

## Pegembangan Lembar Kerja Peserta Didik Mata Pelajaran Metrologi Industri Berbasis Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan

\*Hilal Adden Ramadhan<sup>1</sup>, Marsono<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia  
\*Email: [marsono.ft@um.ac.id](mailto:marsono.ft@um.ac.id) (Corresponding Author)



DOI: <https://doi.org/10.53621/jider.v4i4.358>

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel:

Diterima: 15 Juli 2024

Revisi Akhir: 30 Juli 2024

Disetujui: 1 Agustus 2024

Terbit: 20 Agustus 2024

#### Kata Kunci:

LKPD;

Metrologi Industri;

Pengembangan;

Teknik Pemesinan.



### ABSTRAK

Metrologi Industri merupakan sebuah ilmu yang dipelajari sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas produk hasil industri manufaktur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan lembar Kerja Peserta Didik mata pelajaran Metrologi Industri Berbasis Lomba Kompetensi Siswa serta menganalisis tingkat kelayakan pada produk pengembangan yang dihasilkan. Penelitian ini merupakan penelitian R&D (*Research and Development*) atau penelitian pengembangan yang dimana dilakukan dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE yaitu terdiri dari analisis (*Analyze*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implement*), dan evaluasi (*Evaluate*). Tingkat kelayakan yang diperoleh dari produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa sangat baik, dimana pada aspek isi/materi dan pembelajaran mendapatkan nilai 87,2%, pada aspek teknis dan desain mendapat nilai 96,6%, pada proses uji coba oleh siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Nasional Malang kelompok kecil mendapat nilai 86%, dan kelompok besar mendapatkan nilai 87%. Produk LKPD Metrologi Industri yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai alternatif media pembelajaran yang menunjang pada proses pembelajaran Metrologi Industri.

### PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan merupakan salah satu lembaga pendidikan yang diselenggarakan dengan tujuan untuk mencetak lulusan yang siap terjun ke dalam dunia industri. Untuk memenuhi tujuan tersebut kurikulum yang diterapkan harus mengikuti kebutuhan industri yang ada (Sumantri et al., 2017). Dalam Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang ditujukan untuk membentuk siswa untuk bisa bekerja dalam bidang tertentu (Depdiknas, 2003). Beberapa bidang keahlian dibentuk di SMK sesuai dengan bidang-bidang yang ada pada dunia usaha atau dunia industri seperti bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa. Pada setiap bidang keahlian yang dibentuk, didalamnya terdapat beberapa kompetensi keahlian, seperti pada bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa didalamnya terdapat kompetensi keahlian seperti Teknik Otomotif, Teknik Komputer Jaringan, Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Pemesinan, dan masih banyak lagi.

Kemajuan teknologi kian pesat, salah satunya ditandai dengan semakin berkembangnya industri manufaktur di sektor pemesinan dan. Hal ini harus diiringi dengan produk-produk hasil industri manufaktur yang berkualitas tinggi. Peningkatan kualitas produk tersebut dilakukan dengan cara pengujian produk sesuai dengan regulasi dan standar yang ada. Metrologi Industri adalah sebuah ilmu yang berkaitan dengan peningkatan kualitas produk dengan melakukan pengukuran karakteristik geometris sebuah produk dengan alat serta cara yang tepat, sehingga menghasilkan ukuran yang paling dekat dengan sesungguhnya (Munchayar, 2020). Metrologi industri banyak mempelajari tentang sebuah pengukuran geometri, mulai dari cara penggunaan alat ukur hingga komponen umum alat ukur (Wijaya, 2018).

Bagi mereka yang bergerak di industri manufaktur sangat penting untuk mempelajari ilmu Metrologi Industri agar dapat mengetahui bagaimana pengukuran tersebut diaplikasikan di

dunia industri dan akan memperoleh produk yang presisi (Junaidi, 2019). Dengan demikian maka ilmu pengukuran atau metrologi dianggap sangat penting untuk diterapkan pada pendidikan kejuruan seperti SMK agar dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam mengerjakan proses pengukuran yang tepat. Karena SMK bertanggung jawab dalam mencetak sumber daya manusia yang dapat terjun langsung terjun ke dalam bidang pekerjaan tertentu dengan memiliki bekal kemampuan, keterampilan dan keahlian tertentu (Edi et al., 2017).

