KURIKULUM MERDEKA 2026

MODUL AJAR

BuildRig

LANJUTAN

Instalasi Sistem Operasi dan Perawatan PC dengan Simulator BuildRig Lanjutan

BIOS / UEFI · Partisi GPT · Dual Boot · Troubleshooting · Mode Ujian

BERKESADARAN · BERMAKNA · MENGGEMBIRAKAN

PENYUSUN
Aliyudin, S.T., Gr

SATUAN PENDIDIKAN
SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut

PROGRAM KEAHLIAN
TJKT · Fase F · Kelas XI

MATA PELAJARAN
Sistem Komputer / Instalasi SO

ALOKASI WAKTU
5 pertemuan × 4 JP = 20 JP

TAHUN AJARAN
2026/2027 · Edisi Revisi

BERJALAN PENUH OFFLINE · SATU BERKAS HTML · TANPA RISIKO BAGI PERANGKAT ASLI

Daftar Isi

A. Identitas Modul . . . 3

B. Komponen Inti . . . 3

C. Rangkaian Pembelajaran . . . 6

D. Kegiatan Pembelajaran . . . 8

Pertemuan 1: BIOS/UEFI, GPT, dan Persiapan Boot (180 menit) . . . 8

Pertemuan 2: Windows 11, Partisi, dan Driver (180 menit) . . . 8

Pertemuan 3: Dual Boot, GRUB, dan Terminal (180 menit) . . . 9

Pertemuan 4: Perawatan dan Klinik Gangguan (180 menit) . . . 9

Pertemuan 5: Uji Praktik, Kuis, Remedial, dan Refleksi (180 menit) . . . 10

E. Asesmen . . . 11

F. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) . . . 13

LKPD 1: Pengaturan BIOS dan Alasannya (Pertemuan 1) . . . 13

LKPD 2: Partisi dan Driver (Pertemuan 2) . . . 14

LKPD 3: Dual Boot dan Terminal (Pertemuan 3) . . . 15

LKPD 4: Kartu Troubleshooting (Pertemuan 4) . . . 16

LKPD 5: Refleksi (Pertemuan 5) . . . 17

Lembar Rekap Kelas (untuk Guru) . . . 18

G. Bahan Bacaan Ringkas . . . 19

H. Glosarium . . . 19

Lampiran . . . 20

Lampiran 1. Kunci Penyelesaian Delapan Misi (untuk Guru) . . . 20

Lampiran 2. Lembar Observasi Dimensi Profil Lulusan . . . 20

Lampiran 3. Keterkaitan Fitur, Tujuan, dan Bukti Asesmen . . . 21

Lampiran 4. Angket Persepsi Peserta Didik (Skala Likert 1 sampai 4) . . . 21

Daftar Pustaka . . . 22

Cara memakai modul ini

Modul ini adalah turunan operasional dari **Naskah Inovasi Pembelajaran BuildRig Lanjutan (Edisi Revisi, November 2026)**. Kode tujuan pembelajaran (TP-1 sampai TP-8), nama misi, nama tiket, rubrik, dan KKTP sengaja dibuat sama dengan naskah dan aplikasi agar guru tidak perlu menerjemahkan ulang. Bagian yang bertanda *sesuaikan* perlu dicocokkan dengan Kurikulum Satuan Pendidikan sekolah.

A. Identitas Modul

Komponen	Keterangan
Penyusun	Aliyudin, S.T., Gr
Satuan pendidikan	SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut
Program keahlian	Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT)
Mata pelajaran	Sistem Komputer / Instalasi Sistem Operasi (sesuaikan dengan Kurikulum Satuan Pendidikan sekolah)
Fase / kelas	Fase F / Kelas XI (sesuaikan)
Topik	Instalasi sistem operasi (Windows 11 dan Ubuntu dual boot), pemecahan masalah, dan perawatan PC
Tahun pelajaran	2026/2027, Kurikulum Merdeka dengan penguatan pendekatan pembelajaran mendalam
Alokasi waktu	5 pertemuan × 4 JP = 20 JP (1 JP = 45 menit, 180 menit per pertemuan)
Model pembelajaran	Pembelajaran berbasis simulasi dan masalah (problem based learning), dengan siklus memahami, mengaplikasi, merefleksi
Media utama	BuildRig Lanjutan (berkas HTML luring), LKPD, lembar rekap, proyektor

Posisi modul dalam kebijakan kurikulum

Pada Tahun Ajaran 2026/2027 satuan pendidikan tetap melaksanakan Kurikulum Merdeka. Pembelajaran mendalam bukan kurikulum baru, melainkan cara merancang dan melaksanakan pembelajaran, sehingga modul ini diposisikan sebagai perangkat ajar dalam Kurikulum Merdeka. Rujukan utama: Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025 (perubahan atas Permendikbudristek No. 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum) dan Permendikdasmen No. 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan. Penyusun perlu memeriksa dokumen terbaru di laman resmi Kemendikdasmen dan BSKAP sebelum modul dipakai sebagai dokumen resmi.

B. Komponen Inti

1. Kompetensi Awal

Peserta didik telah mengenal perangkat keras komputer (CPU, RAM, penyimpanan, motherboard), mampu mengoperasikan sistem operasi sebagai pengguna, dan memahami konsep dasar berkas dan folder. Pengetahuan awal ini dipetakan lewat kuis awal pada Pertemuan 1.

