

## Pendampingan Pembukaan Konsentrasi Teknik Alat Berat Jurusan Teknik Otomotif SMK Muhammadiyah 2 Semarang

**Subroto\*, S. Putro, Wijianto, A. Faishal**

*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. Ahmad Yani, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57162, Jawa Tengah, Indonesia*

\*Penulis korespondensi email: [sub224@ums.ac.id](mailto:sub224@ums.ac.id)

Article history: Received 17-06-2025 Revised 03-09-2025 Accepted 04-10-2025

### ABSTRAK

SMK Muhammadiyah 2 Semarang memiliki jurusan Teknik Otomotif dengan konsentrasi Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dan Teknik Bisnis Sepeda Motor. Pada tahun 2021 jurusan Teknik Otomotif berhasil memperoleh hibah Program SMK Pusat Keunggulan dengan salah satu programnya untuk penguatan manajemen. Mengingat potensi peluang kerja masih cukup banyak di bidang Teknik Alat Berat pada tahun 2021 memutuskan untuk membuka konsentrasi Teknik Alat Berat. Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk mendampingi penyelenggaraan program konsentrasi Teknik Alat Berat dalam menentukan kurikulum dengan kelengkapannya. Metode pendampingan dilakukan dengan melakukan Focus Group Discussion meliputi: penentuan capaian pembelajaran lulusan, penentuan kurikulum, penentuan jenis alat praktik dan pengembangan bahan ajar. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah: Capaian Pembelajaran Lulusan yang mencakup kompetensi lulusan sebagai teknisi atau operator. Jenis peralatan yang perlu disediakan meliputi unit ekskavator, torque converter, torque transmission, hydraulic pump, hydraulic motor, dan hydraulic cylinder. Bahan ajar untuk mata pelajaran baru meliputi: Hydraulic System, Torqflow Drive System, Steering Brake System, Operation System, dan Basic Trouble Shooting.

**Kata kunci:** Teknik Alat Berat, Capaian Pembelajaran Lulusan, Kurikulum, Bahan Ajar

### ABSTRACT

SMK Muhammadiyah 2 Semarang has an Automotive Engineering major with concentrations in Automotive Light Vehicle Engineering and Motorcycle Business Engineering. In 2021, the Automotive Engineering major successfully obtained a grant from the Center of Excellence Vocational School Program with one of its programs for strengthening management. Considering that there are still quite a lot of potential job opportunities in the field of Heavy Equipment Engineering, in 2021, it decided to open a Heavy Equipment Engineering concentration. The purpose of this community service activity is to assist in the implementation of the Heavy Equipment Engineering concentration program in determining the curriculum with its completeness. The mentoring method is carried out by conducting Focus Group Discussions, including: determining graduate learning outcomes, determining the curriculum, determining the type of practical tools, and developing teaching materials. The results obtained from this activity are: Graduate Learning Achievements, which include graduate competencies as technicians or operators. The types of equipment that need to be provided include excavator units, torque converters, torque transmissions, hydraulic pumps, hydraulic motors, and hydraulic cylinders. Teaching materials for new subjects include: Hydraulic System, Torqflow Drive System, Steering Brake System, Operation System, and Basic Troubleshooting.

**Keywords:** Heavy Equipment Engineering, Graduate Learning Outcomes, Curriculum, Teaching Materials.

### PENDAHULUAN

SMK Muhammadiyah 2 Semarang memiliki 4 bidang studi: Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO), Teknik Komputer Jaringan (TKJ), dan Teknik Bisnis Sepeda Motor (TBSM) dan Teknik Audio Video (TAV) (SMK MUDA 2025). Pada tahun 2021

\*Corresponding author.

E-mail address: [sub224@ums.ac.id](mailto:sub224@ums.ac.id)

Peer reviewed under responsibility of Universitas Mataram.

© 2019 Universitas Mataram, Jl. Majaphit No. 62 Mataram.

mendapatkan hibah Program SMK Pusat Keunggulan (SMK PK) untuk penguatan manajemen Jurusan Teknik Kompeten Jaringan dan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif.

Tujuan program SMK PK adalah :

- a. Menghasilkan lulusan yang mudah terserap Dudika.
- b. Menghasilkan lulusan yang mampu untuk berwirausaha.
- c. Menjadi rujukan sekolah lain.

