MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

Modul Ajar

Load Balancing PCC dan Manajemen Bandwidth Queue Tree dengan Pendekatan Pembelajaran Mendalam Berbantuan Media Interaktif NetBalance Lab

Teknik Komputer dan Jaringan | Fase F | Kelas XI | Kurikulum Merdeka

Disusun oleh

Aliyudin

Guru Mata Pelajaran Produktif TKJ

SMKS Ciledug Al Musaddadiyah, Kabupaten Garut

2026

PENGANTAR

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Modul ajar ini disusun sebagai teman kerja bagi guru yang ingin mengajarkan topik *load balancing* PCC dan Queue Tree pada MikroTik RouterOS dengan cara yang lebih hidup, aman, dan bermakna.

Modul ini mengikuti semangat Kurikulum Merdeka dan penguatan Pembelajaran Mendalam yang digaungkan Kemendikdasmen, yaitu pembelajaran yang berkesadaran, bermakna, dan menggembirakan. Penulis menyadari bahwa setiap kelas memiliki wajah yang berbeda. Karena itu, seluruh isi modul ini hanyalah **usulan** yang sangat terbuka untuk disesuaikan dengan peserta didik, waktu, dan sarana yang tersedia.

Penulis juga menyadari keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam menyusun modul ini. Kritik, koreksi, dan saran dari rekan sejawat serta para pakar akan penulis sambut dengan penuh rasa terima kasih. Semoga modul sederhana ini dapat bermanfaat.

Garut, 2026

Aliyudin
Guru Mata Pelajaran Produktif TKJ
SMKS Ciledug Al Musaddadiyah, Garut

DAFTAR ISI

Daftar Isi

Kata Pengantar . . . 2

Informasi Umum . . . 4

A. Identitas Modul . . . 4
B. Keterkaitan dengan Capaian Pembelajaran . . . 4
C. Kompetensi Awal . . . 4
D. Dimensi Profil Lulusan yang Dikembangkan . . . 4
E. Sarana dan Prasarana . . . 5
F. Profil dan Keberagaman Peserta Didik . . . 5

Komponen Inti Pembelajaran . . . 6

A. Tujuan Pembelajaran . . . 6
B. Pemahaman Bermakna . . . 6
C. Pertanyaan Pemantik . . . 6
D. Persiapan Guru . . . 6
E. Rangkaian Kegiatan Pembelajaran . . . 7
Pertemuan 1: Memahami dan Menjelajahi PCC . . . 7
Pertemuan 2: Memahami dan Menjelajahi Queue Tree . . . 7
Pertemuan 3: Menerapkan dan Merefleksikan . . . 8

Asesmen, Tindak Lanjut, dan Refleksi . . . 9

A. Rancangan Asesmen . . . 9
B. Pengayaan dan Remediasi . . . 9
C. Refleksi Guru . . . 10

LKPD 1: Menjelajahi PCC . . . 11

LKPD 2: Menjelajahi Queue Tree . . . 12

LKPD 3: Rancangan Akhir . . . 13

Bahan Bacaan Ringkas dan Glosarium . . . 14

A. PCC Secara Ringkas . . . 14
B. Queue Tree Secara Ringkas . . . 14
C. Glosarium . . . 14

Instrumen Asesmen dan Kunci . . . 15

A. Pilihan Ganda (kuis pada NetBalance Lab) . . . 15
B. Uraian . . . 15

Lembar Refleksi Peserta Didik . . . 16

Catatan Akhir dan Daftar Pustaka . . . 17

Daftar Pustaka . . . 17

BAGIAN A

Informasi Umum

A. Identitas Modul

Komponen	Keterangan
Penyusun	Aliyudin, Guru Mata Pelajaran Produktif TKJ
Satuan pendidikan	SMKS Ciledug Al Musaddadiyah, Kabupaten Garut
Program keahlian	Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)
Fase / kelas	Fase F / Kelas XI (penempatan kelas dapat disesuaikan dengan ATP sekolah)
Topik	Load balancing PCC dan manajemen bandwidth dengan Queue Tree pada MikroTik RouterOS
Alokasi waktu	3 pertemuan, masing-masing 4 JP (1 JP = 45 menit). Dapat disesuaikan.
Pendekatan	Pembelajaran Mendalam (*mindful, meaningful, joyful*) dengan alur memahami, mengaplikasi, merefleksi
Model dan metode	Pembelajaran berbasis inkuiri dengan simulasi, diskusi berpasangan, dan presentasi singkat
Media	NetBalance Lab (berkas HTML, berjalan tanpa internet), lembar kerja, dan papan tulis

