikan penjelasan guru, dan lebih memilih melakukan hal-hal lain seperti bercengkrama dengan temannya dan sibuk dengan gadgetnya masing-masing. Melihat permasalahan ini, pengembangan media pembelajaran dengan memanfaatkan telepon seluler adalah dengan membuat media pembelajaran berbasis *Android* yang ditujukan untuk semua telepon seluler (*Android*). Karena *Operating System Android* menjelma menjadi sebuah sistem yang paling banyak digunakan pada *smartphone*. Selain itu lebih praktis, simpel, dan dapat digunakan dimana saja dan kapan saja sehingga diharapkan bisa memfasilitasi kebutuhan siswa untuk mempelajari materi CNC setiap saat tanpa ada batasan waktu dan tempat.

Berdasarkan uraian diatas ini penulis berusaha untuk membuat pengembangan media pembelajaran berbasis *android* pada pembelajaran CNC di kelas XII teknik pemesinan dengan harapan melalui media *smartphone* akan menambah wawasan dan referensi guna pelaksanaan pembelajaran CNC dan memberikan pemahaman bagi guru sebagai sumber alternatif media pembelajaran yang menarik dan bermanfaat bagi kegiatan pembelajaran, serta memudahkan siswa untuk mendapatkan materi pembelajaran dimana saja dan kapan saja sehingga dapat membuat siswa lebih mudah belajar, pengembangan *aplikasi android* ini berupa modul *digital* yang dapat digunakan sebagai media ajar tambahan pembelajaran CNC di kelas maupun pembelajaran secara daring di rumah.

## 2. METODE

### Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian (R&D) adalah suatu proses untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan.

### Prosedur Pengembangan Produk

**Tahap 1: Analisis.** Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis perlunya pengembangan media pembelajaran baru dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan media pembelajaran baru (Sugiyono. 2015).

**Tahap II: Desain. Pertama,** Menetapkan KI dan KD. Untuk menetapkan KI dan KD dilakukan analisis kurikulum yang bertujuan untuk mengkaji kurikulum serta materi CNC kelas XII di SMK jurusan Teknik Pemesinan yang sesuai dengan standar isi dan dapat disampaikan melalui media pembelajaran berupa modul digital melalui aplikasi *android*. **Kedua,** Pembuatan Desain Media (*Story Board*). *Storyboard* merupakan gambaran media pembelajaran secara keseluruhan yang akan dimuat di dalam modul digital. *Storyboard* berfungsi sebagai panduan seperti peta untuk memudahkan proses pembuatan media.

### Tahap III: Pengembangan

- a. Desain Tahap Pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk dalam hal ini adalah modul digital yang dibuat dengan aplikasi *Android* yang dibuat dengan *MIT App Inventor* secara *online*, Langkah pengembangan dalam penelitian ini meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi media pembelajaran. Dalam tahap desain telah disusun kerangka konseptual pengembangan media. Dalam tahap pengembangan kerangka konseptual tersebut direalisasikan dalam bentuk produk pengembangan media yang efektif praktis dan menumbuhkan minat belajar siswa sehingga siap diimplementasikan sesuai dengan tujuan pembelajaran
- b. Produksi Media Pembelajaran berbasis aplikasi android. Peneliti akan membuat sebuah modul digital melalui *MIT App Inventor* dimana nantinya akan dihasilkan sebuah aplikasi dalam bentuk *Application Package File (APK)*, sehingga nantinya dapat diinstal ke *handphone* siswa dan guru, *MIT App Inventor* merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia, dalam hal ini peneliti membuat sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh guru dan siswa ketika melaksanakan pembelajaran Teknik Pemesinan CNC pada Kelas XII jurusan mesin, adapun hasil dari menu meliputi pokok materi yang dipelajari, video pembelajaran/tutorial, kumpulan soal untuk kuis dan evaluasi beserta kunci jawabannya, aset desain untuk produk seperti 1) logo aplikasi; 2) ikon-ikon untuk tampilan menu utama; 3) *background* aplikasi, dan *prototype*