Dalam meningkatkan kompetensi siswa, proses pembelajaran harus dilaksanakan dengan baik dan benar agar tujuan pembelajaran bisa tercapai. Untuk dapat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran diperlukan media pembelajaran sebagai sarana pembantu guru menyampaikan materi pembelajaran (Rasyid, 2018). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu media untuk meningkatkan kompetensi siswa atau meningkatkan aspek kognitif dengan cara menyelidiki atau memecahkan masalah dan lain sebagainya sesuai dengan indikator yang harus dicapai (Effendi et al., 2021). LKPD digunakan sebagai pedoman dalam belajar agar peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan dapat digunakan untuk memaksimalkan proses pembelajaran sehingga tujuan dari pembelajaran akan tersampaikan, dan dengan adanya LKPD peserta didik akan lebih mudah dalam memahami materi melalui lembaran-lembaran tugas yang diberikan (Pawestri & Zulfiati, 2020). Dalam hal ini LKPD dapat dikatakan sebagai sarana pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman dan keterampilan dalam ilmu Metrologi Industri.

Selain dengan proses pembelajaran didalam kelas, untuk memotivasi serta meningkatkan kompetensi siswa diluar dari jam persekolahan dalam rangka menyiapkan generasi mendatang yang produktif, berkarakter, dan siap bersaing di dunia global, maka Kementerian Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI), Pusat Prestasi Nasional, menyelenggarakan Lomba Kompetensi Siswa (LKS) SMK. Penyelenggaraan LKS juga dapat menambah pengalaman siswa dalam mengasah kompetensi *hard skill* maupun *soft skill* dari kemampuan berkomunikasi, kemampuan bekerjasama, kemampuan memecahkan masalah, dan lain sebagainya yang memang disesuaikan dengan standar kurikulum yang mengacu pada dunia industri (Kemendikbud, 2023).

Lomba Kompetensi Siswa digelar dengan berbagai bidang lomba, salah satu bidang lomba dapat mengasah kompetensi siswa dan mengacu pada dunia industri adalah bidang lomba metrologi atau pengukuran. Pada bidang lomba pengukuran atau metrologi ini lebih fokus dan mendalam pada teknik pengukuran, baik dari dasar pengukuran, persiapan pengukuran, pemilihan alat ukur, hingga metode pengukuran yang tepat (Pusprenas, 2021).

SMK Nasional Malang merupakan Lembaga pendidikan di bawah Yayasan P2PUTN (Perkumpulan Pengelola Pendidikan Umum dan Teknologi Nasional) yang berkompeten pada beberapa bidang keahlian Teknologi Manufaktur dan Rekayasa, salah satunya pada kompetensi keahlian Teknik Pemesinan. Dan mata pelajaran Metrologi Industri sebagai mata pelajaran Pilihan baru saja diimplementasikan di kompetensi keahlian Teknik Pemesinan pada tahun ajaran 2023/2024.

Dari tahap observasi awal dan wawancara kepada dosen pengampu dari mata pelajaran Metrologi Industri didapati bahwa mata pelajaran Metrologi Industri diimplementasikan dengan alokasi waktu 4 jam pelajaran pada fase F dengan mengikuti *trend* dari LKS SMK dan Universitas. Pelaksanaan pembelajaran Metrologi Industri dilaksanakan semi Praktik dengan teori melalui penjelasan dari guru maupun pematangan konsep melalui media interaktif seperti video, serta melakukan praktik pengukuran secara langsung pada benda kerja. Selama proses pengamatan didapati juga bahwa mata pelajaran Metrologi Industri adalah salah satu mata pelajaran yang baru diterapkan, media pembelajaran yang digunakan masih sedikit tersedia, tugas-tugas yang ada masih berupa soal biasa, serta jobsheet yang digunakan masih sepenuhnya melibatkan guru pada proses pengerjaannya. Untuk membantu tercapainya tujuan pembelajaran, LKPD digunakan sebagai bahan ajar yang mencantumkan bahan, ringkasan serta petunjuk pelaksanaan

