



# Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)

Jurnal Homepage: <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>

## PENGEMBANGAN MODEL DISCOVERY LEARNING BERBASIS MOBILE UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN ABAD 21 PADA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Ahya' Alimuddin<sup>1</sup>, Agusti Tamrin<sup>2\*</sup>, Cucuk Wawan Budiyanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Magister Pendidikan Guru Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jalan Ahmad Yani 200 Surakarta

Email: [agtamrin@staff.uns.ac.id](mailto:agtamrin@staff.uns.ac.id)

### ABSTRAK

Tuntutan keterampilan abad 21 telah mendorong pendidik untuk terus melakukan inovasi pembelajaran, salah satunya adalah mengembangkan model pembelajaran berbasis mobile. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk menghasilkan produk *mobile learning* berbasis Google Site yang dipadukan dengan model pembelajaran *Discovery Learning*. Model pengembangan yang digunakan berdasarkan prosedur pengembangan Gall, Gall dan Borg yang terdiri dari 10 tahap dan dilakukan sampai tahap akhir dengan menghasilkan produk final *mobile learning* berbasis Google Site. Validasi oleh ahli materi mendapatkan nilai 90% dengan predikat sangat layak. Validasi oleh ahli media memperoleh nilai 97,5 % dengan predikat sangat layak. Media telah diujicobakan secara terbatas kepada 15 dan 30 peserta didik yang duduk di kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Setelah memperbaiki produk hasil dari ujicoba terbatas, produk di uji lapangan diperluas ke-3 sekolah dengan total 78 responden. Respon peserta didik terhadap media pembelajaran secara garis besar sangat positif dengan nilai 87,17%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *mobile learning* berbasis Google Site pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Bubut kelas XI Teknik Pemesinan SMK ini tergolong dalam kategori sangat layak dan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik di SMK

**Kata kunci:** *discovery learning, mobile learning, keterampilan abad 21, SMK Teknik Pemesinan*

### ABSTRACT

*The demands of 21st century skills have encouraged educators to continue to innovate learning, one of which is developing a mobile-based learning model. This research aims to produce a product a Google Site-based mobile learning product combined with the Discovery Learning learning model. The development model used is based on the Gall, Gall and Borg development procedure which consists of 10 stages and is carried out until the final stage by producing a Google Site-based mobile learning final product. Validation by material experts gets a score of 90% with a very decent predicate. Validation by media experts gets of 97.5% with a very decent predicate. The media has been tested on a limited basis to 15 and 30 students in XI class of Machining Engineering Skills Competence of Vocational High Schools (SMK). After improving the product results from the limited trial, the product in the field test was expanded to 3 schools with a total of 78 respondents. The response of students to learning media is generally very positive with a score of 87.17%. Based on this, it can be concluded that the Google Site-based mobile learning media in the Lathe Machining Engineering subject for class XI Machining Engineering in SMK is included in the very feasible criteria and can be used to improve the 21st century skills of students in Vocational High Schools.*

**Keywords:** *21st century skills, discovery learning, mobile learning, vocational high school*

## PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam sinerginya dengan ilmu pengetahuan menjadi salah satu ciri utama abad 21 (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2010). Dalam kondisi ini, abad 21 melahirkan pendekatan baru tentang keterampilan yang penting diberikan kepada peserta didik agar mampu sukses secara akademik dan non akademik (Kawuryan, 2019). Peserta didik di sekolah perlu dilatih beradaptasi dengan tuntutan abad 21 tersebut.

Bila peserta didik ingin bersaing maka mereka harus memiliki kemampuan berpikir kritis dan mampu memecahkan masalah (Critical Thinking and Problem Solving), pandai berkomunikasi (Communication), mampu berkolaborasi (Collaboration), dan mempunyai daya kreativitas dan inovasi (Creativity and Innovation). Keterampilan ini biasa dikenal dengan 4C (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Kenyataannya kemampuan peserta didik dalam penguasaan 4C masih kurang.