Selain menggunakan *MIT inventor* modul digital ini dibuat menggunakan beberapa aplikasi pendukung lainnya diantaranya yaitu

- a. *Canva*: digunakan sebagai aplikasi untuk mendukung berbagai kebutuhan desain grafis untuk mendukung tampilan layar/ video dll
- b. *Camtasia studio / recording*: digunakan untuk produksi media video *tutorial* pembelajaran yang akan di upload di *youtube*
- c. *Gdrive*: digunakan sebagai media penyimpanan virtual, *Google Drive* merupakan salah satu layanan milik *Google* yang memungkinkan pengguna untuk dapat menyimpan file, mem-backup file, dan bahkan mengedit file pengguna lainnya. Layanan penyimpanan berkas milik *Google* ini dapat digunakan secara gratis tanpa harus membayar biaya apapun dan secara otomatis, *Google Drive* akan tersinkronisasi dengan layanan *Google* lainnya seperti *Gmail*, *Hangouts*, *Google Photos*, *GForms Quiz* dan lain sebagainya.
- d. *Mastercam X9*: digunakan sebagai software gambar dimana *mastercam* merupakan software yang digunakan untuk menggambarkan atau merencanakan proses permesinan secara *virtual* melalui layar komputer. Hasil perencanaan proses permesinan tersebut selanjutnya digunakan sebagai pedoman pada pemrograman mesin CNC, menu praktik dalam modul digital diantaranya berisi tutorial menggambar melalui aplikasi *mastercam*.
- e. Validasi produk. Lembar validasi aplikasi ini digunakan untuk mengumpulkan data penilaian dari para ahli dan siswa yang digunakan sebagai acuan pengembangan aplikasi. Jika terdapat kekurangan, para ahli akan memberikan referensi sebagai bahan revisi. Lembar validasi diberikan kepada para ahli lalu melakukan penilaian dengan memberikan tanda centang pada tabel penilaian yang telah dibuat dan memberikan saran dan komentar terhadap aplikasi *android* yang di gunakan.

Terdapat angket instrumen validasi yang digunakan untuk mengetahui validasi atau kelayakan modul digital tersebut, yaitu:

- a. Angket instrumen validasi ahli materi
- b. Angket instrumen validasi ahli desain
- c. Angket instrumen validasi ahli media
- d. Angket Instrumen validasi kemenarikan aplikasi oleh siswa

Adapun angket nantinya akan disebarakan untuk mengetahui respon dari aplikasi yang dibuat apakah memenuhi unsur ke praktis dan layak untuk digunakan

**Tahap IV: Implementasi.** Tahap implementasi/Uji coba yang dilakukan adalah uji coba kemenarikan penggunaan aplikasi, dilakukan pada siswa sebagai subjek uji coba atau responden. Uji coba *perorangan (one to one trial)* pada tiga orang siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda yaitu tinggi, sedang, dan rendah, Uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*) dilakukan pada siswa yang memiliki kemampuan yang *heterogen*

**Evaluasi:** Evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain sistem pembelajaran ADDIE untuk memberikan nilai terhadap pengembangan media dalam pembelajaran. Namun dalam penelitian pengembangan ini bentuk evaluasi dilakukan dengan adanya respon siswa melalui penilaian kerja Praktik dan Quiz, penilaian praktik diperoleh ketika siswa melaksanakan kerja praktik sesuai dengan arahan yang ada pada aplikasi *Android*, dan penilaian *Quiz* diperoleh ketika siswa melaksanakan test formatif secara online yang ada pada aplikasi dan diharapkan siswa dapat mencapai nilai KKM.

### Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul akan dianalisis untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari produk yang dihasilkan.