B. Keterkaitan dengan Capaian Pembelajaran

Modul ini mendukung capaian pembelajaran fase F mata pelajaran produktif TKJ yang berkaitan dengan administrasi infrastruktur dan layanan jaringan, khususnya pengelolaan jalur akses dan bandwidth. Rumusan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran (ATP) yang rinci hendaknya disesuaikan dengan dokumen resmi yang berlaku dan dengan keputusan satuan pendidikan.

C. Kompetensi Awal

Peserta didik diharapkan telah memahami: (1) pengalamatan IPv4, subnet, dan gateway; (2) konsep routing statis dan NAT dasar; serta (3) pengoperasian dasar Winbox atau terminal RouterOS. Bagi peserta didik yang belum memenuhinya, guru dapat memberi penguatan singkat sebelum pertemuan pertama.

D. Dimensi Profil Lulusan yang Dikembangkan

Dimensi	Wujud dalam pembelajaran
Penalaran kritis	Menganalisis mengapa suatu ISP penuh atau layanan tersendat berdasarkan data simulasi.
Kreativitas	Merancang rasio PCC dan parameter Queue Tree untuk skenario jaringan sendiri.

Dimensi	Wujud dalam pembelajaran
Kolaborasi	Bekerja berpasangan, membandingkan hasil, dan saling menjelaskan.
Kemandirian	Menjelajahi media dengan kecepatan sendiri dan menilai pemahaman diri melalui kuis serta refleksi.
Komunikasi	Mempresentasikan temuan dengan bahasa teknis yang runtut dan sopan.

E. Sarana dan Prasarana

- Komputer atau laptop (satu untuk dua peserta didik) dengan peramban modern; berkas NetBalance Lab disalin ke setiap perangkat sebelum pembelajaran.
- Proyektor atau layar untuk demonstrasi.
- Lembar kerja peserta didik (LKPD) pada lampiran, dicetak atau dibagikan secara digital.
- Opsional: satu router MikroTik di laboratorium untuk demonstrasi script setelah simulasi.

F. Profil dan Keberagaman Peserta Didik

Kelas pada umumnya memuat peserta didik dengan kesiapan yang beragam. Modul ini menyediakan tiga jalur pegangan: **penguatan** bagi yang masih membutuhkan bantuan, **reguler** bagi mayoritas peserta didik, dan **pengayaan** bagi yang siap menantang diri. Pembagian ini bersifat cair dan tidak dimaksudkan memberi label pada peserta didik.

BAGIAN B

Komponen Inti Pembelajaran

A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti rangkaian pembelajaran, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan cara kerja PCC dalam membagi koneksi ke beberapa ISP, termasuk peran classifier dan rasio, dengan bahasa sendiri.
2. Menganalisis hasil simulasi PCC (beban, ping, loss, dan perilaku saat ISP putus) untuk menarik kesimpulan yang beralasan.
3. Menjelaskan peran mangle, parent, limit-at, max-limit, dan priority pada Queue Tree.
4. Merancang pengaturan Queue Tree sederhana untuk sebuah skenario jaringan dan membenarkan pilihannya.
5. Menyesuaikan script RouterOS hasil simulasi dengan parameter jaringan sendiri secara hati-hati.
6. Merefleksikan proses belajar dan merumuskan langkah belajar berikutnya.