Informasi mengenai rendahnya kemampuan peserta didik dalam penguasaan 4C ini diperoleh dari studi Programme for International Student Assessment (PISA). Salah satu diantara indikator penilaiannya adalah literasi sains, yaitu keterampilan mengenali pertanyaan, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan

bukti ilmiah dalam rangka memahami alam dan perubahannya (OECD, 2019). Beberapa indikator soal pada tes PISA adalah komunikasi, matematis, penalaran dan argumen, strategi memecahkan masalah, serta operasi dan menggunakan alat-alat matematika (OECD, 2018). Tidak jauh berbeda dengan rumusan keterampilan abad 21 dengan indikator 4C.

Skor PISA Indonesia pada bidang literasi sains dari tahun 2000 hingga edisi terakhir yaitu tahun 2018 termasuk kategori rendah, di bawah skor rata-rata PISA. Fakta ini mencerminkan kemampuan memahami konsep sains dan menerapkannya ke dalam kehidupan sehari-hari peserta didik kita lemah. Padahal ini adalah keterampilan yang menjadi kebutuhan abad 21 (Sutrisna, 2021). Beberapa penelitian terdahulu juga menyingkap lemahnya penguasaan 4C pada peserta didik. Seperti diungkap Herawati bahwa keterampilan 4C peserta didik kita berada pada tingkatan rendah, disebabkan lemahnya kemampuan pemahaman mereka (2013). Penyebabnya karena mereka sering mengacu dan terbiasa pada permasalahan rutin yang mempunyai tingkat kesulitan rendah dan prosesnya sederhana (Husna, M. Ikhsan, 2013). Di lain sisi, Mulyadi dalam penelitiannya, menyatakan bahwa kesalahan peserta didik dalam memahami masalah dan konsep menjadi penyebab lemahnya kemampuan pemecahan masalah

(2015). Hal ini memberikan gambaran akan rendahnya penguasaan keterampilan abad 21 peserta didik.

Keterampilan peserta didik tentang berinovasi, menggunakan teknologi dan *life skill* harus dikedepankan (Arifin, 2017; Nakano & Wechsler, 2018). “The Future of Education and Skill: An OECD 2030 Framework” menyatakan bahwa terdapat 21 negara yang belum memiliki kurikulum yang berpihak pada pemenuhan keterampilan masa depan peserta didik. Diantaranya keterampilan dalam hal berpikir kritis, kreatif, berbasis riset, inisiatif, informatif, berpikir sistematis, dan komunikatif (OECD, 2018). Menurut Zakaria, keterampilan abad 21 harus diimplementasikan dalam proses pembelajaran di kelas (2021). Hal ini akan melatih peserta didik memecahkan permasalahan yang ditemui sehari-hari

Aktivitas belajar di kelas perlu ditingkatkan dengan penerapan berbagai model pembelajaran. Hal ini diyakini mampu meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik (Irsal, 2020). Ada beberapa model pembelajaran yang memiliki kelebihan dalam mengangkat potensi peserta didik dalam keterampilan abad 21. Model-model ini mampu secara aktif melibatkan peserta didik dalam proses pengumpulan data, pemecahan masalah, serta kerjasama dalam kelompok. Diantaranya, *Discovery Learning*, *Inquiry*

*Learning*, *Problem Based Learning* dan *Project Based Learning*. Salah satu diantaranya yaitu *Discovery Learning* dinilai sebagai model yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, menemukan ide dan memecahkan masalah dengan paling tepat (Syaputra & Sariyatun, 2020). Karena didalamnya terdapat beberapa sintaks yang memancing rasa penasaran dan ide peserta didik. Diantaranya pemberian stimulus di awal pertemuan pembelajaran.

Masalah yang diajukan saat memulai pelajaran akan menumbuhkan rasa ingin tahu. Peserta didik akan belajar menciptakan solusi dan mempertahankan pendapat dengan rasional (Mahfuzah et al., 2018). Penggunaan model *Discovery Learning* diyakini dapat meningkatkan kesadaran peserta didik dalam hal berpikir kritis (Yaiche, 2021). *Discovery Learning* memicu kemampuan mengkonstruksi konsep dan pengetahuan secara mandiri. Terbukti *Discovery Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Andayani, 2020; Siahaan & Bakri, 2016). Meskipun begitu, pengembangan terhadap model pembelajaran *Discovery Learning* masih terbuka lebar.

