

# Penerapan Budaya Kerja Industri pada Mata Pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang untuk Menciptakan Pembelajaran Mendalam

Diterima:  
06 Mei 2026  
Revisi:  
14 Mei 2026  
Terbit:  
16 Mei 2026

\*Achmad Romadin, Andi Muhammad Irfan, Ashar Pramono,  
Irin Ramdhani, Fahri Anwar  
*Universitas Negeri Makassar*

**Abstrak— Latar Belakang:** Penelitian tindakan kelas ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kualitas pembelajaran mendalam pada mata pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang, yang ditunjukkan oleh rendahnya kedisiplinan kerja, ketidakteraturan penggunaan alat, serta belum optimalnya penerapan keselamatan kerja dan refleksi proses praktik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas pembelajaran mendalam melalui penerapan budaya kerja industri yang meliputi 5R/5S, kedisiplinan kerja, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), penggunaan SOP, kontrol kualitas benda kerja, dan refleksi praktik. **Metode:** Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK) dua siklus dengan tahapan perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian terdiri atas 32 siswa kelas XI Teknik Pemesinan. Data dikumpulkan melalui observasi, penilaian praktik, angket, jurnal refleksi, dan dokumentasi. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai siswa meningkat dari 60,09 pada pra-siklus menjadi 74,78 pada siklus I dan 86,78 pada siklus II. Ketuntasan belajar meningkat dari 0,00% menjadi 59,38% dan mencapai 100,00% pada siklus II. Keterlaksanaan budaya kerja industri juga meningkat dari 59,20% menjadi 87,30%. **Kesimpulan:** Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan budaya kerja industri efektif meningkatkan pembelajaran mendalam yang lebih bermakna, disiplin, dan berorientasi standar industri.

**Kata Kunci—** pembelajaran mendalam; budaya kerja industri; permesinan bubut

**Abstract— Background:** This classroom action research was motivated by the low quality of deep learning in the Lathe Machining subject at SMKN 6 Malang, as indicated by low work discipline, disorganized use of tools, and the suboptimal implementation of occupational safety and reflective practice processes. **Objective:** This study aimed to improve the quality of deep learning through the implementation of industrial work culture, including 5R/5S principles, work discipline, occupational health and safety (OHS), the use of standard operating procedures (SOPs), workpiece quality control, and practical reflection. **Methods:** The study employed a two-cycle classroom action research (CAR) method consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The research subjects were 32 eleventh-grade students of the Machining Engineering program. Data were collected through observation, practical assessments, questionnaires, reflective journals, and documentation. **Results:** The findings showed that the students' average scores increased from 60.09 in the pre-cycle to 74.78 in Cycle I and 86.78 in Cycle II. Learning mastery improved from 0.00% to 59.38% and reached 100.00% in Cycle II. The implementation of industrial work culture also increased from 59.20% to 87.30%. **Conclusion:** The study concludes that the implementation of industrial work culture effectively improves deep learning that is more meaningful, disciplined, and aligned with industrial standards.

**Keywords—** eep learning; industrial work culture; lathe machining

This is an open access article under the CC BY-SA License.



---

## Penulis Korespondensi:

Achmad Romadin,  
Pendidikan Teknik Mesin,  
Universitas Negeri Makassar,  
Email: [achmadromadin@unm.ac.id](mailto:achmadromadin@unm.ac.id)  
Orchid ID: <https://orcid.org/0000-0002-7670-2397>

---

## **I. PENDAHULUAN**

Sekolah Menengah Kejuruan memiliki peran strategis dalam menyiapkan lulusan yang siap memasuki dunia kerja (Romadin et al., 2022; Yoto, Marsono, et al., 2024). Orientasi pendidikan kejuruan menuntut proses pembelajaran praktik tidak hanya berfokus pada penguasaan keterampilan teknis, tetapi juga pada pembentukan budaya kerja yang sesuai dengan kebutuhan industri (Defris et al., 2024; Yoto & Marsono, 2019). Dalam konteks pembelajaran Permesinan Bubut, siswa perlu memahami prosedur kerja, keselamatan, ketelitian ukuran, serta tanggung jawab terhadap mesin dan lingkungan kerja.

Mata pelajaran Permesinan Bubut merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang menuntut keterampilan teknis tinggi (Isnawan & Mujiyono, 2016). Siswa tidak cukup hanya memahami fungsi mesin, pahat, putaran spindle, feeding, dan prosedur pembubutan (Ardana, 2023; Isnawan & Mujiyono, 2016). Siswa juga perlu dibiasakan bekerja secara disiplin, teliti, aman, rapi, bersih, bertanggung jawab, serta mampu mengevaluasi hasil kerjanya (Nurwidodo et al., 2022; Syarifudin et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran praktik perlu dirancang menyerupai suasana kerja industri.

Salah satu budaya kerja industri yang relevan diterapkan pada pembelajaran praktik adalah budaya 5R atau 5S, yaitu Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin (Fransen et al., 2020; Nusannas, 2018; Simbolon et al., 2021). Dalam praktik bubut, 5R dapat diwujudkan melalui penataan alat ukur dan pahat, pembersihan area mesin, pemeriksaan kondisi mesin, penggunaan alat pelindung diri, serta pembiasaan mengembalikan alat ke tempat semula setelah digunakan (Hafiduddin et al., 2024; Santoso et al., 2023). Budaya kerja seperti ini penting untuk membentuk karakter kerja siswa yang siap memasuki dunia industri (McChesney & Cross, 2023; Yoto, Marsono, et al., 2024).

Studi terdahulu menegaskan bahwa dalam pembelajaran praktik permesinan adalah siswa belum sepenuhnya menunjukkan perilaku kerja industri (Direktorat PSMK, 2015; Muhammad Aan Bahrul, 2024; Nora et al., 2017). Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan semester genap tahun 2026, didapatkan bahwa beberapa siswa kurang disiplin menggunakan APD, kurang teliti membaca gambar kerja, meletakkan alat ukur tidak pada tempatnya, membersihkan mesin hanya setelah diminta guru, serta belum terbiasa melakukan pemeriksaan kualitas benda kerja secara mandiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa budaya kerja industri perlu diterapkan secara sistematis dalam proses pembelajaran.