2. Dimensi Profil Lulusan yang Diperkuat

Dimensi	Wujud dalam modul
Keimanan dan ketakwaan kepada Tuhan YME	Berdoa, jujur melaporkan hasil dan kesalahan, amanah merawat perangkat bersama
Kewargaan	Menghormati lisensi perangkat lunak, menjaga data pengguna sebelum menghapus partisi, menaati tata tertib laboratorium
Penalaran kritis	Merumuskan hipotesis, mendiagnosis galat, dan menjelaskan alasan setiap pengaturan
Kreativitas	Merancang skema partisi alternatif dan menyusun kartu troubleshooting
Kolaborasi	Berpasangan sebagai pengemudi dan navigator, kerja kelompok pada klinik gangguan
Kemandirian	Mematikan petunjuk bertahap, memilih jalur remedial atau pengayaan
Kesehatan	Ergonomi, jeda istirahat, keselamatan kelistrikan dan antistatis
Komunikasi	Presentasi hasil dan dokumentasi langkah kerja yang dapat diikuti orang lain

3. Sarana dan Prasarana

- Laptop atau ponsel dengan peramban modern (satu perangkat untuk dua peserta didik). Tidak memerlukan internet.
- Berkas **BuildRig-Instalasi-OS.html**, dibagikan lewat flashdisk atau jaringan lokal. Verifikasi dengan nilai SHA-256 yang tercantum pada naskah (butir 3.10).
- Proyektor untuk demonstrasi dan pembahasan tiket.
- Printer atau fitur simpan PDF pada peramban untuk laporan Mode Ujian.
- Opsional: PC laboratorium atau mesin virtual untuk uji praktik pada perangkat nyata.
- LKPD dan lembar rekap kelas (bagian F dan G modul ini).

4. Target Peserta Didik

Peserta didik reguler. Untuk yang membutuhkan dukungan, petunjuk penuh dan riwayat langkah dipakai. Untuk yang sudah mahir, tersedia tantangan partisi manual, tiket tanpa petunjuk, dan peran tutor sebaya.

5. Tujuan Pembelajaran

Kode	Tujuan pembelajaran	Level
TP-1	Menjelaskan fungsi BIOS/UEFI dan menentukan pengaturan yang diperlukan agar instalasi SO berhasil (UEFI, AHCI, TPM, urutan boot)	C2
TP-2	Merancang skema partisi GPT yang menyisakan ruang untuk sistem operasi kedua	C3, C6
TP-3	Menginstal Windows 11 sesuai prosedur dan memverifikasi hasilnya	C3
TP-4	Mengidentifikasi perangkat tanpa driver dan memilih driver berdasarkan Hardware ID	C3, C4
TP-5	Menganalisis penyebab kegagalan dual boot dan menetapkan tindakan korektif	C4
TP-6	Melaksanakan perawatan preventif dan menafsirkan indikator kesehatan penyimpanan	C3, C5
TP-7	Merefleksikan kesalahan dan menyusun strategi kerja yang lebih efektif	C5
TP-8	Menggunakan perintah terminal Linux dasar untuk memverifikasi partisi, boot, dan kesehatan disk, serta menelusuri gangguan dari gejala hingga penyebab secara sistematis	C3, C4

6. Pemahaman Bermakna

- Konfigurasi firmware menentukan apakah sebuah sistem operasi dapat dipasang. Setiap pengaturan punya alasan teknis.

- Partisi adalah keputusan perancangan: ruang yang disisakan hari ini menentukan sistem operasi apa yang bisa dipasang besok.
- Teknisi yang baik tidak menebak. Ia membaca gejala, merumuskan hipotesis, menguji, lalu memperbaiki.
- Kesalahan adalah data. Kesalahan di simulator murah, kesalahan pada perangkat klien mahal.
- Perawatan rutin lebih murah daripada perbaikan darurat.

7. Pertanyaan Pemantik

1. Mengapa installer kadang tidak menemukan disk padahal SSD terpasang?
2. Satu laptop, dua sistem operasi. Apa yang bisa salah?
3. Apa yang pertama kamu periksa ketika klien berkata “Windows saya hilang”?
4. Bagaimana kamu tahu sebuah SSD masih sehat tanpa membongkarnya?

8. Persiapan Guru

- Mencoba seluruh delapan misi dan lima tiket di BuildRig sebelum pembelajaran, dan memastikan berkas dapat dibuka di perangkat kelas.
- Menyalin berkas ke perangkat peserta didik atau jaringan lokal dan memverifikasi nilai SHA-256.
- Mencetak LKPD dan lembar rekap kelas. Menyiapkan pasangan kerja (pengemudi dan navigator).
- Mengingat dua keterbatasan aplikasi: hasil kuis, tiket, dan laporan ujian **tidak disimpan** oleh aplikasi, sehingga guru mencatatnya pada lembar rekap atau meminta layar hasil ditunjukkan. Memuat ulang halaman saat Mode Ujian menghentikan ujian.
- Menyiapkan kesepakatan kelas: “salah adalah data”, jujur melaporkan kesalahan, dan bergantian peran.

Catatan keselamatan dan kelola kelas
Kemajuan tersimpan di peramban pada perangkat yang sama. Mode privat, pembersihan data peramban, atau berganti perangkat menghapus kemajuan. Peserta didik yang berbagi satu perangkat sebaiknya memakai profil peramban berbeda dan mencatat hasil penting pada jurnal belajar.

C. Rangkaian Pembelajaran

Lima pertemuan disusun dari memahami konsep, mengaplikasikan pada simulator, hingga merefleksi dan membuktikan ketercapaian. Setiap pertemuan membawa satu pertanyaan pemantik dan satu bukti belajar yang dapat dilihat guru.