Pengembangan terhadap *Discovery Learning* masih diperlukan karena terdapat keterbatasan sebagaimana diungkapkan penelitian terdahulu. Penggunaan

*Discovery Learning* pada materi Fungi di SMA memerlukan pengujian lebih lanjut demi peningkatan pengembangan (Setyowati et al., 2019). Pembelajaran dengan model *Discovery Learning* dinilai monoton dan memerlukan waktu yang panjang serta sukar dipakai di kelas yang peserta didiknya banyak (Ahen et al., 2020; Mustikaningrum et al., 2020; Winarti et al., 2021). Sedangkan menurut Kollosche manfaat belajar dari pembelajaran *Discovery Learning* seringkali tidak dapat dibuktikan dan tertinggal dari konsep pembelajaran modern (2017).

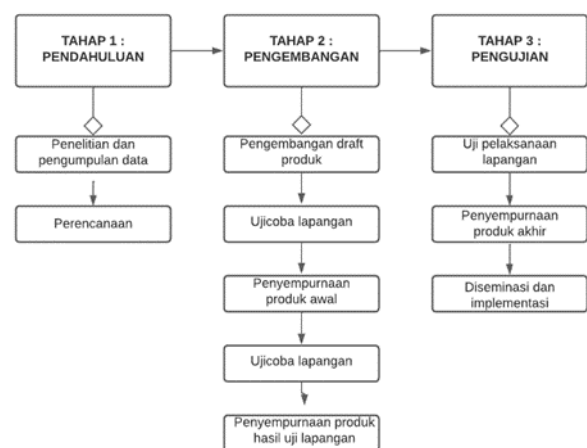
Sehingga diperlukan penelitian pengembangan terhadap model pembelajaran *Discovery Learning* yang menunjang peningkatan keterampilan 4C pada SMK. Model ini nantinya akan dikembangkan dengan berbasis *mobile* untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran blended. Dimana SMK membutuhkannya secara terus menerus, selain faktor pandemi juga adanya Praktek Kerja Lapangan (PKL). Dimana kegiatan ini menuntut peserta didik menjalani praktik di dunia usaha sekaligus menyerap materi dari guru secara online dalam satu waktu. Sehingga pembelajaran *blended learning* selalu digunakan di sekolah kejuruan.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan, atau biasa dikenal dengan

*research and development* (R&D). Menurut Sugiyono (2015), tujuan utama dari penelitian jenis ini adalah menghasilkan produk sekaligus menguji keefektifannya.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis mengadopsi model penelitian dan pengembangan dari Gall, Gall dan Borg (2003) sehingga langkah-langkah pengembangan *M-Learning* berbasis Google Site dapat divisualisasikan sebagai berikut :



Gambar 1 Skema prosedur pengembangan produk Google Sites “Teknik Pemesinan Bubut”

Tahapan dari penelitian yang akan dilakukan dibagi menjadi enam tahap sebagai berikut:

Tabel 1 Waktu pelaksanaan kegiatan dalam penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Waktu
1	Tahap pertama Tahap pendahuluan	Desember 2021
2	Tahap kedua Tahap pengembangan	
	(1) Penyusunan rancangan produk	Januari - Maret 2022
	(2) Validasi ahli	Awal April 2022
	(3) Pembuatan produk	Akhir April 2022

No	Kegiatan Penelitian	Waktu
	(4) Uji coba model hipotetik	Awal Mei 2022
3	Tahap ketiga Tahap pengujian produk	Pertengahan Mei 2022
	(1) Uji coba terbatas	
	(2) Uji coba diperluas	Akhir Mei-Juni 2022

Teknik analisis data yang digunakan adalah lewat pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Tahap kualitatif dilakukan dengan reduksi data, penyajian data dan menyimpulkan. Analisis data validasi ahli dan analisis data angket dilakukan sebagai pendekatan kuantitatif.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebuah produk aplikasi *mobile* yang digunakan sebagai media pembelajaran inovatif dengan memanfaatkan teknologi. Tahapan penelitian yang dilakukan, dimulai dengan studi awal, pengembangan produk dan dilanjutkan pengujian. Prosedur penelitian dan pengembangan merupakan keputusan setiap langkah yang digunakan sebagai masukan untuk langkah berikutnya.