Selain budaya kerja industri, pembelajaran praktik di SMK perlu diarahkan pada pembelajaran mendalam (Bánesz et al., 2018; Li, 2025; Zhang, 2025). Pembelajaran mendalam menekankan proses belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan (Husnaini et al., 2025). Pada praktik bubut, pembelajaran mendalam terjadi ketika siswa tidak hanya mengerjakan benda kerja,

tetapi juga memahami alasan teknis setiap langkah, menerapkan prosedur kerja secara aman, menghubungkan praktik dengan kebutuhan industri, serta merefleksikan kesalahan dan perbaikan hasil pekerjaannya.

Pembelajaran mendalam juga menekankan pengalaman belajar memahami, mengaplikasi, dan merefleksi (Yuan, 2024). Pada tahap memahami, siswa membangun pemahaman terhadap konsep dan prosedur; pada tahap mengaplikasi, siswa menerapkan pemahaman dalam konteks nyata; sedangkan pada tahap merefleksi, siswa mengevaluasi proses dan hasil praktik untuk menentukan perbaikan berikutnya. Dengan demikian, budaya kerja industri dapat menjadi jembatan antara keterampilan teknis permesinan bubut dan terbentuknya pembelajaran mendalam.

Berdasarkan kondisi tersebut, tujuan penelitian tindakan kelas ini untuk mengintegrasikan budaya kerja industri ke dalam praktik Permesinan Bubut. Tindakan ini dilakukan melalui pembiasaan 5R, briefing kerja, penggunaan SOP praktik bubut, checklist keselamatan, dan evaluasi pemberlajaran praktik. Selain itu, penelitian tindakan kelas ini bertujuan mengetahui peningkatan penerapan budaya kerja industri dan kualitas pembelajaran mendalam siswa kelas 11 pada mata pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang.

## II. METODE

Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) karena bertujuan memperbaiki proses pembelajaran secara langsung melalui tindakan yang dilakukan guru di kelas atau bengkel praktik. Model tindakan menggunakan alur siklus yang terdiri atas perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, dan setiap siklus terdiri atas dua pertemuan praktik.

Penelitian dilaksanakan pada mata pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI Teknik Pemesinan sebanyak 32 siswa. Objek penelitian adalah penerapan budaya kerja industri dan kualitas pembelajaran mendalam siswa dalam praktik permesinan bubut. Tindakan yang diterapkan meliputi briefing sebelum praktik, pemeriksaan APD, penerapan 5R di area mesin bubut, penggunaan SOP, penggunaan job sheet berbasis standar kerja industri, pengukuran dan kontrol kualitas benda kerja, pengisian jurnal refleksi, serta umpan balik guru.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi budaya kerja industri, rubrik penilaian praktik bubut, angket pembelajaran mendalam, jurnal refleksi siswa, dan dokumentasi kegiatan. Indikator budaya kerja industri meliputi disiplin waktu, penggunaan APD, penerapan 5R, kepatuhan terhadap SOP, penggunaan alat ukur, tanggung jawab terhadap mesin, dan kerja sama. Indikator pembelajaran mendalam meliputi kesadaran belajar, pemahaman konsep, kemampuan

menerapkan prosedur, kemampuan memecahkan masalah, kolaborasi, refleksi diri, dan keterkaitan praktik dengan dunia kerja.

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skor observasi, rubrik praktik, dan angket. Data kualitatif diperoleh dari catatan observasi, dokumentasi, dan jurnal refleksi siswa. Keberhasilan tindakan ditentukan apabila minimal 80% siswa menunjukkan kategori baik pada budaya kerja industri dan minimal 80% siswa mencapai kategori baik pada indikator pembelajaran mendalam. Adapun alur dan tahap pelaksanaan penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan PTK Penerapan Budaya Kerja Industri

Tabel 1. Tahap Pelaksanaan Tindakan pada Setiap Siklus

| Tahap                | Kegiatan Guru                                                                                                | Kegiatan Siswa                                                                                      | Instrumen/Data                                            |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Pra-Siklus           | Mengamati kondisi awal pembelajaran praktik bubut, kedisiplinan, APD, 5R, dan kualitas hasil praktik.        | Melaksanakan praktik seperti biasa tanpa perlakuan khusus budaya kerja industri.                    | Catatan observasi awal, nilai praktik awal, dokumentasi.  |
| Perencanaan Siklus I | Menyusun SOP praktik bubut, checklist 5R, rubrik praktik, angket pembelajaran mendalam, dan jurnal refleksi. | Menerima penjelasan tujuan tindakan dan standar budaya kerja industri.                              | RPP/modul ajar, job sheet, lembar observasi, rubrik.      |
| Tindakan Siklus I    | Melaksanakan briefing, menjelaskan APD, 5R, SOP, dan prosedur kerja bubut.                                   | Menggunakan APD, menyiapkan alat, mengikuti SOP, membubut benda kerja, dan membersihkan area kerja. | Lembar observasi budaya kerja industri dan nilai praktik. |

| Tahap                 | Kegiatan Guru                                                                          | Kegiatan Siswa                                                                        | Instrumen/Data                                     |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Observasi Siklus I    | Mengamati keterlaksanaan budaya kerja industri dan proses pembelajaran mendalam.       | Melaksanakan praktik sambil diamati guru/observer.                                    | Observasi guru, dokumentasi, catatan lapangan.     |
| Refleksi Siklus I     | Menganalisis kelemahan tindakan dan merancang perbaikan.                               | Mengisi jurnal refleksi tentang kendala praktik dan perbaikan kerja.                  | Jurnal refleksi, hasil angket, rekap nilai.        |
| Perencanaan Siklus II | Menambahkan kartu kontrol 5R, lembar inspeksi kualitas, dan pertanyaan reflektif.      | Mempersiapkan diri untuk praktik dengan standar kerja lebih tinggi.                   | Lembar kontrol 5R dan lembar kualitas benda kerja. |
| Tindakan Siklus II    | Menguatkan budaya kerja industri melalui monitoring proses, umpan balik, dan refleksi. | Bekerja lebih mandiri, teliti, disiplin, dan melakukan evaluasi kualitas benda kerja. | Lembar observasi, rubrik praktik, jurnal refleksi. |
| Observasi Siklus II   | Mengamati peningkatan perilaku kerja industri dan pembelajaran mendalam.               | Melaksanakan praktik dengan kontrol kerja yang lebih baik.                            | Data observasi, angket, nilai praktik.             |
| Refleksi Akhir        | Menarik kesimpulan keberhasilan tindakan.                                              | Memberikan umpan balik terhadap pembelajaran praktik.                                 | Rekapitulasi hasil penelitian.                     |