Kurikulum operasional sekolah (KOS) SMK PK menginformasikan bahwa jurusan Teknik Otomotif memiliki beberapa konsentrasi/program Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO), Teknik dan Sepeda Bisnis Motor (TBSM), dan Teknik Alat Berat TAB [3]. Jurusan TO SMK Muhammadiyah 2 Semarang memiliki program TKRO dan TBSM.

Berdasarkan peluang kerja di Bidang TAB yang masih cukup banyak, pada tahun 2021 diputuskan untuk membuka program baru TAB, sehingga menjadikan Jurusan TO memiliki tiga konsentrasi, dua konsentrasi yang sudah ada TKRO dan TBSM plus TAB. Pada Tahun Ajaran 2023/2024 konsentrasi TAB telah dibuka pendaftaran, kondisi ini tentu saja sangat menggembirakan, sekaligus menjadi tantangan tersendiri bagi sekolah. Pembukaan konsentrasi TAB menjadikan SMK Muhammadiyah 2 Semarang akan menjadi rujukan SMK yang lain.

Proses belajar mengajar (PBM) Kelas X ketiga konsentrasi TKRO, TBSM, dan TAB mendapatkan materi yang sama mengenai dasar-dasar TO. Sedangkan PBM untuk Kelas XI, ketiga konsentrasi harus dipisah untuk memperdalam materi sesuai masing-masing konsentrasi. Pembukaan konsentrasi TAB SMK Muhammadiyah 2 Semarang merupakan jurusan yang baru, hal ini tentu saja tidak mudah mendapatkan tempat benchmarking untuk mencari rujukan. Permasalahan yang dimiliki mitra dapat dirincikan sebagai berikut:

- a. Belum memiliki kurikulum TAB
- b. Belum mengetahui jenis alat praktek TAB yang harus dimiliki
- c. Belum memiliki bahan ajar yang baku TAB
- d. Belum menguasai materi pembelajaran TAB

## **METODE**

Penyusunan capaian pembelajaran (CPL), dengan melakukan Focus Group Discussion (FGD) di SMK Muhammadiyah 2 Semarang dengan Kepala sekolah, Waka kurikulum dan Guru-guru program TKRO dan TBSM, tim pengabdian memaparkan kualifikasi jabatan di Bidang Alat Berat untuk lulusan SMK. Materi ini sebagai dasar yang digunakan untuk menentukan capaian pembelajaran lululusan (CPL).

Penentuan teori pendukung dalam bentuk FGD, dilakukan dengan tujuan untuk menggali pendapat, pengalaman, dan perspektif dari berbagai pihak, sebagaimana dokumentasi ditunjukkan pada **Gambar 1**. Tim pengabdian akan mendiskusikan teori-teori yang relevan yang mendasari penggunaan dan pemeliharaan alat berat (Kobelco 2015). Teori yang dibahas meliputi teori mekanika, teori sistem, teori kinematika, serta teori dasar teknik lainnya yang digunakan dalam konteks alat berat (Komatsu 2008b; 2008d; 2008c; 2008a). Proses ini bertujuan untuk memilih teori yang paling tepat untuk diajarkan dan digunakan dalam praktek, serta memastikan kesesuaian dengan kebutuhan industri.

Setelah teori-teori pendukung dipilih, dilakukan FGD untuk menentukan jenis-jenis alat praktek, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 2**. Langkah ini digunakan untuk menentukan jenis alat praktek yang akan digunakan dalam pembelajaran. Alat-alat praktek ini merupakan sarana untuk menerapkan teori yang telah dipilih sebelumnya, sehingga peserta didik dapat memahami konsep secara langsung dan memperoleh keterampilan praktis. Jenis alat praktek yang digunakan harus mencakup berbagai tipe alat berat yang

sering digunakan di industri, seperti excavator, bulldozer, crane, dan lainnya. Pemilihan alat praktek harus sesuai dengan teori yang telah dipelajari, dan memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi penerapan teori-teori tersebut secara langsung.

Kegiatan selanjutnya adalah FGD Sinkronisasi Materi TAB dengan dua Konsentrasi TKRO dan TSM. FGD dilakukan untuk menemukan irisan antara Materi TAB dengan Materi TKRO dan TBSM. Ketiga konsentrasi TKRO, TBSM dan TAB merupakan turunan dari Jurusan TO, sehingga akan ditemukan irisan materi yang sama. Kurikulum TO yang merupakan kurikulum dari irisan materi TKRO, TBSM dan TAB direview untuk mengakomodasi kebutuhan kurikulum TAB. Dengan demikian, melalui FGD dan langkah-langkah yang dijelaskan di atas, peserta FGD dapat memperoleh pemahaman yang menyeluruh mengenai teori dan praktek yang mendukung penggunaan alat berat secara efektif dan efisien yang sesuai yang digunakan dalam industry yang menggunakan alat berat.