### 1. Hasil Studi Pendahuluan

Produk dikembangkan atas dasar hasil analisis kebutuhan, baik peserta didik maupun guru. Metode wawancara peserta didik dilakukan kepada 20 responden. Data yang didapat menunjukkan 65% atau 13 peserta didik menyebutkan bahwa guru

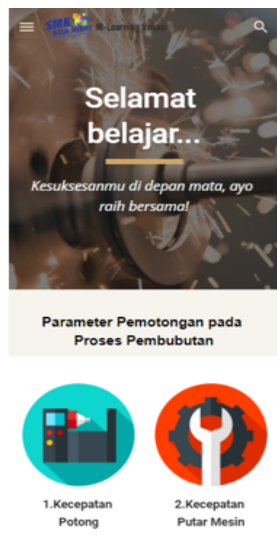
ketika mengajar belum menggunakan media pembelajaran yang bervariasi alias monoton. Metode ceramah masih menjadi andalan guru menurut 70% responden.

Sedangkan kebutuhan guru diambil dengan metode survey. Dari 10 guru mata pelajaran produktif SMK yang disurvei, semua menyatakan bahwa media pembelajaran penting sebagai alat penyampai materi. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Monitasari (2021) dan Fathoni (2020). Tetapi hanya 40% responden yang menyatakan diri sudah memakai media pembelajaran yang bervariasi. Selain itu, mereka menilai bahwa keterampilan abad 21 juga belum banyak dikuasai peserta didik.

Berdasar hasil analisis kebutuhan siswa dan guru, peneliti melakukan kegiatan perencanaan (*planning*) dengan langkah-langkah berikut: (1) pengumpulan dan penyiapan materi parameter pembubutan yang disesuaikan dengan pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut di SMK; (2) perancangan dan pendesainan pada materi parameter pembubutan mengacu pada kompetensi yang harus dikuasai peserta didik; dan (3) menyusun aplikasi media pembelajaran berbasis *M-Learning*. Hal ini didasarkan pada penggunaan *smartphone* yang dinilai efektif dan efisien untuk digunakan dalam pembelajaran (Lu 'mu, 2017; Mohammadi et al., 2017; Sarrab, 2012).

## 2. Pengembangan Produk

Tahapan berikutnya adalah pengembangan. Produk dirakit dengan memanfaatkan beberapa aplikasi. Ikon dan gambar dibuat serta diunduh dari *Canva for education*, sedangkan multimedia interaktif dirangkai menggunakan Google Site.



Gambar 1 Penampakan beranda



Gambar 2 Penampakan menu video

Setelah rancangan produk selesai dibuat, selanjutnya adalah validasi. Hal ini dilakukan sebagai penilaian kelayakan. Validasi dilakukan dengan metode *expert judgement* sebanyak 2 orang yaitu ahli materi dan ahli media. Materi parameter

pembubutan yang dimuat dalam *M-Learning* divalidasi oleh ahli materi. Hasil dari validasi tersebut tampak pada tabel di bawah ini:

Tabel 2 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

No	Aspek	Skala Penilaian				Kriteria
		$\sum ni$	$\sum N$	100%	Nilai	
1	Pendahuluan	18	20	100%	90%	Sangat Layak
2	Isi	43	50	100%	86%	Sangat Layak
3	Evaluasi	28	30	100%	93,3%	Sangat Layak
4	Penutup	10	10	100%	100%	Sangat Layak
<b>Skor Total</b>		99	110	100%	90%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas aspek pendahuluan mendapatkan nilai 90% dengan kriteria sangat layak. Dilanjutkan dengan aspek isi dan evaluasi berturut-turut mendapatkan nilai 86% dan 93,3% dengan kriteria sangat layak. Sedangkan aspek penutup juga mendapat predikat sangat layak dengan skor sempurna. Skor total yang diperoleh dari penilaian ahli materi untuk *M-Learning* berbasis Google Site adalah 90%. Dalam catatannya, ahli menyatakan media ini layak untuk digunakan dengan melakukan sedikit revisi yaitu menambahkan video tutorial setiap bagian tema praktik.