Persentase hasil pada pra-siklus, siklus I, dan siklus II diperoleh melalui pengolahan skor observasi dan penilaian menggunakan rumus persentase, yaitu jumlah skor yang diperoleh dibagi skor maksimal kemudian dikalikan 100%. Setiap indikator budaya kerja industri dan pembelajaran mendalam dinilai menggunakan lembar observasi/rubrik dengan skala tertentu, kemudian seluruh skor siswa dijumlahkan untuk memperoleh skor aktual pada setiap siklus. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Hasil} = (\text{Skor yang diperoleh} / \text{Skor maksimal}) \times 100\%. \quad (1)$$

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### 1. Kondisi Pra-Siklus

Pada tahap pra-siklus, temuan penelitian menyatakan bahwa pembelajaran Permesinan Bubut masih cenderung berorientasi pada penyelesaian benda kerja. Siswa mengikuti instruksi guru, tetapi belum sepenuhnya menunjukkan kebiasaan kerja industri. Beberapa siswa masih terlambat menyiapkan APD, kurang rapi dalam menata alat ukur, belum konsisten membersihkan mesin, serta kurang teliti dalam membaca gambar kerja sebelum melakukan pembubutan.

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa keterlaksanaan budaya kerja industri berada pada kategori cukup. Aspek yang paling rendah adalah penerapan 5R, pengendalian alat ukur, dan refleksi setelah praktik. Sementara itu, kemampuan pembelajaran mendalam siswa juga masih berada pada kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian siswa belum mampu

menghubungkan kegiatan praktik dengan standar kerja industri dan belum terbiasa mengevaluasi proses kerja secara mandiri.

## 2. Siklus I

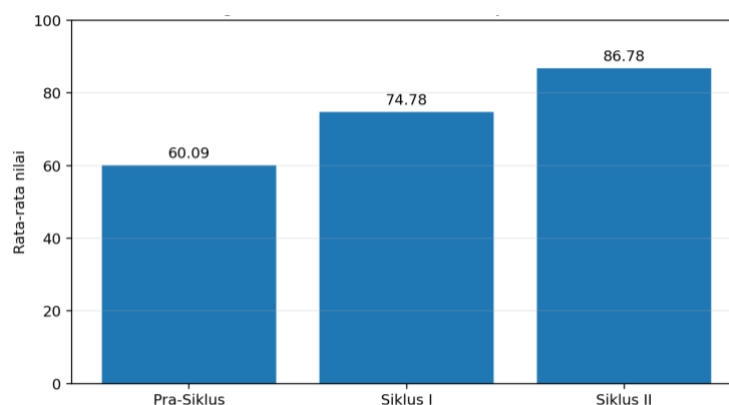
Pada siklus I, temuan penelitian menyatakan bahwa guru mulai menerapkan budaya kerja industri melalui briefing kerja, pemeriksaan APD, pengenalan 5R, penggunaan SOP praktik bubut, dan lembar checklist. Siswa dibagi ke dalam kelompok kecil untuk memeriksa kesiapan mesin, alat ukur, pahat, dan bahan kerja. Guru juga memberikan contoh cara membaca gambar kerja, menentukan langkah pembubutan, memilih putaran mesin, serta melakukan pengukuran benda kerja secara bertahap.

Hasil siklus I menunjukkan peningkatan keterlaksanaan budaya kerja industri. Siswa mulai terbiasa menggunakan APD, mengikuti SOP, dan menata alat kerja. Namun, masih terdapat kelemahan pada aspek konsistensi 5R dan refleksi. Beberapa siswa masih membersihkan mesin setelah diingatkan guru, bukan karena kesadaran sendiri. Pada aspek pembelajaran mendalam, siswa mulai mampu menjelaskan alasan pemilihan pahat dan putaran mesin, tetapi belum semua siswa mampu menganalisis kesalahan ukuran benda kerja.

## 3. Siklus II

Pada siklus II, temuan penelitian menyatakan bahwa tindakan diperbaiki dengan menekankan pembiasaan budaya kerja secara lebih konsisten. Sebelum praktik, siswa melakukan briefing singkat mengenai target kerja, potensi bahaya, pembagian tugas, dan standar kualitas benda kerja. Selama praktik, siswa menggunakan SOP dan checklist untuk memastikan setiap langkah kerja dilakukan dengan benar. Setelah praktik, siswa membersihkan mesin, mengembalikan alat, mengukur hasil benda kerja, dan menulis refleksi tentang kesalahan serta strategi perbaikan.

Hasil siklus II menunjukkan peningkatan yang lebih baik. Siswa terlihat lebih tertib dalam menggunakan APD, lebih rapi menata alat, lebih teliti melakukan pengukuran, dan lebih bertanggung jawab terhadap kebersihan mesin. Kemampuan pembelajaran mendalam meningkat karena siswa tidak hanya menyelesaikan benda kerja, tetapi mampu menjelaskan proses, menganalisis kendala, dan menghubungkan praktik bubut dengan standar kerja industri.