Pertemuan	Fokus	TP	Pengalaman belajar
1	BIOS/UEFI, GPT, persiapan boot	TP-1, TP-2 (awal)	Memahami
2	Windows 11, partisi, dan driver	TP-2, TP-3, TP-4	Mengaplikasi
3	Dual boot, GRUB, dan terminal	TP-5, TP-8	Mengaplikasi
4	Perawatan dan klinik gangguan	TP-6, TP-8, TP-7	Mengaplikasi dan merefleksi
5	Uji praktik, kuis, remedial, refleksi	TP-1 sampai TP-8	Merefleksi

Pemetaan Prinsip Pembelajaran Mendalam

Prinsip	Wujud dalam pembelajaran
Berkesadaran	Peserta didik melihat daftar misi dan indikator kemajuan, memahami tujuan setiap langkah melalui penjelasan “Kenapa?”, memantau jumlah kesalahan sendiri, serta menetapkan sendiri kapan petunjuk dimatikan
Bermakna	Skenario menyerupai pekerjaan teknisi: PC bekas dengan Windows lama, tiket keluhan klien, kebutuhan dual boot, dan perawatan berkala
Menggembirakan	Antarmuka modern, bunyi dan lampu aktivitas yang realistis, umpan balik langsung, kegagalan yang aman, kesempatan mengulang tanpa stigma, dan tantangan tiket bertingkat

Pemetaan Empat Kerangka

Kerangka	Implementasi
Praktik pedagogis	Pembelajaran berbasis masalah dan simulasi, pendekatan teaching factory dalam bentuk “klinik servis”, asesmen formatif berkelanjutan, diferensiasi melalui petunjuk bertingkat, dan pembelajaran korektif
Lingkungan pembelajaran	Ruang praktik yang aman untuk gagal, budaya “salah adalah data”, dan kerja berpasangan
Kemitraan pembelajaran	Kolaborasi dengan rekan sejawat, kakak kelas sebagai tutor, serta dunia usaha dan dunia industri (teknisi lokal) sebagai pembanding praktik nyata dan pemberi masukan skenario tiket
Pemanfaatan digital	Simulator luring, jurnal digital, terminal Linux, kuis interaktif, dan laporan ujian yang dapat dicetak, semuanya berjalan pada perangkat sederhana

Pembelajaran Berdiferensiasi

Aspek	Strategi
Kesiapan	Petunjuk dan penjelasan dapat dihidupkan atau dimatikan. Peserta didik mahir diberi tantangan partisi manual, tiket tingkat sedang tanpa petunjuk, dan skor tanpa kesalahan. Peserta didik yang membutuhkan dukungan memakai petunjuk penuh dan riwayat langkah untuk mundur ke titik keputusan
Minat	Pilihan studi kasus tindak lanjut: kantor kecil, warnet, atau laboratorium sekolah
Profil belajar	Visual (diagram alur), kinestetik (simulator), verbal (diskusi dan presentasi), analitis (terminal dan jurnal)
Aksesibilitas	Tampilan responsif di ponsel, teks dapat dibaca, kontras tinggi, dan navigasi papan ketik. Peserta didik tanpa laptop dapat memakai ponsel secara berpasangan

D. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1: BIOS/UEFI, GPT, dan Persiapan Boot (180 menit)

Tujuan dan misi: TP-1 dan awal TP-2. Misi BuildRig: 1 dan 2, pengenalan Misi 3.

Tahap	Durasi	Kegiatan guru dan peserta didik
Pembuka	25 menit	Salam, doa, presensi, dan penyampaian tujuan serta kesepakatan kelas ("salah adalah data"). Pemantik: "Mengapa installer tidak menemukan disk?" Peserta didik menuliskan prediksi di LKPD 1 sebelum menyentuh simulator
Kuis awal	20 menit	Peserta didik mengerjakan kuis 12 soal di aplikasi sebagai asesmen diagnostik. Hasil dicatat di lembar rekap (tanpa remedial pada tahap ini). Guru memetakan topik lemah untuk menentukan tingkat petunjuk
Orientasi simulator	20 menit	Guru memandu Panduan, kontrol (Power, DEL, F12, flashdisk), dan penjelasan "Kenapa?". Disepakati bahwa petunjuk menyala pada pertemuan ini
Eksplorasi Misi 1 dan 2	55 menit	Berpasangan (pengemudi dan navigator, bertukar peran di tengah). Peserta didik masuk BIOS dengan DEL saat POST, menjelajahi enam menu, lalu mengatur Boot Mode = UEFI, SATA/NVMe = AHCI, Intel PTT (TPM) = Enabled, Boot Option #1 = USB, simpan dengan F10. Guru berkeliling dengan pertanyaan penuntun, tidak memberi jawaban langsung
Diskusi galat	20 menit	Kelas membahas galat yang muncul, misalnya "Kami tidak dapat menemukan drive" (RAID) dan "Komputer ini tidak dapat menjalankan Windows 11" (TPM atau Legacy). Peserta didik menjelaskan sebab dan perbaikannya dengan bahasa sendiri
Refleksi	30 menit	Peserta didik membaca jurnal kejadian, mengisi LKPD 1 (tabel pengaturan BIOS beserta alasannya), dan menuliskan satu kesalahan yang paling sering terjadi
Penutup	10 menit	Umpan balik guru, doa, dan informasi pertemuan berikutnya

Penilaian pertemuan
Hasil kuis awal (diagnostik), LKPD 1, observasi penalaran kritis dan kolaborasi.

Pertemuan 2: Windows 11, Partisi, dan Driver (180 menit)

Tujuan dan misi: TP-2, TP-3, TP-4. Misi BuildRig: 3 dan 4.