Penilaian kelayakan dari sisi media dilakukan oleh ahli media. Instrumen yang digunakan adalah angket penilaian produk dan memunculkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil validasi oleh Ahli Media

No	Aspek	Skala Penilaian				Kriteria
		$\sum ni$	$\sum N$	100%	Nilai	

1	Pengenalan	33	35	100%	94,2%	Sangat Layak
2	Tampilan	111	115	100%	96,5%	Sangat Layak
3	Prinsip desain	35	35	100%	100%	Sangat Layak
<b>Skor Total</b>		179	185	100%	96,8%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel di atas, aspek pengenalan media yang telah dikembangkan mendapatkan nilai 94,2%. Aspek kualitas tampilan meliputi layout, pemilihan font, video dan menu-menu mendapat nilai sangat layak dengan 96,5%. Sedangkan penilaian aspek prinsip desain yang mencakup pemilihan dan penyajian berbagai media visual mendapatkan nilai 100%. Sehingga skor total penilaian ahli media untuk *M-Learning* berbasis Google Site adalah 96,8%. Bahkan menurut ahli media, *M-Learning* ini dapat dipakai sebagai penunjang pembelajaran tanpa memerlukan revisi.

Hasil validasi ini lebih tinggi daripada nilai validasi pada penelitian sejenis. Diantaranya pada *M-Learning* penelitian yang dilakukan Hery Prasetyo (2019, pp. 94–95) yang memperoleh hasil validasi senilai 68,75%. Juga lebih tinggi dari media pada penelitian Indah Rahayu Kurniasari (2018, p. 124) yang mendapatkan nilai 96%.

Selain validasi oleh para ahli, penulis juga melakukan validasi instrumen yang digunakan untuk menangkap respon peserta didik lewat uji validitas.

Rangkaiannya yaitu uji validitas dan reliabilitas dengan menggunakan SPSS.

Data yang diuji adalah data yang dihasilkan oleh angket respon lewat Google Form kepada 20 peserta didik kelas XI TPM SMK. Adapun hasil uji validitas dan reliabilitasnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil Analisis Uji Validitas Angket Respon Peserta didik

No	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kesimpulan	Keterangan
1	0,7592	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
2	0,6020	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
3	0,4715	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
4	0,7592	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
5	0,6020	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
6	0,4715	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
7	0,6448	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
8	0,7774	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
9	0,6118	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
10	0,6448	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
11	0,7774	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
12	0,7732	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
13	0,7502	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
14	0,7732	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
15	0,7417	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
16	0,7732	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
17	0,7158	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
18	0,6731	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
19	0,6731	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
20	0,6958	0,444	$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid

Setiap butir angket dianalisis dengan membandingkan nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$ . Bila nilai  $r_{hitung}$  butir tersebut lebih besar dari  $r_{tabel}$ , maka butir tersebut dinyatakan valid demikian sebaliknya. Dengan signifikansi 5% dan jumlah sampel 20, maka nilai  $r_{tabel}$  adalah 0,444. Dari kriteria tersebut diketahui bahwa semua

butir pernyataan valid dan akan dipakai pada uji coba luas.

Selanjutnya, untuk mengetahui kekonsistenan hasil maka perlu diuji reliabilitas. Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai cronbach's alpha. Masih menggunakan SPSS, bila nilai cronbach's alpha lebih besar dari  $r_{tabel}$ , instrumen dinilai konsisten ataupun sebaliknya. Berikut hasil uji reliabilitasnya:

Tabel 5 Hasil Analisis Reliabilitas untuk Peserta didik

Nilai Cronbach's Alpha	$r_{tabel}$	Kesimpulan	Keterangan
0,939	0,444	Cronbach's Alpha > $r_{tabel}$	Reliabel

Berdasarkan tabel diatas, nilai Cronbach's Alpha yang didapat adalah 0,939. Nilai ini lebih besar dari  $r_{tabel}$ , sehingga butir angket dapat dinyatakan reliabel.