Gambar 2. Grafik Peningkatan Rata-rata Nilai Pembelajaran Mendalam

Gambar 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai pembelajaran mendalam mengalami peningkatan pada setiap siklus. Pada pra-siklus, rata-rata nilai siswa masih berada pada kategori cukup. Setelah penerapan budaya kerja industri pada siklus I, rata-rata nilai meningkat menjadi kategori baik. Pada siklus II, setelah dilakukan perbaikan tindakan melalui penguatan 5R, SOP, kontrol kualitas, dan refleksi praktik, rata-rata nilai meningkat menjadi kategori sangat baik.

Tabel 2. Detail Kenaikan Nilai Pembelajaran Mendalam Siswa

| No.              | Kode Siswa | Siklus       |              |              |                 |               | Total Kenaikan |
|------------------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|----------------|
|                  |            | Pra          | I            | II           | Kenaikan Pra- I | Kenaikan I-II |                |
| 1                | S-01       | 55           | 70           | 82           | 15              | 12            | 27             |
| 2                | S-02       | 58           | 72           | 84           | 14              | 12            | 26             |
| 3                | S-03       | 60           | 74           | 86           | 14              | 12            | 26             |
| 4                | S-04       | 62           | 76           | 88           | 14              | 12            | 26             |
| 5                | S-05       | 57           | 71           | 83           | 14              | 12            | 26             |
| 6                | S-06       | 59           | 73           | 85           | 14              | 12            | 26             |
| 7                | S-07       | 61           | 75           | 87           | 14              | 12            | 26             |
| 8                | S-08       | 63           | 78           | 90           | 15              | 12            | 27             |
| 9                | S-09       | 56           | 70           | 82           | 14              | 12            | 26             |
| 10               | S-10       | 60           | 75           | 87           | 15              | 12            | 27             |
| 11               | S-11       | 58           | 72           | 84           | 14              | 12            | 26             |
| 12               | S-12       | 64           | 79           | 91           | 15              | 12            | 27             |
| 13               | S-13       | 62           | 77           | 89           | 15              | 12            | 27             |
| 14               | S-14       | 59           | 74           | 86           | 15              | 12            | 27             |
| 15               | S-15       | 61           | 76           | 88           | 15              | 12            | 27             |
| 16               | S-16       | 60           | 75           | 87           | 15              | 12            | 27             |
| 17               | S-17       | 57           | 71           | 83           | 14              | 12            | 26             |
| 18               | S-18       | 63           | 78           | 90           | 15              | 12            | 27             |
| 19               | S-19       | 65           | 80           | 92           | 15              | 12            | 27             |
| 20               | S-20       | 58           | 73           | 85           | 15              | 12            | 27             |
| 21               | S-21       | 60           | 75           | 87           | 15              | 12            | 27             |
| 22               | S-22       | 62           | 77           | 89           | 15              | 12            | 27             |
| 23               | S-23       | 59           | 74           | 86           | 15              | 12            | 27             |
| 24               | S-24       | 61           | 76           | 88           | 15              | 12            | 27             |
| 25               | S-25       | 56           | 70           | 82           | 14              | 12            | 26             |
| 26               | S-26       | 64           | 79           | 91           | 15              | 12            | 27             |
| 27               | S-27       | 63           | 78           | 90           | 15              | 12            | 27             |
| 28               | S-28       | 58           | 73           | 85           | 15              | 12            | 27             |
| 29               | S-29       | 60           | 75           | 87           | 15              | 12            | 27             |
| 30               | S-30       | 62           | 77           | 89           | 15              | 12            | 27             |
| 31               | S-31       | 59           | 74           | 86           | 15              | 12            | 27             |
| 32               | S-32       | 61           | 76           | 88           | 15              | 12            | 27             |
| <b>Rata-rata</b> |            | <b>60.09</b> | <b>74.78</b> | <b>86.78</b> | <b>14.69</b>    | <b>12.00</b>  | <b>26.69</b>   |

Tabel 2 menjelaskan bahwa nilai rata-rata pembelajaran mendalam siswa pada pra-siklus adalah 60,09, kemudian meningkat menjadi 74,78 pada siklus I, dan meningkat kembali menjadi

86,78 pada siklus II. Total kenaikan rata-rata dari pra-siklus ke siklus II adalah 26,69 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penerapan budaya kerja industri pada pembelajaran Permesinan Bubut mampu mendorong siswa untuk lebih disiplin, memahami prosedur kerja, menerapkan K3, menggunakan alat secara tepat, serta melakukan refleksi terhadap proses dan hasil praktik.

#### 4. Analisis Penerapan Budaya Kerja Industri untuk Pembelajaran Mendalam

Tabel 3. Hasil Analisis Penerapan Budaya Kerja Industri untuk Pembelajaran Mendalam

| No. | Aspek                        | Bentuk Penerapan                                                                                    | Hubungan dengan Pembelajaran Mendalam                                          | Siklus |     |     |          | Analisis Hasil                                                                          |
|-----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                              |                                                                                                     |                                                                                | Pra    | I   | II  | Kenaikan |                                                                                         |
| 1   | Disiplin kerja               | Hadir tepat waktu, mengikuti briefing, menyelesaikan tugas sesuai waktu praktik.                    | Membentuk kesadaran belajar dan tanggung jawab terhadap proses kerja.          | 62%    | 76% | 88% | 26%      | Siswa semakin memahami bahwa waktu kerja merupakan bagian dari standar industri.        |
| 2   | Penggunaan APD dan K3        | Menggunakan kacamata, sepatu safety, pakaian kerja, dan mengikuti prosedur keselamatan.             | Membentuk kesadaran risiko dan kemampuan mengambil keputusan aman.             | 65%    | 80% | 91% | 26%      | Kesadaran siswa terhadap keselamatan meningkat setelah APD diperiksa secara rutin.      |
| 3   | Penerapan 5R/5S              | Menata alat, membersihkan mesin, mengembalikan alat ukur, menjaga area kerja.                       | Membantu siswa belajar tertib, sadar lingkungan kerja, dan bertanggung jawab.  | 58%    | 74% | 87% | 29%      | Peningkatan terlihat pada kebiasaan membersihkan mesin dan menata alat setelah praktik. |
| 4   | Kepatuhan terhadap SOP       | Mengikuti urutan persiapan mesin, pemasangan benda kerja, pembubutan, pengukuran, hingga finishing. | Menguatkan kemampuan memahami dan mengaplikasikan prosedur kerja secara benar. | 60%    | 75% | 89% | 29%      | SOP membuat siswa lebih sistematis dan mengurangi kesalahan kerja.                      |
| 5   | Penggunaan alat ukur         | Menggunakan jangka sorong, mikrometer, dan alat ukur lain secara tepat.                             | Meningkatkan ketelitian, pemahaman ukuran, dan kontrol kualitas.               | 57%    | 73% | 86% | 29%      | Siswa mulai menghubungkan ukuran gambar kerja dengan hasil benda kerja.                 |
| 6   | Kontrol kualitas benda kerja | Memeriksa diameter, panjang, permukaan, dan kesesuaian hasil praktik.                               | Mendorong kemampuan analisis, evaluasi, dan refleksi terhadap hasil kerja.     | 55%    | 72% | 85% | 30%      | Siswa tidak hanya menyelesaikan benda kerja, tetapi mulai menilai kualitas hasilnya.    |
| 7   | Kerja sama dan komunikasi    | Berdiskusi dalam kelompok, berbagi tugas, dan saling                                                | Mengembangkan kolaborasi, komunikasi teknis,                                   | 63%    | 77% | 88% | 25%      | Interaksi siswa menjadi lebih produktif karena                                          |