Tahap	Durasi	Kegiatan guru dan peserta didik
Pembuka	15 menit	Salam, doa, dan pengulangan singkat pengaturan BIOS. Pemantik: "Apa akibatnya jika seluruh disk dipakai untuk Windows?"
Mini-materi	15 menit	Guru menjelaskan GPT dan MBR, partisi EFI, MSR, dan Primary, serta syarat ukuran (Windows minimal 64 GB, disarankan 100 sampai 250 GB; Ubuntu minimal 25 GB). Memakai bahan bacaan pada bagian G
Misi 3: instal Windows 11	60 menit	Berpasangan. Boot dari USB Windows, hapus semua partisi lama, buat partisi baru ±200000 MB, dan sisakan ruang kosong untuk Linux. Peserta didik mencatat setiap keputusan partisi dan alasannya di LKPD 2. Petunjuk mulai dikurangi (dihidupkan hanya bila buntu)
Misi 4: driver	40 menit	Di Device Manager, setiap perangkat bertanda peringatan diperbarui dengan mencocokkan Hardware ID (VEN_8086 untuk Intel, VEN_10EC untuk Realtek). Peserta didik mencatat Hardware ID dan alasan pemilihan driver. Driver yang salah dicatat sebagai kesalahan dan dibahas
Refleksi	35 menit	Peserta didik melengkapi LKPD 2, menggambar skema partisi hasil kerjanya, dan membandingkan dengan pasangan lain
Penutup	15 menit	Umpan balik, doa, informasi pertemuan berikutnya, dan penugasan membaca bahan bacaan dual boot

Penilaian pertemuan
Rubrik partisi dan instalasi, rubrik driver, LKPD 2, jurnal kesalahan.

Pertemuan 3: Dual Boot, GRUB, dan Terminal (180 menit)

Tujuan dan misi: TP-5 dan TP-8. Misi BuildRig: 5, 6, dan 7.

Tahap	Durasi	Kegiatan guru dan peserta didik
Pembuka	20 menit	Salam, doa, dan pemantik: "Satu laptop, dua sistem operasi. Apa yang bisa salah?" Peserta didik memprediksi risiko secara tertulis
Inti: Misi 5 sampai 7	100 menit	Peserta didik bekerja mandiri atau berpasangan. Petunjuk dimatikan bagi yang siap. Urutan: matikan Fast Startup (Opsi Daya), ganti flashdisk ke Ubuntu, pasang berdampingan (perkecil C: lewat Shrink Volume bila ruang kurang dari 25 GB), restart, lalu uji Ubuntu dan Windows lewat GRUB. Peserta didik yang mengalami galat merumuskan hipotesis sebelum membuka petunjuk
Terminal	20 menit	Di Ubuntu, peserta didik memverifikasi hasil dengan `lsblk`, `df -h`, `sudo fdisk -l`, `efibootmgr`, dan `sudo update-grub`, lalu mencatat keluaran dan artinya di LKPD 3
Refleksi	30 menit	Peserta didik menyusun diagram alur dual boot dari pemahamannya sendiri dan menuliskan hubungan antara Fast Startup, partisi NTFS, dan GRUB
Penutup	10 menit	Umpan balik guru, doa, dan informasi pertemuan berikutnya

Penilaian pertemuan
Rubrik dual boot dan pengujian, rubrik diagnosis dan terminal, LKPD 3, diagram alur.

Pertemuan 4: Perawatan dan Klinik Gangguan (180 menit)

Tujuan dan misi: TP-6, TP-8, dan TP-7. Misi BuildRig: 8, lalu lima tiket skenario gangguan.

Tahap	Durasi	Kegiatan guru dan peserta didik
Pembuka	20 menit	Salam, doa, dan pemantik: "Klien menelepon: PC-nya hanya menampilkan Ubuntu, Windows hilang. Apa yang pertama kamu periksa?" Peserta didik menuliskan prediksi penyebab sebelum menyentuh simulator
Misi 8: perawatan	40 menit	Di Windows, peserta didik menjalankan Disk Cleanup (sekitar 3,4 GB dibebaskan), membaca CrystalDiskInfo (kesehatan 99 persen, suhu 38 °C, 1.284 jam, total tulis 7,9 TB) lalu mencatat hasil pemeriksaan, dan memeriksa Windows Update. Diskusi: cara menafsirkan angka SMART dan alasan SSD tidak perlu defragmentasi
Klinik gangguan	70 menit	Setiap kelompok (2 sampai 3 orang) mengambil tiket dari menu Gangguan. Aturan: rumuskan hipotesis tertulis, uji dengan alat yang tepat (BIOS, Disk Management, terminal), baru buka petunjuk bila buntu. Guru berkeliling dengan pertanyaan penuntun. Kelompok yang selesai mencatat waktu, jumlah petunjuk, penyebab, solusi, dan pelajaran dari layar hasil, lalu mengambil tiket berikutnya
Refleksi	40 menit	Peserta didik membaca jurnal, mengelompokkan jenis kesalahan (konfigurasi firmware, partisi, driver, prosedur), dan menyusun satu kartu troubleshooting (LKPD 4) untuk satu tiket. Dua kelompok mempresentasikan kartu mereka
Penutup	10 menit	Umpan balik guru, doa, dan informasi tentang uji praktik pada Pertemuan 5

Penilaian pertemuan
Rubrik perawatan, rubrik diagnosis dan terminal (berdasarkan skor tiket), kartu troubleshooting, jurnal kesalahan.