Langkah berikutnya adalah uji coba terbatas, yaitu uji coba yang dilakukan pada responden terbatas. Yang pertama uji coba terbatas I dengan minimal 6-12 subjek. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan kritik dan saran bagi pengembangan produk. Uji coba terbatas I yang dilakukan melibatkan 15 peserta didik kelas XI TPm dengan cara menyebarkan angket respon pada peserta didik setelah menggunakan *M-Learning* berbasis Google Site Teknik

Pemesinan Bubut. Hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 6 Hasil Angket Respon Peserta didik pada Uji Coba Terbatas I

No	Aspek	Skala Penilaian				Kriteria
		$\sum ni$	$\sum N$	100%	Nilai	
1	Materi	305	360	100%	84,7%	Sangat Layak
2	Penyajian	292	360	100%	81,1%	Sangat Layak
3	Bahasa	156	180	100%	86,7%	Sangat Layak
4	Manfaat	246	300	100%	82%	Sangat Layak
<b>Skor Total</b>		999	1200	100%	83,25%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa *M-Learning* berbasis Google Site Teknik Pemesinan Bubut memperoleh kriteria penilaian sangat layak dengan nilai 83,25% dengan.

Berikutnya dilakukan uji coba terbatas II, yaitu uji coba yang cakupannya lebih luas melibatkan 30 - 100 subjek. Uji coba ini dilakukan setelah produk selesai diperbaiki berdasar saran pada uji coba terbatas I. Uji coba terbatas II melibatkan 30 responden. Hasilnya sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil Angket Respon Peserta didik pada Uji Coba terbatas II

No	Aspek	Skala Penilaian				Kriteria
		$\sum ni$	$\sum N$	100%	Nilai	
1	Materi	566	720	100%	78,6%	Layak
2	Penyajian	592	720	100%	82,2%	Sangat Layak
3	Bahasa	302	360	100%	83,8%	Sangat Layak
4	Manfaat	474	600	100%	79%	Layak
<b>Skor Total</b>		1934	2400	100%	80,58%	Layak

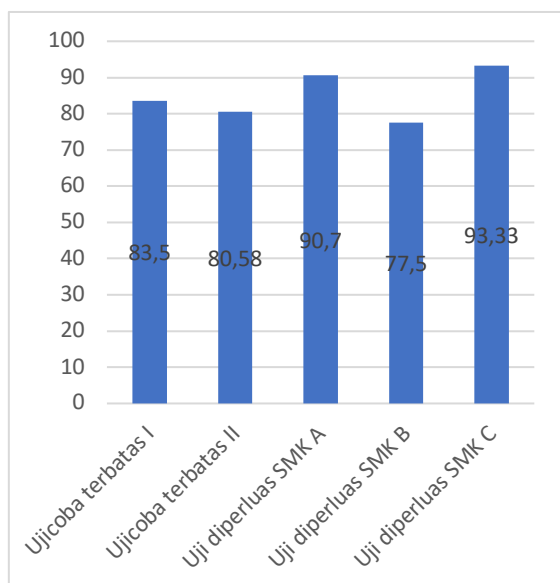


Produk *M-Learning* ini memperoleh nilai 80,58% dari responden.

### 3. Hasil Uji Coba Produk

Pada uji coba terbatas peserta didik memberikan saran atau komentar tentang *M-Learning* berbasis Google Site Teknik Pemesinan Bubut. Sehingga penulis melakukan revisi dengan menambahkan komik pada setiap materi bahasan. Yaitu pada materi Kecepatan Potong, Kecepatan Putar Mesin, Kecepatan Pemakanan dan Waktu Pemakanan.

Setelah dilakukan perbaikan, produk siap dilakukan uji diperluas. Uji diperluas dilakukan dengan melibatkan 78 peserta didik kelas XI TPM dari 3 SMK di Kabupaten dan Kota Madiun. Penulis kembali menyebar angket untuk melihat respon peserta didik. Hasilnya adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Hasil penilaian media pada ujicoba terbatas dan uji diperluas