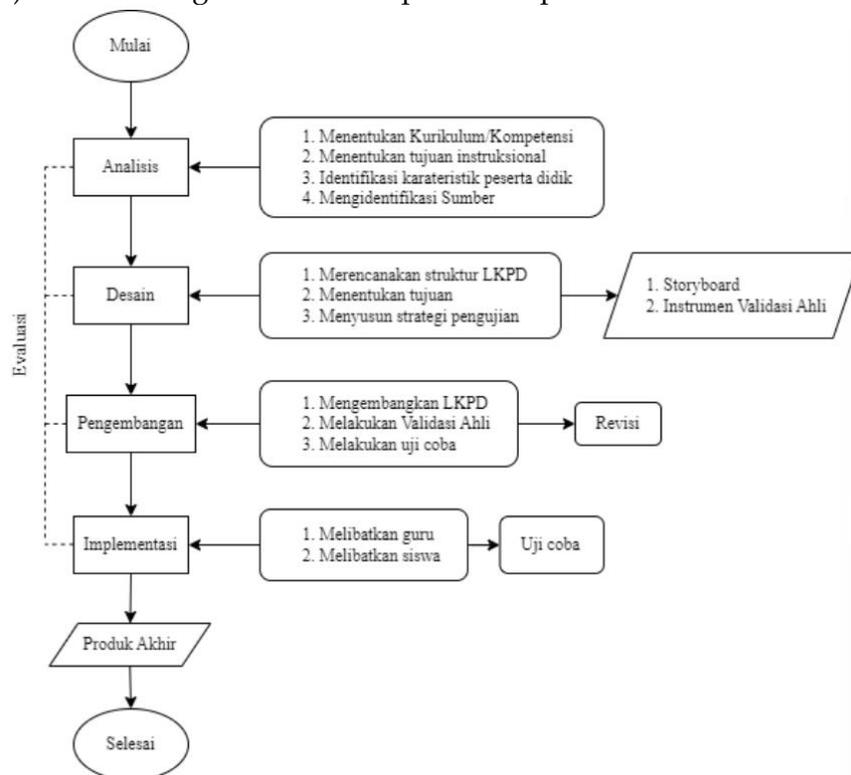
tugas yang harus dilaksanakan siswa dengan mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) yang harus diselesaikan (Prastowo, 2015).

Berdasarkan paparan di atas, Upaya untuk membuat proses pembelajaran lebih berkesan dan memiliki standar yang tinggi maka perlu dikembangkan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa pada siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK Nasional Malang serta dilakukan analisis tingkat kelayakannya. Dengan hal ini diharapkan agar siswa akan menjadi lebih termotivasi untuk belajar, serta meningkatkan kualitas siswa agar dapat menghadapi dunia kerja yang lebih kompetitif. Sehingga SMK juga dapat mendorong kualitas proses pembelajaran dengan mengacu pada Standar Keterampilan Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) dan dapat meningkatkan skill kompetensi siswa baik dalam praktik pengetahuan dan pemahaman seperti pada standar nasional bahkan internasional (Dinas Pendidikan, 2023).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau Education Research & Development (R&D). Metode penelitian R&D ini digunakan untuk mengembangkan sebuah produk tertentu, serta menggunakan keefektifan produk yang dihasilkan (Sugiyono, 2016). Penelitian dan pengembangan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa ini dilakukan dengan menggunakan salah satu model pengembangan yaitu model pengembangan ADDIE yaitu analisis (*Analyze*), perencanaan (*Design*), pengembangan (*Develop*), implement (*Implement*), dan evaluasi (*Evaluate*) (Branch, 2009) dalam (Hidayat & Nizar, 2021).

Lima tahapan ADDIE yang perlu dilaksanakan yaitu (1) *Analyze* dengan menentukan kurikulum/kompetensi, menentukan tujuan instruksional, mengidentifikasi karakteristik siswa dan mengidentifikasi sumber; (2) *Design* dengan merencanakan struktur LKPD, menentukan tujuan, menyusun strategi pengujian; (3) *Develop* dengan mengembangkan LKPD, melakukan validasi ahli, melakukan uji coba kelompok kecil; (4) *Impelent* dengan melakukan uji coba kelompok besar; (5) *Evaluate* dengan melakukan perbaikan produk.