Lima tiket gangguan

Tiket	Tingkat	Gejala	Penyebab dan solusi
1. Installer tidak menemukan disk	Mudah	Layar pemilihan partisi kosong	Mode RAID (Intel RST). Ubah ke AHCI di BIOS menu Advanced
2. PC masuk Windows 10 lama	Mudah	Flashdisk dicolok, tetapi OS lama yang menyala	Boot Option #1 adalah HDD. Ubah urutan atau pakai Boot Menu F12
3. Windows hilang dari menu GRUB	Sedang	GRUB hanya menampilkan Ubuntu	Konfigurasi belum dipindai ulang. Verifikasi dengan `lsblk`, jalankan `sudo update-grub`, restart
4. Partisi Windows read-only di Ubuntu	Sedang	Peringatan hibernasi, partisi tidak bisa ditulisi	Fast Startup aktif. Matikan di Opsi Daya Windows, restart penuh
5. Layar buram dan tidak ada internet	Mudah	Resolusi rendah, tanpa LAN dan suara	Driver generik. Pasang driver VGA, LAN, dan audio sesuai Hardware ID

Skor tiket: 100 dikurangi 20 per petunjuk yang dibuka (minimum 40). Tombol kunci jawaban membuka semua petunjuk.

Catatan fasilitasi: miskonsepsi RAID ke AHCI
Pada simulator, mengubah RAID ke AHCI aman. Pada perangkat nyata yang sudah terpasang Windows, perubahan ini dapat membuat Windows gagal boot. Bahas di Tiket 1: cadangkan data dan rencanakan sebelum mengubahnya.

Pertemuan 5: Uji Praktik, Kuis, Remedial, dan Refleksi (180 menit)

Tujuan dan misi: ketercapaian TP-1 sampai TP-8 secara utuh. Fitur BuildRig: Mode Ujian, Kuis dan Remedial.

Tahap	Durasi	Kegiatan guru dan peserta didik
Pembuka	15 menit	Salam, doa, penjelasan aturan ujian: individu, petunjuk dimatikan, tidak boleh memuat ulang halaman, jujur melaporkan hasil
Mode Ujian praktik	50 menit	Peserta didik membuka Mode Ujian, mengisi nama atau NIS, memilih durasi 45 menit, dan mengerjakan delapan misi. Ujian berakhir otomatis saat semua misi selesai atau waktu habis. Laporan dicetak atau disimpan sebagai PDF dan diserahkan ke guru
Kuis 12 soal	25 menit	Peserta didik mengerjakan kuis, membaca pembahasan setiap jawaban, lalu mencatat skor dan topik yang lemah di lembar rekap
Remedial dan pengayaan	30 menit	Peserta didik dengan topik lemah membaca materi ulang dan mengerjakan soal remedial sampai semua topik tuntas. Peserta didik yang tuntas mengerjakan pengayaan (lihat bagian E)
Refleksi tertulis	30 menit	Peserta didik menjawab pertanyaan panduan refleksi (LKPD 5)
Presentasi singkat	20 menit	Beberapa peserta didik mempresentasikan kartu troubleshooting atau strategi pencegahan kesalahan
Penutup	10 menit	Umpan balik guru, doa, dan informasi tindak lanjut

Penilaian pertemuan
Laporan Mode Ujian (sumatif), hasil kuis dan remedial (formatif konseptual dan korektif), refleksi tertulis.

Bila perangkat terbatas
Bagi kelas menjadi dua gelombang yang bertukar kegiatan: gelombang A mengerjakan Mode Ujian sementara gelombang B mengerjakan kuis dan remedial, lalu bertukar.

E. Asesmen

Asesmen dirancang sebagai bagian dari proses belajar (assessment as, for, dan of learning). Aplikasi menyediakan data proses dan data kinerja, sedangkan penilaian penalaran, refleksi, dan komunikasi tetap berada pada pertimbangan profesional guru.

1. Ringkasan Jenis Asesmen

Jenis	Waktu	Instrumen	Tujuan
Diagnostik	Pertemuan 1	Pertanyaan pemantik dan kuis awal	Memetakan pengetahuan awal dan menentukan tingkat petunjuk
Formatif proses	Pertemuan 1 sampai 4	Jurnal kejadian dan kesalahan, daftar misi, skor tiket, LKPD, observasi guru	Memantau kemajuan dan pola kesalahan
Formatif konseptual	Pertemuan 5	Kuis 12 soal dengan pembahasan	Mengukur pemahaman konsep per topik
Korektif	Setelah kuis	Remedial otomatis	Menuntaskan topik yang belum dikuasai
Sumatif	Pertemuan 5	Mode Ujian Praktik, uji pada perangkat nyata atau mesin virtual (opsional), refleksi tertulis	Mengukur ketercapaian TP secara utuh

2. Rubrik Uji Praktik (Skala 1 sampai 4)

Kriteria	4 (Mahir)	3 (Cakap)	2 (Berkembang)	1 (Perlu bimbingan)
Konfigurasi firmware	Semua pengaturan benar dengan alasan lengkap	Pengaturan benar, alasan sebagian	Benar setelah petunjuk	Salah berulang
Partisi dan instalasi	Skema tepat, ruang Linux terjaga, tanpa kesalahan	Skema tepat dengan 1 sampai 2 kesalahan	Memerlukan koreksi guru	Tidak mampu menyelesaikan
Driver	Semua driver benar via Hardware ID	Benar setelah satu percobaan keliru	Benar dengan petunjuk	Tidak mengidentifikasi
Dual boot dan pengujian	Kedua SO berjalan dan mampu menjelaskan penyebab bila gagal	Kedua SO berjalan	Satu SO berjalan	Tidak berjalan
Perawatan	Semua tugas selesai dan hasil SMART ditafsirkan	Tugas selesai	Sebagian selesai	Belum dilakukan
Diagnosis dan terminal	Tiket selesai tanpa petunjuk, verifikasi dengan perintah tepat	Tiket selesai dengan satu petunjuk	Tiket selesai dengan dua sampai tiga petunjuk	Tiket belum selesai
Refleksi dan komunikasi	Analisis mendalam, strategi konkret, komunikasi runtut	Analisis memadai	Deskriptif	Tidak ada refleksi