Berdasarkan gambar 3, diketahui bahwa terdapat ketidakajegan pada hasil uji diperluas. Kurva yang tercipta dari uji diperluas terlihat fluktuatif. Ditandai dengan hasil uji diperluas pada SMK A sebesar 90,7% kemudian turun menjadi 77,5% pada uji diperluas SMK B. Kemudian naik lagi menjadi 93,35% pada uji diperluas SMK C. Grafik menurun terjadi pada uji diperluas di SMK B yang kebetulan sekolah swasta, yang biasanya memiliki karakter peserta didik berbeda dengan peserta didik di sekolah negeri. Baik pada aspek kompetensi (*hardskill*) maupun *soft skills*. Secara umum *M-Learning* berbasis Google Site Teknik Pemesinan Bubut pada uji coba terbatas memperoleh nilai rata-rata 82,04% dan 87,17% pada uji diperluas, keduanya dengan kriteria sangat layak.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

*M-Learning* berbasis Google Site Teknik Pemesinan Bubut telah sukses dikembangkan dengan mengikuti prosedur pengembangan Gall, Gall dan Borg yang terdiri dari 10 tahap yaitu *research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, main field testing, operational product revision, operational field testing, final product*

*revision, dissemination and implementation.*

Sesuai dengan validasi yang dilakukan ahli materi dan media, *M-Learning* berbasis Google Site dinyatakan valid dan layak sebagai media pembelajaran Teknik Pemesinan Bubut di SMK. Selain penilaian dari para ahli, *M-Learning* berbasis Google Site di uji cobakan kepada peserta didik yang mencakup uji coba terbatas dan uji diperluas. Hasil uji menyatakan bahwa *M-Learning* berbasis Google Site dinyatakan valid dan layak sebagai media pembelajaran. Maka berdasarkan kedua penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Discovery Learning* berbasis Google Site dinyatakan valid dan layak sebagai model pembelajaran pada Teknik Pemesinan Bubut di SMK .

Pengembangan *Discovery Learning* berbasis Google Site memberikan dampak positif pada pembelajaran. Bagi peserta didik, media ini dapat mempermudah akses belajar karena bisa memakai *smartphone*. Sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sekaligus memperdalam materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja. Bagi guru, pengembangan media ini dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran berbasis teknologi dan sebagai portofolio pengembangan diri.

## **Saran**

Pengembangan *Discovery Learning* berbasis Google Site masih terbatas pada lingkup materi yang sempit yaitu materi parameter pembubutan sehingga masih dapat dikembangkan lagi untuk materi yang lebih luas atau bahkan lintas materi yang berbeda. Media ini tidak membutuhkan kapasitas penyimpanan pada *smartphone* karena dirancang berjalan dalam mode *online*. Tetapi disisi lain harus dijalankan dengan kuota internet. Peneliti lain dapat merancang media sejenis dalam mode offline sehingga tidak membutuhkan kuota internet.

Lingkup uji diperluas pengembangan *Discovery Learning* berbasis Google Site juga masih terbatas pada 3 SMK di Kabupaten dan Kota Madiun. Peneliti lain dapat memperluas lingkup penelitian dan juga dapat meneliti interaksi antara *M-Learning* berbasis Google Site dengan model pembelajaran lain.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahen, L., Cenderato, C., Florentina, F., Astuti, F. D., & Halawa, A. A. (2020). Analyzing the Use of Catholic Learning Model for the State Primary Schools in South and Southeast Pontianak. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 5(1).

- <https://doi.org/10.26737/jetl.v5i1.164>  
9
- Andayani, S. (2020). Development of Learning Tools Based on Discovery Learning Models Combined with Cognitive Conflict Approaches to Improve Students' Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(2).  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i2.438>
- Arifin, Z. (2017). Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2).
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2010). *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*.
- Fathoni, A. S., Basori, B., & Tamrin, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Tutorial Pada Mata Pelajaran Sistem Operasi Kelas X Multimedia SMK Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 13(2), 123.  
<https://doi.org/10.20961/jiptek.v13i2.24204>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). Educational Research an Introduction. *New York : Logman Inc, Seventh Edition*.
- Herawati, O. D. P., Siroj, R., & Basir, D. (2013). Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).  
<https://doi.org/10.22342/jpm.4.1.312>.
- Husna, M. Ikhsan, S. F. (2013). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS). *Peluang*, 1(April).
- Irsal, I. L. (2020). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing. *ARITHMETIC: Academic Journal of Math*, 2(1).  
<https://doi.org/10.29240/ja.v2i1.1488>
- Kawuryan, S. P. (2019). Relevansi konsep pemikiran pendidikan dan kebudayaan George S. Counts dan Ki Hajar Dewantara dengan kompetensi peserta didik abad 21. *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan*, 16(2).  
<https://doi.org/10.21831/jc.v16i2.22045>
- Kollosche, D. (2017). Entdeckendes Lernen: Eine Problematisierung. *Journal Fur Mathematik-Didaktik*, 38(2).  
<https://doi.org/10.1007/s13138-017->