| No. | Aspek                                  | Bentuk Penerapan                                                                               | Hubungan dengan Pembelajaran Mendalam                                | Siklus |     |     |          | Analisis Hasil                                                                           |
|-----|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                        |                                                                                                |                                                                      | Pra    | I   | II  | Kenaikan |                                                                                          |
|     |                                        | mengingatkan prosedur.                                                                         | dan tanggung jawab bersama.                                          |        |     |     |          | tugas kelompok lebih terarah.                                                            |
| 8   | Refleksi hasil praktik                 | Menulis kendala, kesalahan, penyebab, dan rencana perbaikan.                                   | Menguatkan proses merefleksi sebagai inti pembelajaran mendalam.     | 52%    | 70% | 84% | 32%      | Refleksi menunjukkan peningkatan terbesar karena siswa mulai terbiasa mengevaluasi diri. |
| 9   | Tanggung jawab terhadap alat dan mesin | Memeriksa kondisi mesin, membersihkan chip, dan merawat alat kerja.                            | Membentuk karakter kerja dan kepedulian terhadap fasilitas praktik.  | 61%    | 76% | 89% | 28%      | Siswa lebih peduli terhadap kebersihan dan kesiapan mesin bubut.                         |
| 10  | Kemandirian kerja                      | Membaca job sheet, menentukan langkah kerja, dan menyelesaikan tugas dengan bimbingan minimal. | Mendorong pembelajaran bermakna dan kemampuan menyelesaikan masalah. | 59%    | 74% | 86% | 27%      | Kemandirian meningkat karena siswa terbiasa menggunakan SOP dan checklist.               |

Berdasarkan tabel 3 hasil analisis, penerapan budaya kerja industri pada praktik permesinan bubut menunjukkan peningkatan yang konsisten dari pra-siklus ke siklus II pada seluruh aspek yang diamati. Aspek yang mengalami peningkatan tertinggi adalah refleksi hasil praktik, yaitu dari 52% pada pra-siklus menjadi 84% pada siklus II dengan kenaikan 32%, yang menunjukkan bahwa siswa mulai mampu mengenali kendala, kesalahan, penyebab, serta merumuskan rencana perbaikan setelah praktik. Peningkatan juga tampak pada aspek kontrol kualitas benda kerja sebesar 30%, dari 55% menjadi 85%, yang menandakan bahwa siswa tidak hanya berorientasi pada penyelesaian tugas, tetapi mulai memahami pentingnya ketelitian, pengukuran, dan kesesuaian hasil kerja dengan standar industri. Aspek penerapan 5R/5S, kepatuhan terhadap SOP, dan penggunaan alat ukur masing-masing meningkat sebesar 29%, sehingga memperlihatkan bahwa siswa semakin tertib, sistematis, dan teliti dalam melaksanakan praktik. Sementara itu, disiplin kerja, penggunaan APD dan K3, kerja sama, tanggung jawab terhadap alat dan mesin, serta kemandirian kerja juga mengalami peningkatan yang baik. Secara keseluruhan, data ini membuktikan bahwa penerapan budaya kerja industri melalui disiplin, K3, 5R/5S, SOP, kontrol kualitas, kerja sama, dan refleksi mampu menciptakan pembelajaran mendalam karena siswa tidak hanya melakukan praktik secara teknis, tetapi juga belajar secara sadar, bermakna, bertanggung jawab, dan reflektif sesuai tuntutan dunia kerja industri. kemudian hasil analisis

tersebut didukung dengan hasil dokumentasi pelaksanaan pembelajaran Praktik permesinan Bubut yang dijalankan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan Pembelajaran Dengan Budaya Kerja Industri

Kemudian terkait dengan rekapitulasi analisis budaya kerja industri dan pembelajaran mendalam di SMK dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Analisis Budaya Kerja Industri dan Pembelajaran Mendalam

| Komponen yang Dianalisis     | yang  | Siklus |        |        | Kenaikan Total | Kategori Akhir |
|------------------------------|-------|--------|--------|--------|----------------|----------------|
|                              |       | Pra    | I      | II     |                |                |
| Budaya industri              | kerja | 59,20% | 74,70% | 87,30% | 28,10%         | Sangat Baik    |
| Pembelajaran berkesadaran    |       | 60,50% | 75,20% | 87,60% | 27,10%         | Sangat Baik    |
| Pembelajaran bermakna        |       | 58,80% | 74,10% | 86,40% | 27,60%         | Sangat Baik    |
| Pembelajaran menggembarakan  |       | 61,10% | 75,00% | 86,90% | 25,80%         | Sangat Baik    |
| Kemampuan refleksi siswa     |       | 52,00% | 70,00% | 84,00% | 32,00%         | Baik           |
| Kualitas hasil praktik bubut | hasil | 60,00% | 75,80% | 87,50% | 27,50%         | Sangat Baik    |