- a. Data Proses Pengembangan Produk. Data proses pengembangan produk merupakan data deskriptif. Data proses pengembangan produk diperoleh dari ahli materi (dosen), ahli media, praktisi pembelajaran CNC (guru) dan siswa berupa kritik, saran dan masukan yang digunakan sebagai acuan revisi produk.
- b. Data Penilaian Kelayakan Produk Oleh Ahli. Data penilaian kualitas produk diperoleh dari hasil isian angket oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pembelajaran CNC dasar. Prosentase dari data validasi ini diperoleh berdasarkan perhitungan dari skala Likert.

Data angket siswa menggunakan model angket dengan skala likert sebagaimana validasi untuk ahli desain, media dan materi dikarenakan siswa SMK dianggap mampu untuk berfikir secara analisis. Dan untuk Uji perorangan sebagai acuan awal pengembangan prototipe menggunakan data berupa pendapat yang diperoleh dari angket kombinasi tertutup. Alternatif jawaban yang diberikan pada angket tertutup untuk pernyataan tersebut adalah "Ya" dan "Tidak".

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengembangan Produk

#### Tahap Analisis (analysis)

- a. **Analisis Pendahuluan.** Tahap analisis pendahuluan dilakukan dengan cara observasi di sekolah SMKN 1 Blitar. Kegiatan observasi yang dilakukan berupa pengamatan langsung dan wawancara dengan guru dan siswa, dari hasil pengamatan didapatkan banyak siswa yang bermain *smartphone* saat proses pembelajaran dikarenakan di sekolah tersebut memang diperbolehkan membawa *smartphone* tetapi siswa menggunakan *smartphone* diluar perintah guru. Hal itu membuat siswa menjadi tidak konsentrasi dan kurang memahami materi yang diberikan oleh guru karena siswa hanya fokus pada *smartphon*nya dan melakukan sesuatu sesuai dengan keinginan dan minat masing masing.
- b. **Analisis Konsep.** Dalam mengoptimalkan proses pembelajaran Milling CNC sesuai kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran dalam kurikulum 2013 yaitu dengan pendekatan saintifik maka penggunaan modul dalam bentuk digital yang dapat diinstalasi melalui *smartphone* maka dapat menjadi pendekatan yang efektif.

### Tahap Desain (*Design*)

- a. **Menetapkan KI dan KD.** Kompetensi Inti yang digunakan dalam pengembangan materi untuk media pembelajaran ini yaitu kompetensi terkait pengetahuan dan keterampilan, sehingga pada Kompetensi Inti tersebut membutuhkan adanya penjabaran terkait pengetahuan dan keterampilan yang harus dikuasai oleh siswa yang kemudian dijabarkan dalam kompetensi dasar.
- b. **Pembuatan Desain Media (*Storyboard*).** Storyboard adalah gambaran secara keseluruhan dari media pembelajaran yang akan dibuat ke dalam aplikasi. gambaran *storyboard* desain modul digital.

### Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap *development* (pengembangan) kegiatan yang dilakukan meliputi langkah pengembangan dalam penelitian ini meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi media pembelajaran.

### Tahap Implementasi

Tahap implementasi/Uji coba yang dilakukan adalah uji coba kemenarikan penggunaan aplikasi, dilakukan pada siswa sebagai subjek uji coba atau responden. Uji coba *perorangan* (*one to one trial*) pada tiga orang siswa yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda yaitu tinggi, sedang, dan rendah, Uji coba kelompok kecil (*small group trial*) dan uji coba lapangan (*field trial*) dilakukan pada siswa yang memiliki kemampuan yang *heterogen*. Tahap Implementasi dilakukan terhadap siswa kelas XII Teknik Pemesinan SMKN 1 Blitar. Untuk *one to one trial* peneliti melakukan uji coba produk dengan membagikan aplikasi melalui *whatsapp* atau dengan mengunduh lewat *googledrive* kepada 3 orang dengan kemampuan yang berbeda. Dan setelahnya ujicoba kelompok kecil dengan mengambil 12 siswa di satu kelas, dan selanjutnya melalui grup *whatsapp* kelas kita menyebarkan aplikasi dan di download, siswa menginstal produk di *handphone* masing-masing. Setelah menginstal aplikasi siswa mempelajari materi yang disajikan di dalam aplikasi media pembelajaran. Peneliti membimbing siswa apabila ada pertanyaan tentang produk. Pada akhir pertemuan siswa diminta untuk mengisi angket yang sudah disiapkan oleh peneliti.