Gambar 1. Alur Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Terdapat dua jenis data yang dibutuhkan pada proses penelitian dan pengembangan ini, yang pertama yaitu data kualitatif dimana merupakan data yang diperoleh berupa saran, masukan hingga kritik dari dosen pembimbing serta para ahli/pakar yang relevan selama proses pengembangan produk LKPD. Kedua yaitu data kuantitatif dimana merupakan data berupa angka-angka yang diperoleh dari proses validasi ahli serta uji coba produk LKPD yang dilaksanakan dengan menggunakan angket.

Proses validasi ahli yang dilakukan terdiri dari validasi ahli media dimana dilakukan oleh orang yang berpengalaman dalam bidang media dan pembelajaran untuk memberikan saran dan masukan secara objektif terhadap ketepatan media dari produk, dan yang kedua adalah validasi ahli materi yang dimana dilakukan oleh orang yang ahli dalam bidang mata pelajaran Metrologi Industri untuk memberikan masukan secara objektif terhadap materi dari produk penelitian pengembangan. Pada proses uji coba dilakukan oleh siswa kelas XI TPm SMK Nasional Malang yang mengikuti mata pelajaran Metrologi Industri, dimana uji coba kelompok kecil sebanyak 10 siswa dan uji coba kelompok besar sebanyak 31 siswa.

Pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan angket dari validasi materi, validasi media, dan proses uji coba memiliki pedoman skala likert dimana 4 skala penilaian yang diubah dalam bentuk angka yang tertera pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Skala Likert

Skala	Penilaian
1	sangat baik/sangat setuju
2	baik/setuju
3	kurang baik/kurang setuju
4	sangat kurang baik/sangat tidak setuju

Untuk menentukan kesimpulan dari analisis hasil data angket validasi dan uji coba produk yang telah dilakukan, maka ditentukan kriteria penilaian menurut [Mulyatiningsih \(2011\)](#) sebagai berikut.

**Tabel 2.** Kriteria Persentase Penilaian

No	Interval	Kategori
1	>80 %	Sangat Layak
2	66 % - 80 %	Layak
3	56 % - 65 %	Kurang Layak
4	< 56 %	Tidak Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Hasil*

Hasil daripada penelitian dan pengembangan ini adalah produk LKPD Mata Pelajaran Metrologi Industri Berbasis Lomba Kompetensi Siswa yang berbentuk buku cetak dengan standar ISO A4. Tahapan dari pada pengembangan LKPD ini berdasar dengan model pengembangan ADDIE [Branch \(2009\)](#) yang dimana melalui beberapa tahapan, mulai dari tahap *analysis* (analisis), tahap *desain* (perencanaan), tahap *development* (pengembangan), tahap *implementation* (implementasi), hingga pada tahap *evaluate* (evaluasi). Deskripsi daripada masing-masing tahapan adalah sebagai berikut:

#### 1. *Analysis* (Analisis)

Proses yang pertama dari tahap analisis ini adalah dengan menentukan kurikulum/kompetensi yang ditetapkan pada mata pelajaran Metrologi Industri di kelas XI Teknik Pemesinan SMK Nasional Malang, dimana salah satu tujuan pembelajaran yang ditetapkan adalah siswa dapat memahami jenis alat ukur dan teknik pengukuran serta dapat Melakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur mekanik presisi, dimana tujuan pembelajaran tersebut selaras dengan materi pada pelaksanaan LKS Metrologi. Pada tahap

analisis juga didapati bahwa proses pembelajaran Metrologi Industri masih berpusat pada guru baik dalam proses penyampaian materi, hingga *jobsheet* yang digunakan masih melibatkan guru pada proses pengerjaannya, serta media pembelajaran yang digunakan masih belum bervariasi dan tugas-tugas yang diberikan masih berupa soal biasa.