## **HASIL**

Berdasarkan urutan jenjang keahlian yang ada di lapangan, lulusan Jurusan Teknik Alat Berat SMK diharapkan dapat mencapai posisi berikut:

Sebagai Operator Alat Berat, lulusan bisa langsung bekerja sebagai operator alat berat, dengan kemampuan untuk mengoperasikan alat berat yang sesuai dengan kebutuhan proyek. Sebagai Teknisi Alat Berat, lulusan juga bisa bekerja sebagai teknisi yang bertugas untuk merawat dan memperbaiki alat berat. Teknisi alat berat diharapkan memiliki keterampilan dalam analisis kerusakan, pemeliharaan preventif, dan perbaikan alat berat.

Sinkronisasi antara Jurusan Teknik Alat Berat (TAB) dengan Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) dan Jurusan Teknik Bisnis Sepeda Motor (TBSM) adalah proses penyesuaian atau keselarasan isi materi yang diajarkan di berbagai jurusan tersebut, terutama dalam mata pelajaran yang memiliki kesamaan topik atau pokok bahasan. Meskipun masing-masing jurusan memiliki fokus yang berbeda. Teknik Alat Berat lebih kepada pengoperasian dan pemeliharaan alat berat, sementara Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dan Teknik Bisnis Sepeda Motor fokus pada kendaraan bermotor dan sepeda motor beberapa materi pembelajaran yang diajarkan dapat memiliki kemiripan. Materi yang sama adalah mata pelajaran : Diesel Engine, Basic Machine Elemen, Direct Drive System Clutch /Transmisi, Product Knowledge, Axel and Suspension, Final drive and Undercarriage, Basic Maintenance, Safety dan Tools.

Peralatan baru yang perlu diadakan untuk mendukung Jurusan Teknik Alat Berat mencakup alat dan komponen yang sering digunakan dalam pengoperasian dan perawatan alat berat, terutama yang berhubungan dengan sistem mekanik dan hidrolik. Adanya peralatan seperti unit excavator, torque converter, hydraulic pump, hydraulic motor, dan hydraulic cylinder sangat penting untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami teori dan aplikasinya. Ini akan memperkuat keterampilan praktis siswa, mempersiapkan mereka untuk bekerja di industri yang menggunakan alat berat, serta memberikan pengetahuan yang lebih mendalam tentang cara kerja dan pemeliharaan alat berat.

Mata pelajaran yang perlu diadakan untuk mendukung Jurusan Teknik Alat Berat mencakup berbagai aspek teknis yang relevan dengan pengoperasian dan pemeliharaan alat berat. Hydraulic System mengajarkan siswa tentang cara kerja sistem hidrolik yang digunakan dalam banyak alat berat. Torqflow Drive System memberi pemahaman tentang sistem penggerak dan konverter torsi. Steering and Brake System mengajarkan siswa bagaimana sistem kemudi dan rem berfungsi pada alat berat. Operation System memberikan pengetahuan mengenai sistem kontrol yang mengatur fungsi alat berat. Basic

Trouble Shooting memberikan keterampilan praktis untuk mengidentifikasi dan memperbaiki masalah yang terjadi pada alat berat. Semua mata pelajaran ini sangat penting untuk membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk bekerja di industri alat berat dan mengelola mesin dan peralatan dengan efisien serta aman.



Gambar 1 Kegiatan FGD Perancangan Kurikulum Teknik Alat Berat



Gambar 2 Kegiatan FGD Bahan Ajar Teknik Alat Berat

Sebagai hasil dari kegiatan pendampingan, tim pengabdian berhasil menyusun draft kurikulum konsentrasi Teknik Alat Berat yang adaptif terhadap kebutuhan industri dan selaras dengan Kerangka Kurikulum Nasional SMK berbasis KKNI Level II. Kurikulum dirancang untuk jenjang pendidikan tiga tahun (kelas X hingga XII), dengan distribusi mata pelajaran yang bersifat progresif dari teori dasar menuju praktik lanjutan. Mata pelajaran produktif yang ditetapkan antara lain: Dasar-Dasar Teknik Mesin, Gambar Teknik Alat Berat, Sistem Hidrolik dan Pneumatik, Mesin Diesel dan Komponen, Sistem Powertrain Alat Berat, Sistem Elektrikal Alat Berat, serta Praktik Perawatan dan Perbaikan Alat Berat. Setiap mata pelajaran dirancang dengan capaian pembelajaran yang terukur, seperti kemampuan membaca gambar teknik, melakukan diagnosis sistem hidrolik, hingga perawatan engine dan sistem kelistrikan. Pembagian beban mata pelajaran dilakukan per semester dengan menyesuaikan kesiapan peserta didik, sarana praktik, serta keterkaitan antar kompetensi dasar.