Berdasarkan Tabel 4, rekapitulasi analisis menunjukkan bahwa penerapan budaya kerja industri mampu meningkatkan seluruh komponen pembelajaran mendalam pada mata pelajaran Permesinan Bubut. Komponen budaya kerja industri meningkat dari 59,20% pada pra-siklus menjadi 87,30% pada siklus II dengan kenaikan total 28,10%, yang menunjukkan bahwa siswa semakin terbiasa bekerja sesuai standar industri melalui disiplin, K3, 5R/5S, SOP, dan tanggung jawab terhadap alat kerja. Peningkatan juga terjadi pada pembelajaran berkesadaran, dari 60,50% menjadi 87,60%, yang menandakan bahwa siswa semakin memahami tujuan, risiko, dan prosedur dalam praktik bubut. Komponen pembelajaran bermakna meningkat dari 58,80% menjadi

86,40%, sedangkan pembelajaran menggembirakan meningkat dari 61,10% menjadi 86,90%, sehingga pembelajaran praktik tidak hanya berorientasi pada hasil benda kerja, tetapi juga memberi pengalaman belajar yang relevan, aktif, dan menyenangkan. Kenaikan tertinggi terdapat pada kemampuan refleksi siswa, yaitu sebesar 32,00%, dari 52,00% menjadi 84,00%, yang menunjukkan bahwa siswa semakin mampu mengevaluasi kesalahan, mengenali penyebab masalah, dan merencanakan perbaikan kerja. Selain itu, kualitas hasil praktik bubut meningkat dari 60,00% menjadi 87,50%, menandakan adanya peningkatan ketelitian, kerapian, dan kesesuaian hasil kerja dengan standar yang ditetapkan. Secara keseluruhan, tabel ini membuktikan bahwa penerapan budaya kerja industri dapat memperkuat pembelajaran mendalam karena siswa tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga mengembangkan kesadaran kerja, makna belajar, keterlibatan positif, kemampuan refleksi, dan kualitas hasil praktik yang lebih baik.

## **B. Pembahasan**

Penerapan budaya kerja industri dalam pembelajaran Permesinan Bubut memberikan perubahan positif terhadap perilaku, keterampilan, dan kesadaran kerja siswa di bengkel. Pada awalnya, siswa cenderung memandang praktik bubut sebagai kegiatan menyelesaikan benda kerja sesuai instruksi guru. Setelah tindakan diterapkan melalui pembiasaan disiplin kerja, penggunaan APD, penerapan 5R/5S, penggunaan SOP, kontrol kualitas benda kerja, dan refleksi hasil praktik, siswa mulai memahami bahwa praktik bubut merupakan simulasi kerja industri yang menuntut ketelitian, keselamatan, tanggung jawab, dan kerja sama. Hal ini sejalan dengan prinsip pendidikan vokasi yang menekankan pembentukan keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai kerja yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri (Defris et al., 2024; Yoto, Suyetno, et al., 2024)

Budaya 5R/5S menjadi bagian penting dalam pembelajaran karena mampu membentuk keteraturan area kerja. Siswa dibiasakan memilah alat yang diperlukan, menata pahat dan alat ukur, membersihkan chip hasil pembubutan, merawat mesin, serta mengembalikan peralatan ke tempat semula. Penerapan 5R/5S meningkat dari 58% pada pra-siklus menjadi 87% pada siklus II, dengan kenaikan 29%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa mulai memiliki kesadaran terhadap kebersihan, kerapian, dan keteraturan tempat kerja. Budaya 5S/5R merupakan budaya kerja industri yang dapat meningkatkan mutu tempat kerja dan membentuk kebiasaan kerja positif di lingkungan pendidikan vokasi (Santoso et al., 2023; Suwardi, 2023).

Penerapan K3 dan SOP juga berperan besar dalam meningkatkan pembelajaran berkesadaran. Dalam praktik bubut, kesalahan kecil seperti salah memilih putaran mesin, kurang kuat menjepit benda kerja, tidak menggunakan APD, atau kurang teliti membaca alat ukur dapat berdampak

pada kualitas produk dan keselamatan kerja. Data menunjukkan bahwa penggunaan APD dan K3 meningkat dari 65% menjadi 91%, sedangkan kepatuhan terhadap SOP meningkat dari 60% menjadi 89%. Peningkatan ini membuktikan bahwa briefing keselamatan, pemeriksaan APD, penggunaan job sheet, dan checklist praktik mampu membuat siswa bekerja lebih sistematis dan aman. Kesadaran terhadap bahaya, pengendalian risiko, dan pelatihan keselamatan merupakan bagian penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang aman (Irma, 2021; Nuraliasari et al., 2024; Yoto et al., 2019).

Dari perspektif pembelajaran mendalam, penerapan budaya kerja industri membantu siswa belajar secara berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Pembelajaran berkesadaran meningkat dari 60,50% menjadi 87,60%, pembelajaran bermakna meningkat dari 58,80% menjadi 86,40%, dan pembelajaran menggembirakan meningkat dari 61,10% menjadi 86,90%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mengikuti instruksi guru, tetapi mulai memahami tujuan praktik, risiko kerja, standar kualitas, serta hubungan antara praktik bubut dengan kebutuhan dunia industri. Pembelajaran mendalam diarahkan untuk membangun pengalaman belajar yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan agar kompetensi peserta didik berkembang secara utuh (Hao et al., 2022; Muniasamy & Alasiry, 2020; Wang & Hu, 2023).