Pada proses pembelajaran Metrologi Industri siswa cenderung tertarik karena dianggap penting sebagai bekal dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan. Tetapi disisi lain terdapat segelintir siswa cenderung memiliki motivasi yang cukup rendah terutama yang memiliki kemampuan dasar matematika yang kurang baik. Sehingga tujuan instruksional adalah dengan mengembangkan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri sebagai media pembelajaran agar dapat mendorong siswa belajar mandiri dan dapat memberikan opsi tambahan bagi guru untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

## 2. Design (Perencanaan)

Tahap perencanaan atau desain dilakukan dengan menyusun struktur LKPD atau membuat storyboard yang kemudian dilanjutkan dengan mendesain sampul serta daftar isi. Tujuan atau materi yang digunakan pada LKPD berdasarkan informasi yang didapat pada tahap analisis kurikulum/kompetensi sebelumnya, dimana topik pembelajaran pada tujuan tersebut adalah jenis alat ukur, teknik pengukuran serta alat ukur mekanik presisi. Pada tahap perencanaan pula dilakukan penyusunan instrumen angket yang akan digunakan untuk proses validasi ahli materi, validasi ahli media, serta uji coba.



Gambar 2. Sampul LKPD Metrologi Industri



LKPD METROLOGI INDUSTRI	
DAFTAR ISI	
A. Pendahuluan	1
B. Capaian Pembelajaran	1
C. Tujuan Pembelajaran	2
D. Ringkasan Materi	
1. Mistar Ukur	3
2. Jangka Sorong	4
3. Mikrometer	8
4. Height Gauge	9
5. Busur Bujur (Protractor)	11
E. Bahan/Alat/Sumber	13
F. Rincian Kegiatan	14
G. Penyelesaian	
SOAL PILIHAN GANDA	14
SOAL ESSAY	20
PRAKTIK PENGUKURAN	24
DAFTAR PUSTAKA	28

Gambar 3. Daftar Isi LKPD Metrologi Industri

### 3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan dilakukan dengan membuat konten dari LKPD Metrologi Industri sesuai dengan rancangan struktur yang telah dibuat sebelumnya. Proses pembuatan konten terdiri dari pendahuluan yang berisikan capaian pembelajaran serta tujuan pembelajaran, ringkasan materi, panduan pengerjaan LKPD, hingga pembuatan soal-soal yang berupa soal tes pengetahuan teori dan tes unjuk kerja atau praktik. Setelah konten selesai dibuat atau dikembangkan, maka dilakukanlah proses validasi ahli materi, validasi ahli media serta uji coba kelompok kecil.

Proses validasi ahli materi dilakukan oleh 2 orang yang ahli dalam bidang mata pelajaran Metrologi Industri untuk memberikan masukan secara objektif terhadap materi dari produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa yang telah dikembangkan. Berikut adalah hasil validasi ahli materi yang disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	TSe	TSh	V	Kriteria
1.	Isi/Materi	61	72	84,7 %	Sangat Layak
2.	Pembelajaran	79	88	89,8 %	Sangat Layak
	Jumlah	140	160		
	Rata-rata			87,2 %	Sangat Layak

Proses validasi ahli media dilakukan oleh 2 orang yang ahli dalam bidang media dan pembelajaran untuk memberikan saran dan masukan secara objektif terhadap ketepatan media dari produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa yang telah dikembangkan. Berikut adalah hasil validasi ahli media yang disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Data Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek	TSe	TSh	V	Kriteria
1.	Kualitas Teknis	48	48	100 %	Sangat Layak
2.	Kualitas Desain	82	88	93,2 %	Sangat Layak
	Jumlah	130	136		
	Rata-rata			96,6 %	Sangat Layak

Setelah dilakukan proses validasi ahli materi dan media, serta mendapatkan hasil yang sangat layak, maka dilakukanlah proses uji coba kelompok kecil yang hanya dilakukan oleh 10 siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Nasional Malang. Berikut adalah hasil uji coba kelompok kecil yang disajikan pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No.	Aspek	TSe	TSh	V	Kriteria
1.	Aspek Materi	175	200	87,5%	Sangat Layak
2.	Aspek Media	203	240	84,6%	Sangat Layak
	Jumlah	378	440		
	Rata-rata			86%	Sangat Layak

### 4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi dalam proses pembelajaran tidak mengukur karena penelitian ini hanya sebatas mengukur kelayakan produk pengembangan yang dihasilkan. Sehingga pada tahap implementasi dilakukan dengan uji coba kelompok besar yang dimana hanya mengukur kemenarikan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa. Dalam proses uji coba kelompok besar dilakukan dengan 31 siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Nasional Malang. Berikut adalah hasil uji coba kelompok besar yang disajikan pada tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Uji Coba Kelompok Besar