Dalam hal pendukung pembelajaran, jenis alat praktik yang direkomendasikan dan diperkenalkan mencakup model engine diesel (misal: Yanmar atau Perkins), trainer sistem hidrolik dengan alat ukur tekanan, gearbox transparan, trainer kelistrikan alat berat, serta perangkat simulasi sistem undercarriage. Materi praktik disusun secara tematik dan

aplikatif, meliputi kegiatan seperti pembongkaran dan perakitan komponen engine, pengujian sistem hidrolik menggunakan hydraulic test kit, perakitan miniatur powertrain, serta pengecekan komponen kelistrikan (alternator, starter, sensor, dan aktuator). Bahan ajar yang dikembangkan meliputi modul praktikum cetak dan e-modul interaktif. Modul-modul tersebut antara lain: (1) *Modul Pengenalan Sistem Alat Berat* yang memuat klasifikasi, fungsi, dan prinsip kerja dasar alat berat; (2) *Modul Sistem Hidrolik dan Aplikasinya* yang berisi simbol, komponen, dan prosedur perawatan; (3) *Modul Mesin Diesel* yang menjelaskan prinsip kerja, sistem injeksi, dan pemeliharaan; serta (4) *Modul Sistem Elektrikal Alat Berat* yang mengajarkan wiring diagram dan teknik diagnostik dasar. Setiap modul dilengkapi lembar kerja siswa (LKS), latihan soal, dan evaluasi berbasis proyek untuk memastikan ketercapaian kompetensi secara komprehensif. Pendampingan ini diharapkan dapat menjadi fondasi kuat bagi pelaksanaan konsentrasi Teknik Alat Berat secara mandiri di SMK Muhammadiyah 2 Semarang.

### KESIMPULAN

Kurikulum disusun mengikuti beberapa jenjang: Capaian pembelajaran lulusan teknik alat berat diharapkan menjadi teknisi atau operator. Sinkronisasi antara konsentrasi Teknik Kendaraan Ringan Otomotif dan Teknik Teknik Bisnis Sepeda Motor dengan Teknik Alat Berat mencakup mata pelajaran, Diesel Engine, Basic Machine Elemen, Direct Drive System, Product Knowledge, Basic Maintenance. Peralatan yang diperlukan unit excavator, torque converter, torque transmission, hydraulic pump, hydraulic motor, hydraulic cylinder. Bahan ajar mata pelajaran baru: Hydraulic System, Torqflow Drive System, Steering Brake System, Operation System, Basic Trouble Shooting.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Lembaga Pengabdian Masyarakat dan Pengembangan Persyarikatan (LPMPP) UMS yang telah membiayai kegiatan ini, SMK Muhammadiyah 2 Semarang sebagai mitra dan Tim Pengabdian Dosen Program Studi Teknik Mesin UMS yang telah bekerja sama sehingga kegiatan ini dapat terlaksana.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kobelco, Kobelco. 2015. *Buku Panduan Training Customer*. 1. PT Daya Kobelco Construction Machinery Indonesia, Jakarta.
- Komatsu, Komatsu. 2008a. *Unit Instruction Manual (Diesel and Gas Oline Fundamental)*. 1. PT Komatsu Indonesia, Jakarta.
- Komatsu, Komatsu. 2008b. *Unit Instruction Manual (Element of Hydraulic)*. 1. PT Komatsu Indonesia, Jakarta.
- Komatsu, Komatsu. 2008c. *Unit Instruction Manual (Hydraulic Gear Pump)*. 1. PT Komatsu Indonesia, Jakarta.
- Komatsu, Komatsu. 2008d. *Unit Instruction Manual (Hydraulic System Engine Oil and Hydraulic Oil)*. 1. PT Komatsu Indonesia, Jakarta.
- SMK MUDA, Semarang. 2025. *Tentang SMK MUDA*. <https://smkmuh2smg.sch.id/>.