- 0116-x
- Kurniasari, I. R. (2018). Pengembangan Media Game Edukasi Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Ekonomi di SMA Purbalingga. *Thesis Universitas Sebelas Maret*, 124–124.
- Lu 'mu. (2017). Learning media of applications design based android mobile smartphone. *International Journal of Applied Engineering Research ISSN*, 12(17).
- Mahfuzah, B. A., Utomo, Y., & Munzil. (2018). Efektivitas GDL ( Guided Discovery Learning ) dan Problem Solving terhadap KBK ( Keterampilan Berpikir Kritis ) dan HOTS ( Higher Order Thingking Skills ). *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(6).
- Mohammadi, M., Marzooghi, R. A., Salimi, G., & Mansoori, S. (2017). Learners' Experiences of Mobile Learning in Vocational and Technical Education Courses. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 8(4).  
<https://doi.org/10.5812/ijvlms.64424>
- Monitasari, L., Wihidayat, E. S., & Aristyagama, Y. H. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Videoscribe Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis Di SMK Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 14(2), 99.  
<https://doi.org/10.20961/jiptek.v14i2.46406>
- Mulyadi, Riyadi, & Subanti, S. (2015). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Luas Permukaan Bangun Ruang Berdasarkan Newmans Error Analysis (NEA) Ditinjau Dari Kemampuan Spasial. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(4).
- Mustikaningrum, D., Maryono, D., & Yuana, R. A. (2020). Eksperimentasi Discovery Learning Dan Project Based Learning Kombinasi College Ball Ditinjau Dari Minat Pada Materi Kontrol Percabangan Kelas X SMK Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 13(1), 30.  
<https://doi.org/10.20961/jiptek.v13i1.24278>
- Nakano, T. C., & Wechsler, S. M. (2018). Creativity and innovation: Skills for the 21st century | Criatividade e inovação: Competências para o século XXI. *Estudos de Psicologia (Campinas)*, 35(3).
- OECD. (2018). *The future of education*

- and skills Education 2030.*
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I)* (1st ed.). OECD.  
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *21st Century Student Outcomes and Support Systems Framework for 21st Century Learning*. [www.21stcenturyskills.org](http://www.21stcenturyskills.org).
- Prasetyo, H. (2019). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Dalam Materi Ajar Gaya Hidup Sehat Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Thesis Pascasarjana Universitas Sebelas Maret*, 94–95.
- Sarrab, M. (2012). Mobile Learning (M-Learning) and Educational Environments. *International Journal of Distributed and Parallel Systems*, 3(4).  
<https://doi.org/10.5121/ijdps.2012.3404>
- Setyowati, R., Sajidan, S., & Karyanto, P. (2019). Pengembangan Model Discovery Learning Using Survey Pada Materi Fungi SMA Kelas X MIPA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1).  
<https://doi.org/10.20961/inkuiri.v8i1.31792>
- Siahaan, B. Z., & Bakri, F. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Kegiatan Pembelajaran Fisika. *Proseding Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya, November*.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D. *Alfabeta*.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12).
- Syaputra, E., & Sariyatun, S. (2020). Pembelajaran Sejarah di Abad 21 (Telaah Teoritis terhadap Model dan Materi). *Yupa: Historical Studies Journal*, 3(1).  
<https://doi.org/10.30872/yupa.v3i1.163>
- Winarti, W. T., Yuliani, H., Rohmadi, M., & Septiana, N. (2021). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Discovery Learning Berbasis Edutainment. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1).  
<https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2789>
- Yaiche, W. (2021). Boosting EFL Learners Critical Thinking through Guided Discovery: A Classroom-Oriented Research on First-Year Master Students. *SSRN Electronic Journal*.  
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3826506>
- Zakaria. (2021). Kecakapan Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Dirasah*, 4(2).