No.	Aspek	TSe	TSh	V	Kriteria
1.	Aspek Materi	548	620	88,4%	Sangat Layak
2.	Aspek Media	644	744	86,6%	Sangat Layak
	Jumlah	1192	1364		
	Rata-rata			87%	Sangat Layak

5. *Evaluate* (Evaluasi)

Produk LKPD mata pelajaran Metrologi Industri Berbasis Lomba Kompetensi siswa sudah melalui proses validasi ahli materi, validasi ahli media, serta uji coba untuk mengukur kelayakan produk dan mendapatkan hasil kategori sangat layak, tetapi masih diperlukan beberapa perbaikan pada produk agar mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Beberapa catatan yang perlu dilakukan perbaikan pada produk LKPD Metrologi Industri adalah sebagai berikut:

**Tabel 7.** Catatan Evaluasi

Proses	Catatan
Validasi Ahli Materi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Petunjuk teknis harus dibuat secara detail</li> <li>● Materi harus mampu mengeksplorasi kemampuan HOTS siswa</li> <li>● Persoalan yang mengeksplor siswa bertanya dan belajar mandiri perlu ditambah</li> <li>● Gambar diperjelas</li> <li>● Tambahkan latihan pembacaan alat-alat ukur manual/dial dengan ketelitian yang beragam</li> </ul>
Validasi Ahli Media	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perlu diperjelas tentang pengukuran kompetensi teori dan praktik</li> <li>● Perbaiki rumusan tujuan pembelajaran</li> <li>● Pembuatan distraksi/pengecoh tidak ada dasarnya</li> <li>● LKPD belum dilengkapi dengan nomor halaman</li> </ul>

**Pembahasan**

Produk pengembangan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa dilakukan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Pada tahap analisis didapati bahwa proses pembelajaran Metrologi Industri masih berpusat pada guru, baik dalam penyampaian materi hingga pengerjaan *jobsheet* yang masih melibatkan guru serta media pembelajaran yang digunakan masih belum bervariasi karena Metrologi Industri tergolong baru diterapkan sebagai mata pelajaran. Dengan dikembangkannya LKPD mata pelajaran Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi siswa diharapkan akan membantu mendorong siswa agar dapat belajar secara mandiri serta membantu tugas guru dalam melaksanakan pembelajaran Metrologi Industri. Karena media pembelajaran merupakan media untuk menyampaikan materi pada proses pembelajaran agar siswa tertarik dan minat untuk belajar (Sapriyah, 2019).

Selanjutnya dilakukan *design* atau perancangan produk LKPD Metrologi Industri dengan menentukan tujuan atau materi yang digunakan sesuai dengan kurikulum/kompetensi yang telah diidentifikasi, membuat perencanaan struktur LKPD yang disajikan dalam bentuk storyboard. Struktur LKPD yang dibuat dilakukan mulai dari menyusun pendahuluan, menyusun kegiatan, menuliskan bahan/alat/sumber, hingga menyusun pertanyaan (Soekamto, 2020). Pembuatan LKPD Metrologi Industri juga harus didukung dengan sumber daya dan fasilitas yang ada, agar tidak percuma jika media pembelajaran yang telah dibuat tidak dilengkapi dengan peralatan dan pemanfaatannya dikelas (Umar, 2014).

Perencanaan struktur yang telah dibuat, dikembangkan dalam bentuk produk nyata LKPD Metrologi Industri yang kemudian dilakukan proses validasi ahli materi dan media untuk

diberikan saran dan masukan terkait produk LKPD yang telah dikembangkan. Tentunya beberapa catatan yang telah didapat pada proses validasi ahli media dan ahli materi dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memperbaiki produk LKPD Metrologi Industri agar menjadi lebih maksimal sebagai media pembelajaran.