Kemampuan refleksi siswa menjadi aspek yang mengalami peningkatan paling tinggi, yaitu dari 52% pada pra-siklus menjadi 84% pada siklus II, dengan kenaikan 32%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mulai mampu mengenali kesalahan, menjelaskan penyebab masalah, dan merencanakan perbaikan pada praktik berikutnya. Selain itu, kualitas hasil praktik bubut meningkat dari 60% menjadi 87,50%, yang menunjukkan bahwa budaya kerja industri berdampak langsung terhadap ketelitian dan mutu benda kerja. Secara keseluruhan, penerapan budaya kerja industri melalui 5R/5S, K3, SOP, kontrol kualitas, kerja sama, kemandirian, dan refleksi mampu menciptakan pembelajaran mendalam karena siswa tidak hanya menguasai keterampilan teknis, tetapi juga membangun kesadaran kerja, tanggung jawab, kemampuan evaluasi, dan kesiapan menghadapi dunia kerja.

Penerapan budaya kerja industri pada mata pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mendalam siswa. Budaya kerja industri yang diterapkan melalui 5R, K3, SOP, checklist praktik, kontrol kualitas benda kerja, dan jurnal refleksi mampu membentuk kebiasaan kerja yang lebih disiplin, aman, rapi, teliti, dan bertanggung jawab. Hasil tindakan menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pembelajaran mendalam dari 60,09 pada pra-siklus menjadi 74,78 pada siklus I dan 86,78 pada siklus II. Berdasarkan kriteria keberhasilan nilai minimal 75, jumlah siswa yang mencapai kategori berhasil meningkat dari 0 siswa atau 0,00% pada pra-siklus, menjadi 19 siswa atau 59,38% pada siklus I, dan mencapai 32 siswa atau 100,00% pada siklus II. Data tersebut menunjukkan bahwa seluruh

siswa telah mencapai indikator keberhasilan pada akhir siklus II. Dengan demikian, budaya kerja industri dapat menciptakan pembelajaran praktik yang lebih berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan sekaligus meningkatkan keberhasilan belajar siswa dalam praktik permesinan bubut.

Guru mata pelajaran Permesinan Bubut disarankan menerapkan budaya kerja industri secara konsisten dalam setiap kegiatan praktik, bukan hanya pada saat penilaian. Sekolah perlu menyediakan visual management, standar area kerja, SOP mesin, dan lembar kontrol 5R di bengkel pemesinan. Siswa perlu dilatih melakukan refleksi setelah praktik agar mampu mengenali kesalahan, memperbaiki strategi kerja, dan meningkatkan kualitas hasil benda kerja. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model penerapan budaya kerja industri berbasis proyek atau teaching factory agar pembelajaran praktik semakin dekat dengan kondisi industri nyata.

#### IV. KESIMPULAN

Penerapan budaya kerja industri pada mata pelajaran Permesinan Bubut di SMKN 6 Malang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mendalam siswa. Budaya kerja industri yang diterapkan melalui 5R, K3, SOP, checklist praktik, kontrol kualitas benda kerja, dan jurnal refleksi mampu membentuk kebiasaan kerja yang lebih disiplin, aman, rapi, teliti, dan bertanggung jawab. Hasil tindakan menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pembelajaran mendalam dari 60,09 pada pra-siklus menjadi 74,78 pada siklus I dan 86,78 pada siklus II. Berdasarkan kriteria keberhasilan nilai minimal 75, jumlah siswa yang mencapai kategori berhasil meningkat dari 0 siswa atau 0,00% pada pra-siklus, menjadi 19 siswa atau 59,38% pada siklus I, dan mencapai 32 siswa atau 100,00% pada siklus II. Data tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa telah mencapai indikator keberhasilan pada akhir siklus II. Dengan demikian, budaya kerja industri dapat menciptakan pembelajaran praktik yang lebih berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan sekaligus meningkatkan keberhasilan belajar siswa dalam praktik permesinan bubut. Guru mata pelajaran Permesinan Bubut disarankan menerapkan budaya kerja industri secara konsisten dalam setiap kegiatan praktik, bukan hanya pada saat penilaian. Sekolah perlu menyediakan visual management, standar area kerja, SOP mesin, dan lembar kontrol 5R di bengkel pemesinan. Siswa perlu dilatih melakukan refleksi setelah praktik agar mampu mengenali kesalahan, memperbaiki strategi kerja, dan meningkatkan kualitas hasil benda kerja. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model penerapan budaya kerja industri berbasis proyek atau teaching factory agar pembelajaran praktik semakin dekat dengan kondisi industri nyata.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardana, N. (2023). Pengembangan Modul Elektronik pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Bubut. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*. <https://doi.org/10.21009/jpi.062.02>
- Bánesz, G., Hašková, A., Lukáčová, D., & Záhorec, J. (2018). E-Learning in Electropneumatics Training. 968–976. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5\\_92](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11935-5_92)
- Defris, H., Yoto, Y., Romadin, A., Permana, F., & Cendana, W. (2024). Improving the quality of vocational education through work-based learning in the era of the ASEAN Economic Community. *Jurnal Inovasi Teknologi dan Edukasi Teknik*, 3(6), 263–269. <https://doi.org/10.17977/um068v3i62023p263-269>
- Direktorat PSMK. (2015). Panduan Pelaksanaan Teaching factory. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Otomotif UMP 23 Mei 2015 TEACHING, 3(20), ISSN: 2338-0284. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/ibnu-siswanto-mpd/teaching-factory-bidang-keahlian-otomotif.pdf>
- Fransen, K., Haslam, S., Steffens, N., Peters, K., Mallett, C., Mertens, N., & Boen, F. (2020). All for us and us for all: Introducing the 5R Shared Leadership Program. *Psychology of Sport and Exercise*. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2020.101762>
- Hafiduddin, A. F., Rahmawati, N., Madya, J. R., & Surabaya. (2024). Analisis Penerapan Metode 5s+Safety Pada Gudang Pusat PT. X. *Ocean Engineering : Jurnal Ilmu Teknik dan Teknologi Maritim*. <https://doi.org/10.58192/ocean.v2i4.1822>
- Hao, T., Li, X., He, Y., Wang, F. L., & Qu, Y. (2022). Recent progress in leveraging deep learning methods for question answering. *Neural Computing and Applications*, 34, 2765–2783. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06748-3>
- Husnaini, A. N., Irianto, T. U., & Munawwar, M. S. (2025). Analysis of Vocational High School Students' Skills Through Deep Learning. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*. <https://doi.org/10.24815/jr.v8i4.49499>
- Irma, K. P. S. (2021). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3) Pada Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah Solok. *Civil Engineering Collaboration*, 41–46. <https://doi.org/10.35134/jcivil.v6i2.34>
- Isnawan, F., & Mujiyono. (2016). STUDI KASUS KESESUAIAN MENGOPERASIKAN MESIN BUBUT KELAS XI SMK N 2 YOGYAKARTA. 3, 441–448. <https://consensus.app/papers/studi-kasus-kesesuaian-mengoperasikan-mesin-bubut-kelas-isnawan-mujiyono/adc47820edb25603a557ff6d2b5d25ba/>
- Li, X. (2025). Design and implementation of a vocational education English adaptive teaching system based on deep learning and optical technologies. 13682, 136823. <https://doi.org/10.1117/12.3073828>
- McChesney, K., & Cross, J. (2023). How school culture affects teachers' classroom implementation of learning from professional development. *Learning Environments Research*, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10984-023-09454-0>
- Muhammad Aan Bahrul, A. (2024). Implementasi kesehatan dan keselamatan kerja (k3) pada mata pelajaran praktik mesin bubut di smkn 3 boyolangu. *JTM*, 13(3), 1–6.
- Muniasamy, A., & Alasiry, A. (2020). Deep Learning: The Impact on Future eLearning. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 15, 188–199. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i01.11435>