### Pembahasan

#### Pembahasan Hasil Validasi Penilaian Media Pembelajaran yang Dilakukan Oleh Ahli Desain, yaitu Dr. H. Ibut Priono Leksono, M.Pd.

Berdasarkan tabel 4.2 yang telah divalidasi oleh ahli desain pembelajaran, bahwa aplikasi android yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dengan prosentase sebesar 95,00 %, dan menurut (Riduwan, 2010) prosentase tersebut termasuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Revisi yang diberikan oleh ahli media pembelajaran yaitu kualitas text dan gambar yang ditampilkan dalam setiap menu perlu diperbaiki agar membuat siswa lebih tertarik dengan desain warna dan proporsi ukuran sehingga mendorong siswa termotivasi untuk belajar dengan aplikasi tersebut, dan juga dalam hal desain media dapat mengkomunikasikan kebutuhan materi, yang mana perlu dikembangkan lagi bentuk komunikasi yang interaktif antara siswa dan guru sebagai bentuk umpan balik atau refleksi dari materi yang sedang dipelajari.

Menurut wina sanjaya (2019), mengemukakan pendapat bahwa media pembelajaran dapat diklasifikasikan menurut sifatnya yaitu: media *auditif*, media *visual* dan media *audiovisual* dan dalam penelitian ini pengembang sudah mendesain media untuk memenuhi kebutuhan tersebut tetapi jika dengan media konvensional semisal buku cetak, modul/LKS maka tentunya akan menjadi hal yang kurang menarik dan kurang efektif bagi siswa.

#### Pembahasan hasil validasi penilaian media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli media, yaitu Andri Kurniawan, M.Pd.

Berdasarkan tabel 4.3 yang telah divalidasi oleh ahli media pembelajaran, bahwa aplikasi android yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dengan prosentase sebesar 78,00 %, dan menurut

(Riduwan, 2010) prosentase tersebut termasuk dalam kategori baik/layak.

Revisi yang diberikan oleh ahli media pembelajaran yaitu kerapian tata letak menu pada media, pemilihan ukuran dan jenis huruf yang digunakan seharusnya mudah terbaca dengan jelas, keseimbangan proporsi gambar yang digunakan disesuaikan dengan layar smartphone, perlu ditingkatkan respon penilaian agar berjalan otomatis dan terbaca mudah, dan posisi untuk menu quiz/evaluasi diharapkan lebih baik sehingga memudahkan siswa dalam menggunakan tombol menu yang tersedia.

Munadi (2008) mengemukakan bahwa media pembelajaran mempunyai 4 fungsi, khususnya media visual, yaitu: Fungsi Atensi media visual merupakan fungsi inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian pelajar untuk berkonsentrasi terhadap isi pembelajaran. Fungsi Afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan pelajar ketika belajar (membaca) teks yang bergambar. Gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap pelajar. Fungsi Kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian bahwa media visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi yang terkandung dalam gambar. Fungsi Kompensatoris media visual yang memberikan konteks untuk membantu pelajar yang lemah dalam membaca/mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali. Dalam pengembangan ini 4 fungsi media pembelajaran sudah nampak dalam bentuk modul digital CNC *Millin*.

### **Pembahasan hasil validasi penilaian media pembelajaran yang dilakukan oleh ahli materi, yaitu Drs. H. Bambang Setyono, MPd**

Berdasarkan tabel 4,5 yang telah divalidasi oleh ahli materi pembelajaran, bahwa aplikasi android yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dengan prosentase sebesar 92,22 %, dan menurut (Riduwan, 2010) prosentase tersebut termasuk dalam kategori sangat baik/sangat layak. Revisi yang diberikan oleh ahli materi pembelajaran yaitu sistematika penyampaian materi yang disajikan disesuaikan dengan tingkat kesulitan jobsheet, sehingga siswa lebih termotivasi dan mudah untuk belajar, dan modul digital CNC ini sebagai solusi yang baik untuk mengurangi kendala yang timbul akibat dari salah pengoperasian dikarenakan dalam bentuk simulasi virtual.