#### 1. Validasi Ahli Media

Hasil yang didapatkan pada aspek teknis adalah 100%, ini menunjukkan bahwa produk LKPD Metrologi Industri dapat digunakan dengan mudah dan praktis karena faktor pemilihan media, warna, dan huruf sudah tepat. Dimana hal tersebut akan berpengaruh kepada penyampaian materi yang ada di dalam LKPD, karena penggunaan media pembelajaran merupakan perantara penyampaian materi pembelajaran (Nurul Audie, 2019). Kemudian hasil validasi aspek desain yang didapat adalah 93,2%, dimana kesesuaian gambar, huruf dan desain sudah selaras, terutama kesesuaian pada gambar dan keterangan. Karena media pembelajaran akan lebih efektif ketika terdapat keseimbangan antara gambar dan narasi (Utri Utami & Fuadiah, 2021). Dengan melihat hasil aspek teknis dan aspek desain rata-rata yang didapatkan adalah 96,6% dan masuk dalam kategori sangat layak. Maka dapat disimpulkan bahwa produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi siswa layak dalam aspek media untuk dijadikan sebagai media pembelajaran dan dapat dilakukan untuk proses uji coba ke siswa.

#### 2. Validasi Ahli Materi

Hasil yang didapatkan pada aspek Isi/Materi adalah 84,7% dimana materi yang digunakan pada LKPD sudah sesuai dengan capaian pembelajaran mata pelajaran Metrologi Industri, sehingga dapat membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Karena penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran akan membantu menyampaikan materi dan membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif (Pagarra H & Syawaludin, 2022). Kemudian hasil validasi yang didapat pada aspek pembelajaran adalah 89,8%, dimana produk LKPD yang disajikan harus membuat siswa agar lebih aktif dalam belajar secara mandiri dan membantu untuk siswa berpikir lebih kritis dan kreatif. Untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa, penggunaan media pembelajaran harus membuat siswa sebagai subjek atau lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran (Nurrita, 2018). Dari hasil yang didapat aspek isi/materi dan aspek pembelajaran rata-rata yang didapatkan adalah 87,2% dan masuk dalam kategori sangat layak. Maka dapat disimpulkan bahwa dari aspek relevansi materi, produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa layak untuk dijadikan sebagai opsi media pembelajaran dan dapat dilakukan proses uji coba ke siswa.

#### 3. Uji Coba Siswa

Proses uji coba dilakukan sebanyak dua kali yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Pada proses uji coba kelompok kecil dilakukan dengan 10 siswa dan mendapatkan hasil pada aspek materi adalah 87,5% dan aspek media adalah 84,6%, sehingga rata-rata yang didapat adalah 86% dan masuk dalam kategori sangat layak. Dari hasil kelompok kecil tersebut, bisa dikatakan bahwa siswa tertarik untuk belajar dengan menggunakan LKPD Metrologi Industri yang telah dikembangkan. Karena proses pembelajaran akan lebih jelas dan menarik jika media pembelajaran yang digunakan dapat menyampaikan materi yang disertai dengan gambar dan warna serta narasi, sehingga tidak hanya dengan mendengarkan guru (Kristanto, 2016). Selanjutnya pada proses uji coba kelompok besar dilakukan oleh 31 siswa dan mendapatkan hasil pada aspek materi 88,4% adalah dan pada aspek media adalah 86,6%, sehingga rata-rata yang didapat adalah 87% dan masuk dalam kategori sangat layak. Dengan melihat hasil dari uji coba kelompok besar, siswa tertarik minatnya dan perhatiannya dalam belajar melalui penggunaan LKPD Metrologi Industri. Menurut (Sartika et al., 2020) penggunaan media pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar siswa yang bervariasi, sehingga menimbulkan rasa keingintahuan siswa dan bersedia untuk belajar dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan hasil penilaian kelayakan produk dari mulai dari validasi ahli hingga uji coba siswa, menunjukkan bahwa produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa layak untuk digunakan sebagai alternatif media pembelajaran pada kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan keterampilan Metrologi Industri. Karena sejatinya LKPD merupakan sebuah lembaran yang berisi panduan tugas yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa (Rahmawati & Wulandari, 2020).