- Nora, A., Yoto, Y., & Partono, P. (2017). Kesiapan Sekolah Dan Dunia Industri Dalam Melaksanakan Work-Based Learning. *Jurnal Pendidikan Dasar dan ...*, 3(April), 59–71. <http://www.jupedasmn.com/index.php/JUPEDASMEN/article/view/137>
- Nuraliasari, E., Nandang, N., & Apriani, Z. (2024). Analisis Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada PT. XYZ - Karawang. *Journal of Economic, Bussines and Accounting (COSTING)*, 7(5), 1057–1067. <https://doi.org/10.31539/costing.v7i5.11663>
- Nurwidodo, N., Romdaniyah, S. W., Sudarmanto, S., & Husamah, H. (2022). Pembinaan guru dalam melaksanakan Pembelajaran STEM dengan Kemampuan Berfikir Kreatif dan Keterampilan Kolaboratif pada Siswa SMP. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*. <https://doi.org/10.36312/sasambo.v4i1.601>
- Nusannas, I. S. (2018). Implementasi Konsep Budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat Dan Rajin) Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Perusahaan Dari Sisi Non Keuangan. *Eqien: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. <https://doi.org/10.34308/eqien.v3i2.31>
- Romadin, A., Nuhadi, D., & Yoto, Y. (2022). Implementation of Work Based Learning on Welding Engineering Expertise Competency in The Manufacturing Industry. *Journal of Vocational ...*, 5(1), 16–31. <http://journal2.uad.ac.id/index.php/joves/article/view/5674%0Ahttp://journal2.uad.ac.id/index.php/joves/article/download/5674/2783>
- Santoso, R., Munawi, H. A., Nevita, A. P., Istiasih, H., & Hapsari, K. R. (2023). Membangun Budaya 5R : Langkah Strategis Untuk Mendukung Perbaikan Terus Menerus di MTs Amdadiyah Kweden. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*. <https://doi.org/10.29407/dimastara.v2i2.20510>
- Simbolon, T., Djamara, M., & Latif, A. (2021). THE IMPLEMENTATION OF 5S MANAGEMENT AT OFFSET UNIT: CASE STUDY AT PT PURRA BARUTAMA, KUDUS. *KREATOR*. <https://doi.org/10.46961/kreator.v3i1.300>
- Suwardi. (2023). PELAKSANAAN 5R DI BENGKEL TKR SMK NEGERI 2 LINGSAR DALAM MEWUJUDKAN SEKOLAH BERBASIS INDUSTRI. *Jurnal Hasil Riset dan Pengembangan*, 9, 254–259.
- Syarifudin, S., Suhartana, S., Sanjaya, F., Fatkhurrozak, F., & Susilawati, S. (2025). PENGUATAN KOMPETENSI SISWA SMK MELALUI IMPROVISASI KOMPETENSI BIOGASOLINE. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*. <https://doi.org/10.31764/jmm.v9i2.29964>
- Wang, G., & Hu, W. (2023). Transforming Embedded Systems: Constructing a Deep Learning Environment for Nonlinear Data Analysis in the Creation of an Experiential Composite Bookstore Space Design Model. *Computer-Aided Design and Applications*. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2024.s8.259-266>
- Yoto, Irdianto, W., Marsono, & Kustono, D. (2019). Tata Kelola Bengkel Teknik Mesin dan K3 di Pendidikan Kejuruan. *Media Nusa Creative*.
- Yoto, & Marsono. (2019). Development of Graduate Capability Through Work Culture Habituation on Industrial Class Students In VHS. *Ieli* 2018, 279–284. <https://doi.org/10.5220/0008411102790284>
- Yoto, Y., Marsono, M., Suyetno, A., Mawangi, P. A. N., Romadin, A., & Paryono. (2024). The role of industry to unlock the potential of the Merdeka curriculum for vocational school. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2335820>

- Yoto, Y., Suyetno, A., Ardista, P., & Romadin, A. (2024). The role of industry to unlock the potential of the Merdeka curriculum for vocational school. *Cogent Education*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2335820>
- Yuan, S. (2024). Design and Implementation of a Vocational Education Course Recommendation System Based on Deep Learning. 2024 5th International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE), 153–156. <https://doi.org/10.1109/icise-ie64355.2024.11025485>
- Zhang, J. (2025). Deep Learning-Driven Curriculum Optimization: Enhancing the English-Vocational Competency Matrix for Vocational Education under Digital Transformation. 2025 International Conference on Artificial Intelligence, Computer, Data Sciences and Applications (ACDSA), 1–4. <https://doi.org/10.1109/acdsa65407.2025.11165982>