Ahli materi juga memberi saran agar link video yang digunakan sebagai media pembelajaran praktik seharusnya adalah milik penulis agar nantinya ada umpan balik yang positif antara guru dan siswa dapat dilakukan dengan baik. Variasi soal soal praktik sebaiknya ditambah yang lebih banyak agar siswa dapat terlayani semua, untuk siswa dengan kemampuan rendah, sedang dan tinggi sehingga konsep pembelajaran berdeferensiasi dapat berjalan pada modul digital, selain itu modul digital adalah bagian dari konsep *blended learning*. Menurut Harding, e.l, (2005), *Blended learning* merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pembelajaran tradisional tatap muka dan pembelajaran jarak jauh yang menggunakan sumber belajar online dan beragam pilihan komunikasi yang dapat digunakan oleh guru dan siswa.

Dengan konsep pembelajaran *blended learning* dimana menggabungkan antara pembelajaran tatap muka / luar jaringan (luring) dan dalam jaringan (daring) secara *online* maka akan didapatkan solusi terhadap proses belajar yang lebih efektif, karena tidak terbatas waktu dan tempat dengan pemenuhan target kompetensi yang lebih baik. Pembelajaran CNC selama ini adalah dengan tetap muka langsung, dengan penggunaan modul digital yang didalamnya berisi modul teori dan praktik, maka materi CNC akan dengan mudah untuk dipelajari oleh siswa dimanapun dan kapanpun.

### **Pembahasan angket uji coba produk oleh siswa SMKN 1 Blitar jurusan Teknik Pemesinan**

Berdasarkan tabel 4,6 yaitu angket uji coba kemenarikan aplikasi android yang dikembangkan telah memenuhi kelayakan dengan rata rata akhir prosentase sebesar 90,55 %, kategori sangat baik/sangat layak untuk uji coba perorangan selanjutnya dilakukan revisi dan validasi oleh ahli materi, media dan desain pembelajaran dan untuk ujicoba kelompok kecil diperoleh rata rata akhir prosentase sebesar 90,27 %, kategori sangat baik/sangat layak, dan untuk ujicoba lapangan diperoleh rata rata akhir prosentase sebesar 93,43 %, kategori sangat baik/sangat layak

Menurut Kemp & Dayton (Pratama, 2021) Media pembelajaran dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya. Berdasarkan serangkaian uji kemenarikan oleh siswa maka data yang didapatkan bahwa modul digital dapat menumbuhkan siswa aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan materi pembelajaran. Dalam pembelajaran *milling* CNC dengan modul digital, siswa dapat berinteraksi langsung dengan konten melalui aplikasi *Android* di *smartphone* mereka. Mereka dapat mengakses video, gambar, simulasi, dan latihan interaktif yang memungkinkan mereka untuk membangun pemahaman mereka sendiri tentang proses *milling* CNC. Dengan demikian, penggunaan modul digital dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran yang konstruktif dan aktif bagi siswa.