## KESIMPULAN

Proses pengembangan LKPD mata pelajaran Metrologi Industri Berbasis Lomba Kompetensi Siswa ini dilakukan sesuai dengan model Pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Kelayakan produk LKPD dapat dilihat dengan melakukan proses validasi kepada ahli media dan ahli materi, dimana validasi ahli media mendapatkan nilai rata-rata sebesar 96,6% yang masuk dalam kategori sangat layak, kemudian validasi ahli materi mendapatkan nilai rata-rata sebesar 87,2% yang masuk dalam kategori sangat layak. setelah mendapatkan hasil sangat layak pada proses validasi ahli, dilakukanlah proses uji coba untuk mengukur respon siswa, dimana proses uji coba dilakukan dua kali yaitu proses uji coba kelompok kecil yang mendapatkan nilai sebesar 86% dan masuk kategori sangat layak, kemudian uji coba kelompok besar yang mendapatkan nilai 87% dan masuk dalam kategori sangat layak. Dari hasil yang didapat, menunjukkan bahwa produk LKPD Metrologi Industri berbasis Lomba Kompetensi Siswa dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada proses pembelajaran Metrologi Industri. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan serta mengukur kelayakan produk, pada penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat mengembangkan produk LKPD Metrologi Industri serta mengukur keefektifan pada penggunaan LKPD yang dikembangkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Depdiknas. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Dinas Pendidikan. (2023). *Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Tingkat Provinsi Jawa Barat Tahun Tahun 2023* (pp. 1-8). Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat. [download.mkks-smk-jabar.net](http://download.mkks-smk-jabar.net)
- Edi, S., Suharno, S., & Widiastuti, I. (2017). Pengembangan Standar Pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin) Siswa Smk Program Keahlian Teknik Pemesinan Di Wilayah Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, 10(1), 22. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v10i1.14972>
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920-929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28-38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Junaidi. (2019). *Metrologi Dan Pengukuran Unhar*.
- Kemendikbud. (2023). Merdeka berprestasi. In *Pedoman Lomba Kompetensi Siswa SMK Tingkat Nasional*. Balai Pengembangan Talenta Indonesia. <https://pusatprestasinasional.kemdikbud.go.id/>
- Kristanto, A. (2016). Media Pembelajaran. *Bintang Surabaya*, 1-129.
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. 183.
- Munchayar. (2020). *Metrologi Industri & Kontrol Kualitas* (Cetakan Pertama). Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju (YPSIM) Banten. [www.ypsimbanten.com](http://www.ypsimbanten.com)
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.

- MISYKAT: *Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, 3(1), 171. <https://doi.org/10.33511/misykat.v3n1.171>
- Nurul Audie. (2019). Peran Media Pembelajaran Meningkatkan Hasil Belajar. *Posiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 586–595.
- Pagarra H & Syawaludin, D. (2022). Media Pembelajaran. In *Badan Penerbit UNM*. Badan Penerbit UNM.
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegeran. *TRIHAYU: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 6(3). <https://doi.org/10.30738/trihayu.v6i3.8151>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran Yang Menarik Dan Menyenangkan*. DIVA Press.
- Puspresnas. (2021). *Teknik Pengukuran (Metrology)*. Puspresnas.
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scientific Approach Pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 504–515. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n3.p504-515>
- Rasyid, I. R. S. (2018). Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *AXIOM: Vol. VII, No. 1, Vol. VII*, 91–96.
- Sapriyah. (2019). Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 470–477.
- Sartika, F., Desriwita, E., & Ritonga, M. (2020). Pemanfaatan media pembelajaran dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar PAI di sekolah dan madrasah. *Humanika*, 20(2), 115–128. <https://doi.org/10.21831/hum.v20i2.32598>
- Soekamto, H. (2020). *Panduan Penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik ( LKPD )*. <https://sipejar.um.ac.id/pluginfile.php>
- Sugiyono, S. (2016). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, R&D. *Bandung: Alfabeta*, 1–11.
- Sumantri, D., Subijanto, Siswantari, Sudiyono, & Warsana. (2017). Pengelolaan Pendidikan Kejuruan: Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 4 Tahun. In *Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) 4 Tahun*.
- Umar. (2014). Peran Dan Fungsi Media Pembelajaran. *Jurnal Tarbiyah*, 11(1), 133.
- Utri Utami, V., & Fuadiah, adiatul. (2021). Journal for Lesson and Learning Studies Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Edmodo pada Materi Sistem Gerak. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(2), 217–223. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS>
- Wijaya, H. (2018). *Metrologi Industri*. Universitas Brawijaya Press. <https://books.google.co.id/books?id=zyGJDwAAQBAJ>