3. Konversi Data Aplikasi ke Rubrik

Data aplikasi dipakai sebagai bukti pendukung, bukan pengganti penilaian rubrik. Konversi berikut dianjurkan dan dapat disesuaikan dengan kesepakatan satuan pendidikan.

Data aplikasi	Ambang	Setara rubrik
Nilai Mode Ujian (predikat)	A (85 atau lebih), B (70 atau lebih), C (55 atau lebih), D (di bawahnya). Nilai = persentase misi selesai dikurangi 3 poin per kesalahan	4, 3, 2, 1 pada kriteria firmware, partisi, driver, dan dual boot
Skor tiket gangguan	100, 80, 60, 40 (0, 1, 2, 3 petunjuk)	4, 3, 2, 1 pada kriteria diagnosis dan terminal (rata-rata beberapa tiket)
Hasil kuis dan remedial	Semua topik tuntas, langsung atau setelah remedial	Syarat ketuntasan konseptual pada KKTP

4. Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP)

- **Tuntas:** rata-rata rubrik minimal 3 dan seluruh topik kuis dikuasai (langsung atau setelah remedial).
- **Perlu pendalaman:** rata-rata rubrik 2 sampai 2,9 atau ada topik yang belum dikuasai setelah satu siklus remedial.
- **Perlu bimbingan intensif:** rata-rata rubrik di bawah 2 atau kesalahan konsep berulang.

Ambang angka dapat disesuaikan dengan kesepakatan satuan pendidikan.

5. Remedial dan Pengayaan

Remedial (korektif dan bermartabat). Setelah kuis, aplikasi menandai topik yang masih salah. Peserta didik membaca materi ulang per topik, lalu mengerjakan soal yang salah ditambah satu soal varian pada setiap topik lemah. Pada siklus berikutnya hanya soal yang masih keliru yang diulang sampai semua topik tuntas. Bila satu topik tetap belum tuntas setelah dua siklus, guru atau tutor sebaya membimbing secara tatap muka. Peserta didik tidak dibandingkan dengan peserta didik lain.

Pengayaan. Mengulang simulasi tanpa petunjuk dengan target nol kesalahan, menyelesaikan tiket tanpa petunjuk, merancang skema partisi manual (misalnya memisahkan /home dan swap), menyusun panduan troubleshooting untuk teman, atau menjadi tutor sebaya.

6. Refleksi Guru

1. Apakah tujuan pembelajaran tercapai? Pada tujuan mana peserta didik paling banyak mengalami kesulitan?
2. Pola kesalahan apa yang paling sering muncul di jurnal, dan bagaimana saya menindaklanjutinya?
3. Apakah petunjuk bertingkat membantu atau membuat peserta didik bergantung?
4. Apakah pembagian pasangan dan gelombang sudah efektif?
5. Apa yang akan saya ubah pada pembelajaran berikutnya?

F. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD 1: Pengaturan BIOS dan Alasannya (Pertemuan 1)

Isi setelah menyelesaikan Misi 1 dan 2. Gunakan bahasamu sendiri pada kolom alasan.

Nama / NIS: _____ Pasangan: _____

Prediksi sebelum praktik: "Installer tidak menemukan disk karena ..."

Pengaturan	Nilai awal di simulator	Nilai yang benar	Alasan (jelaskan dengan bahasamu sendiri)
Boot Mode			
SATA / NVMe Mode			
Intel PTT (TPM 2.0)			
Boot Option #1			

Galat yang saya temui dan cara memperbaikinya:

LKPD 2: Partisi dan Driver (Pertemuan 2)

Catat setiap keputusan partisi dan driver saat mengerjakan Misi 3 dan 4.

Nama / NIS: _____ Pasangan: _____

Keputusan partisi	Ukuran	Alasan
Partisi Windows (Primary)		
Ruang yang dibiarkan kosong		
Partisi yang dibuat otomatis (EFI, MSR)		

Perangkat	Hardware ID	Produsen (VEN)	Driver yang dipilih	Benar?
Grafis				
LAN				
Audio				

Gambarlah skema partisi hasil kerjamu pada ruang di bawah ini.

LKPD 3: Dual Boot dan Terminal (Pertemuan 3)

Jalankan perintah pada terminal Ubuntu di simulator, lalu catat keluaran penting dan artinya.

Nama / NIS: _____ Pasangan: _____

Perintah	Keluaran penting	Artinya
`lsblk`		
`df -h`		
`efibootmgr`		
`sudo update-grub`		

Gambarlah diagram alur dual boot (dari Power sampai memilih OS di GRUB) pada ruang di bawah ini.

Jelaskan hubungan Fast Startup, partisi NTFS, dan Ubuntu dengan kalimatmu sendiri:

LKPD 4: Kartu Troubleshooting (Pertemuan 4)

Satu kartu untuk satu tiket. Kartu ini dapat dipresentasikan dan dibagikan ke kelompok lain.