Menurut teori pembelajaran kognitif oleh Jean Piaget (1896-1980) berpendapat bahwa pentingnya interaksi antara anak dan lingkungannya dalam membangun pemahaman dan pengetahuan. Dia menggambarkan anak sebagai pembangun aktif pengetahuannya sendiri melalui proses asimilasi (menghubungkan pengalaman baru dengan skema yang sudah ada) dan akomodasi (mengubah skema yang ada untuk memasukkan pengalaman baru).berfokus pada pemahaman dan pengolahan informasi oleh siswa. dalam pembelajaran *milling* CNC, modul digital dapat menyediakan informasi yang terstruktur dan terorganisir dengan jelas, dimanapun dan kapanpun melalui penggunaan aplikasi *Android*, siswa dapat mengakses modul digital secara fleksibel dan mandiri, memungkinkan mereka untuk mempelajari materi pada kecepatan dan tingkat pemahaman masing-masing. Dengan visualisasi yang kaya dan interaksi yang lebih intensif melalui aplikasi, siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep *milling* CNC dengan lebih baik.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk aplikasi *Android* berupa modul digital sebagai media pembelajaran CNC kelas XII Teknik Pemesinan yang menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran, berdasarkan penilaian kriteria kelayakan dari para ahli. Ahli media menyatakan prosentase sebesar 78.00 % dengan kriteria layak diuji cobakan, Ahli materi menyatakan prosentase sebesar 92.22 % dengan kriteria sangat layak dan Ahli desain menyatakan prosentase 95.00 % dengan kriteria sangat layak dengan memperoleh hasil kategori sangat baik, dan telah dilakukan tiga kali uji coba kepada siswa, yaitu uji coba perorangan diperoleh presentase 90.55 %, uji coba kelompok kecil diperoleh presentase 90,27 % dan uji coba lapangan diperoleh presentase 93,43 % dengan kriteria sangat baik dan telah memenuhi standar kelayakan, berdasarkan analisis data penelitian pengembangan ini, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi android yang dikembangkan sangat menarik dan mudah digunakan serta inovatif dan efektif untuk membantu siswa pada mata pelajaran CNC di kelas XII Teknik Pemesinan. Aplikasi *Android* dapat menumbuhkan motivasi belajar dan meningkatkan keterampilan teori dan praktik siswa dalam mata pelajaran CNC di kelas XII Teknik Pemesinan

#### REFERENSI

- Afandi, A. P., & Susanti, N. A. (n.d.). *Pengembangan Modul CNC Milling Software Mastercam X9 Mata Pelajaran CNC Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 1 Blitar*. *Ejournal.Unesa.Ac.Id*. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-mesin/article/view/45072>
- Agustin, M., & Pratama, Y. A. (2021). *Keterampilan Berpikir Dalam Konteks Pembelajaran Abad ke-21*. PT. Refika Aditama.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, R. (2012). *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: GaungPersada (GP) Press Jakarta.

- Adit, A. (2019). Gebrakan “Merdeka Belajar”, Berikut 4 Penjelasan Mendikbud Nadiem. KOMPAS.Com.<https://edukasi.kompas.com/read/2019/12/12/12591771/gebrakan-merdekabelajar-berikut-4-penjelasan-mendikbud-nadiem?page=all>
- Aisyah, S., & Muhammad Alif Kurniawan. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, 1(1), 48–56. <https://doi.org/10.32665/jurmia.v1i1.195>
- Atiqoh. (2023). *Desain Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning*, Malang: CV. Seribu Bintang.
- Azmi, S., Basuki, I., Widodo, A., & Sumbawati, M. S. (n.d.). *Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android pada Kompetensi Dasar Troubleshooting .... Ejournal.Unesa.Ac.Id.* <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/41416>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media, LCC. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Darmanto, J. (2007). *Modul CNC Milling*. Jakarta: Yudhistira.
- Darmawan, D. (2013). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: PT REMAJAROSDAKARYA.
- Daryanto, D. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, K. (2017). *Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan*. Jakarta: Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Depdikbud. (2003). *Undang-Undang RI Nomor 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Fitriani, Y., Pakpahan, R. & Asyirri, A.A. (2019). *Perancangan Prototype Mesin Cnc (Computer Numerically Controlled) Plotter 3 Axis 2d Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno*. JISICOM, 3, 23.
- Hujair, A.H.S. (2009). *Media Pembelajaran*, Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Juraman, S.R. (2014). *Pemanfaatan Smartphone Android Oleh Mahasiswa Ilmu Komunikasi Dalam Mengakses Informasi Edukatif*. ACTA DIURNA KOMUNIKASI, 3, 11-12.
- Jurnal Ponsel. (2018). *Macam-Macam Versi Android Beserta Gambar dan Penjelasannya*. Diakses dari [www.jurnalponsel.com/versi-android](http://www.jurnalponsel.com/versi-android). Pada tanggal 19 September 2022.
- Kemenristekdikti. (2015). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 13 Tahun 2005, tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*
- Kemenperin. (2017). *Hasil Penyelarasan Kurikulum dan Silabi SMK sesuai Kebutuhan Industri: Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan*. Pusdiklat Industri.
- Kominfo. (2018). *Indonesia Raksasa Teknologi Digital Asia*. Diakses dari [https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan\\_media](https://kominfo.go.id/content/detail/6095/indonesia-raksasa-teknologi-digital-asia/0/sorotan_media). Pada tanggal 19 September 2022.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2013). *Media Pembelajaran; Manual dan Digital, Cet.1 Ed. 2*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Laksana, N.C. (2018). *Jarang Diketahui, Ternyata Ini Inspirasi dari Logo Robot Android*. Diakses dari <https://techno.okezone.com>. Pada tanggal 5 Juli 2022.
- Matondang, Z. (2009). *Validitas Dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian*. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, 6, 93.
- Meier, R. (2009). *Professional Android™ Application Development*. Indianapolis:Wiley Publishing.
- Mulyatiningsih, E. (2013). *Pengembangan Model Pembelajaran*. Diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/dra-endang-mulyatiningsih-mpd/7c-pengembangan-model-pembelajaran.pdf>. pada 19 September 2022.
- Munadi, Yudhi (2008). *Media Pembelajaran*, Jakarta : Gaung Persada Press
- Munir. (2012). *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: CV Afabeta.
- Purwoko, B.S.H. (2009). *Pengembangan Mesin Cnc Virtual Sebagai Media Interaktif Dalam Pembelajaran Pemrograman CNC*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 2, 170-171.
- Purwoko, B.S.H. (2016). *Rekayasa Computer Numerically Controlled Turning Sebagai Media Pembelajaran*. *JPTK*, 46, 87.

- Purwantoro, Rahmawati, H., & Tharmizi, A. (2013). Mobile searching objek wisata Pekanbaru menggunakan Location Base Service (LBS) berbasis Android. *Jurnal. Politeknik Caltex Riau*. (Vol 1 hlm 177).
- Sanjaya, A. (2011). *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Satyaputra, Alfa dan Aritonang, Eva Maulina. (2014), *Beginning Android Programming with ADT Bundle*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Safrendi, N., Syofii, I., & Darlius, D. (2020). *Pengembangan Media Pembelajaran Modul pada Mata Kuliah CNC di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/article/view/8689>
- Setiyono, M., Sayuti, M., Kuat, T., Santosa, B., & ... (2020). Learning of Basic CNC Programming in Vocational High School (SMK) with Integrated Mach3mill Prototype Media. In *International Journal of ...* [lppm.umtas.ac.id](https://lppm.umtas.ac.id). [https://lppm.umtas.ac.id/wp-content/uploads/2021/11/P\\_BA-9.pdf](https://lppm.umtas.ac.id/wp-content/uploads/2021/11/P_BA-9.pdf)
- Sanjaya, Wina. (2019). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* Jakarta: Kencana.
- Shih, G., Lakhani, P. & Nagy, P. (2010). *Is Android or iPhone the Platform for Innovation in Imaging Informatics. Journal of Digital Imaging*, 23, 3.
- Statcounter. (2019). *Mobile Operating System Market Share Indonesia*. Diakses dari <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/indonesia>. Padatanggal 19 September 2022
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tribunjogja. (2018). *Guru Dituntut Kreatif dalam Kurikulum 2013*. Diakses dari <https://jogja.tribunnews.com/2018/07/10/guru-dituntut-kreatif-dalam-kurikulum-2013>. Pada tanggal 19 September 2022
- Wirawan, P.W. (2011). *Pengembangan Kemampuan E-Learning Berbasis Web kedalam M-Learning*. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 2, 21-22.