Nama / NIS: _____ Pasangan: _____

Bagian kartu	Isian
Judul tiket dan tingkat	
Gejala yang dilaporkan	
Hipotesis awal saya	
Pengujian yang saya lakukan	
Penyebab sebenarnya	
Solusi	
Jumlah petunjuk dan skor	
Cara mencegah agar tidak terulang	

LKPD 5: Refleksi (Pertemuan 5)

Jawab dengan jujur. Jawabanmu adalah data untuk belajar, bukan untuk dibandingkan.

Nama / NIS: _____ Pasangan: _____

1. Kesalahan apa yang paling sering kamu lakukan, dan apa penyebabnya?

2. Pengaturan mana yang paling sulit dipahami alasannya? Jelaskan dengan bahasamu sendiri.

3. Jika menemui galat serupa pada perangkat nyata, langkah apa yang kamu ambil lebih dulu?

4. Pada tiket yang kamu kerjakan, apa hipotesis awalmu, dan apakah benar? Apa yang membuatmu mengubahnya?

5. Bagaimana kerja sama dengan temanmu membantu proses belajarmu?

6. Apa satu hal yang ingin kamu tingkatkan pada pertemuan berikutnya?

Lembar Rekap Kelas (untuk Guru)

Nama / NIS	Kuis awal	Kuis akhir	Topik remedial	Nilai Mode Ujian (predikat)	Skor tiket 1 sampai 5	Rata-rata rubrik	Status KKTP

G. Bahan Bacaan Ringkas

BIOS dan UEFI. Firmware pertama yang berjalan saat PC menyala. Ia memeriksa perangkat (POST) lalu menyerahkan kendali ke sistem operasi. UEFI adalah versi modern dengan tampilan grafis, boot lebih cepat, dukungan disk besar, dan Secure Boot.

MBR dan GPT. Dua cara disk mencatat daftar partisinya. MBR lama: maksimal 4 partisi utama dan disk 2 TB. GPT modern: sampai 128 partisi dan disk sangat besar. UEFI berpasangan dengan GPT; Legacy/CSM dengan MBR.

AHCI dan RAID. Cara disk berkomunikasi dengan motherboard. AHCI dikenali installer bawaan. RAID (Intel RST) membutuhkan driver tambahan sehingga installer sering berkata tidak menemukan drive.

TPM dan Secure Boot. TPM adalah chip keamanan penyimpan kunci. Windows 11 mewajibkan TPM 2.0 aktif dan boot UEFI.

Partisi. Satu disk dibagi menjadi beberapa ruang. Windows membuat EFI (berkas boot, sekitar 100 MB), MSR (cadangan sistem), dan Primary (drive C:). Menghapus atau memformat partisi menghilangkan datanya.

Fast Startup. Windows tidak benar-benar mati, hanya hibernasi. Partisi NTFS ditandai sedang dipakai sehingga Linux menolak menulis ke sana demi mencegah kerusakan data. Matikan sebelum dual boot.

GRUB dan dual boot. GRUB adalah menu pemilih sistem operasi saat PC menyala. Syarat dual boot: mode UEFI yang sama, ruang kosong terpisah, dan Fast Startup mati. Bootloader dipasang di EFI System Partition.

Driver dan Hardware ID. Driver adalah penerjemah antara sistem operasi dan perangkat. Hardware ID adalah identitas unik perangkat. VEN_8086 menunjukkan Intel dan VEN_10EC menunjukkan Realtek.

SMART, TRIM, dan perawatan. SMART adalah rapor kesehatan internal disk. SSD tidak perlu defragmentasi karena TRIM berjalan otomatis. Disk Cleanup membuang berkas sementara, dan Windows Update menambal celah keamanan.

H. Glosarium

Istilah	Arti
BIOS / UEFI	Firmware pertama yang berjalan saat PC menyala
POST	Pemeriksaan perangkat keras otomatis saat PC dinyalakan
CSM	Mode kompatibilitas Legacy di UEFI
Secure Boot	Fitur yang hanya mengizinkan bootloader terpercaya
TPM	Chip keamanan untuk menyimpan kunci enkripsi
MBR / GPT	Dua format tabel partisi: lama dan modern
EFI System Partition	Partisi kecil berisi berkas boot pada sistem UEFI
MSR	Partisi cadangan 16 MB yang dibuat Windows pada disk GPT
NTFS / ext4	Sistem berkas milik Windows dan Linux
Swap	Ruang disk yang dipakai Linux sebagai tambahan memori
Bootloader / GRUB	Program yang memuat OS; GRUB juga menampilkan menu pilihan OS
Hardware ID	Kode unik perangkat untuk mencocokkan driver
Fast Startup	Fitur Windows yang membuat shutdown berupa hibernasi
SMART	Laporan kesehatan internal disk

Lampiran

Lampiran 1. Kunci Penyelesaian Delapan Misi (untuk Guru)

Misi	Langkah dan nilai kunci
1	Power, lalu tekan DEL saat teks POST tampil (jendela waktunya sekitar 4 detik sebelum boot dilanjutkan)
2	Boot, Boot Mode = UEFI; Advanced, SATA/NVMe Mode = AHCI; Security, Intel PTT = Enabled; Boot, Boot Option #1 = USB; F10. Pilih flashdisk Windows 11 (UEFI)
3	Boot dari USB, Instal sekarang, centang lisensi, Kustom. Hapus semua partisi lama (Drive 0 Partisi 1 sampai 4), pilih ruang tidak terisi, Baru, isi ±200000 MB (minimal 64000 MB), Berikutnya. Biarkan sisa ruang kosong
4	Desktop, Device Manager. Pilih driver teratas: Intel UHD Graphics (VEN_8086), Realtek PCIe GbE (VEN_10EC), Realtek High Definition Audio (VEN_10EC)
5	Opsi Daya, hilangkan centang “Aktifkan startup cepat”
6	Ganti flashdisk ke Ubuntu, restart, Pasang Ubuntu, berdampingan dengan Windows Boot Manager. Bila ruang kurang dari 25 GB: Disk Management, Shrink Volume pada C: lebih dulu
7	Restart; di GRUB pilih Ubuntu, restart, lalu pilih Windows Boot Manager
8	Di Windows: Disk Cleanup (Bersihkan sekarang), CrystalDiskInfo (Catat hasil pemeriksaan), Windows Update (Periksa pembaruan)

Catatan: setelah instalasi selesai, ubah pilihan flashdisk menjadi (tidak ada) agar PC tidak berhenti pada “Press any key to boot from USB”.

Lampiran 2. Lembar Observasi Dimensi Profil Lulusan

Dimensi	Indikator yang diamati	Belum tampak	Mulai tampak	Konsisten
Penalaran kritis	Merumuskan hipotesis sebelum membuka petunjuk; menjelaskan alasan pengaturan			
Kolaborasi	Bergantian peran pengemudi dan navigator; saling mengoreksi dengan santun			
Kemandirian	Mematikan petunjuk atas kemauan sendiri; menyelesaikan remedial tanpa disuruh			
Komunikasi	Menjelaskan penyebab dan solusi tiket dengan runtut			
Kewargaan dan keimanan	Jujur melaporkan kesalahan; menghormati lisensi dan data pengguna			
Kesehatan	Menjaga postur dan jeda istirahat; mengikuti prosedur keselamatan			
Kreativitas	Mengusulkan skema partisi alternatif atau membuat panduan sendiri			

Lampiran 3. Keterkaitan Fitur, Tujuan, dan Bukti Asesmen

Fitur BuildRig	TP	Bukti asesmen
Misi 1 dan 2 (BIOS) dan BIOS lanjutan	TP-1	Jurnal, kuis topik BIOS dan UEFI, serta Syarat Windows 11
Misi 3 (partisi dan Windows)	TP-2, TP-3	Rubrik partisi dan instalasi, kuis topik Partisi Disk
Misi 4 (driver)	TP-4	Rubrik driver, catatan Hardware ID, tiket 5
Misi 5 sampai 7 (dual boot) dan tiket 3 dan 4	TP-5	Rubrik dual boot, kuis topik Dual Boot
Misi 8 (perawatan)	TP-6	Rubrik perawatan, kuis topik Perawatan PC
Terminal Ubuntu dan tiket 1 sampai 5	TP-8	Rubrik diagnosis dan terminal, skor tiket
Jurnal, skor, remedial, riwayat langkah	TP-7	Refleksi tertulis dan hasil remedial
Mode Ujian Praktik	TP-1 sampai TP-6	Laporan ujian (nilai, predikat, waktu per misi, catatan kesalahan)

Lampiran 4. Angket Persepsi Peserta Didik (Skala Likert 1 sampai 4)

Skala: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, 4 = sangat setuju.

No.	Pernyataan	1	2	3	4
1	Saya memahami tujuan setiap langkah yang saya kerjakan di simulator				
2	Saya berani mencoba karena kesalahan di simulator tidak merusak perangkat				
3	Penjelasan “Kenapa?” membantu saya memahami alasan di balik langkah				
4	Skenario tiket gangguan mirip pekerjaan teknisi sungguhan				
5	Jurnal kesalahan membantu saya mengetahui apa yang harus diperbaiki				
6	Kuis dan remedial membantu saya menguasai materi yang masih lemah				
7	Bekerja berpasangan membantu saya belajar				
8	Saya merasa lebih percaya diri menghadapi instalasi pada komputer sungguhan				
9	Aplikasi mudah dipakai di perangkat yang saya gunakan				
10	Saya ingin memakai simulator ini lagi untuk berlatih mandiri				

Daftar Pustaka

Aliyudin. *Naskah Inovasi Pembelajaran BuildRig Lanjutan: Simulasi Interaktif Luring untuk Instalasi Sistem Operasi dan Perawatan PC* (Edisi Revisi, November 2026). SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 13 Tahun 2025 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan.

Capaian Pembelajaran fase F program keahlian TJKT yang ditetapkan BSKAP (gunakan versi terbaru yang berlaku di sekolah).

Black, P., and Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy and Practice, 5*(1), 7–74.

Bloom, B. S. (1968). Learning for mastery. *Evaluation Comment, 1*(2), 1–12.

Ericsson, K. A., Krampe, R. T., and Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review, 100*(3), 363–406.

Kapur, M. (2008). Productive failure. *Cognition and Instruction, 26*(3), 379–424.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.

Mishra, P., and Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054.

Roediger, H. L., and Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science, 17*(3), 249–255.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science, 12*(2), 257–285.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 2*(2).

Catatan
Sesuaikan alokasi JP, kelas, dan rumusan Capaian Pembelajaran dengan Kurikulum Satuan Pendidikan sekolah sebelum modul dipakai sebagai dokumen resmi.



BuildRig

Ruang aman untuk gagal. Kompetensi nyata untuk teknisi masa depan.

Aliyudin, S.T., Gr · SMKS Ciledug Al-Musaddadiyah Garut

Modul Ajar BuildRig Lanjutan · Kurikulum Merdeka TA 2026/2027