B. Pemahaman Bermakna

> *Membagi koneksi bukanlah menjumlahkan kecepatan, dan mengatur antrean bukanlah menambah bandwidth. Keduanya adalah cara mengelola sumber daya yang terbatas secara adil dan sesuai kebutuhan.*

Dengan pemahaman ini, peserta didik tidak hanya menghafal parameter, tetapi mampu memberi alasan mengapa suatu pengaturan dipilih dan kapan pengaturan itu benar-benar berguna.

C. Pertanyaan Pemantik

- Mengapa satu unduhan besar tidak menjadi dua kali lebih cepat ketika kita memiliki dua ISP?
- Apa yang sebaiknya terjadi pada koneksi yang sedang berjalan ketika salah satu ISP tiba-tiba putus?
- Saat jaringan sekolah penuh, layanan mana yang harus tetap lancar, dan mengapa?
- Bagaimana kita memastikan sebuah konfigurasi aman sebelum dipakai pada jaringan yang sesungguhnya?

D. Persiapan Guru

- Menyalin NetBalance Lab ke seluruh komputer dan mengujinya sebelum kelas dimulai.
- Menyiapkan LKPD, rubrik, dan lembar refleksi.

- Menyiapkan satu skenario kontekstual dari lingkungan sekolah atau daerah, misalnya jaringan sekolah, kantor desa, atau warnet.
- Menyusun pasangan belajar yang beragam kemampuannya.

E. Rangkaian Kegiatan Pembelajaran

Setiap pertemuan mengikuti alur yang sama: membangun rasa ingin tahu, mengeksplorasi, menjelaskan dan berbagi, lalu merefleksi. Alokasi waktu di bawah ini berupa usulan untuk 4 JP (180 menit).

Pertemuan 1: Memahami dan Menjelajahi PCC

Tujuan: peserta didik mampu menjelaskan cara kerja PCC dan membaca hasil simulasinya. **Halaman:** Panduan, Konsep Dasar PCC, Simulasi, Beban ISP.

Tahap	Kegiatan pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Salam, doa, dan menyapa kelas dengan hangat. Guru memaparkan pertanyaan pemantik pertama dan meminta dugaan awal peserta didik secara lisan. Guru menyampaikan tujuan dan alur belajar, serta menegaskan bahwa boleh keliru ketika bereksperimen.	20 menit
Memahami	Peserta didik membaca halaman Konsep Dasar PCC dan Istilah Kunci, lalu menjelaskan kepada pasangannya dengan kata-kata sendiri. Guru berkeliling dan menjawab pertanyaan.	35 menit
Mengaplikasi (1)	Bersama pasangan, peserta didik membuka Simulasi PCC. Mereka mengubah classifier, jumlah klien, dan rasio, lalu mencatat pengamatan pada LKPD 1.	50 menit
Mengaplikasi (2)	Peserta didik mematikan satu ISP, mengamati koneksi yang tersendat sebelum berpindah, lalu membuka halaman Beban ISP dan membandingkan Target dengan Aktual.	35 menit
Berbagi dan refleksi	Tiga pasangan berbagi temuan. Guru menguatkan konsep dan meluruskan miskonsepsi. Peserta didik menuliskan satu hal yang paling mengejutkan dan satu pertanyaan yang tersisa.	40 menit

Pertemuan 2: Memahami dan Menjelajahi Queue Tree

Tujuan: peserta didik mampu menjelaskan peran parameter Queue Tree dan merancang pengaturan sederhana. **Halaman:** Konsep Dasar Queue Tree, Simulasi, Anak Antrian.

Tahap	Kegiatan pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Mengulas hasil refleksi pertemuan 1. Guru mengajukan pertanyaan pemantik ketiga dan mengajak peserta didik membayangkan jaringan sekolah saat jam sibuk.	20 menit
Memahami	Peserta didik membaca konsep Queue Tree. Guru memakai analogi kue (induk) dan potongan (anak antrean), lalu menanyakan arti limit-at, max-limit, dan priority.	30 menit

Tahap	Kegiatan pembelajaran	Waktu
Mengaplikasi (1)	Peserta didik memilih skenario Warnet gaming, membandingkan mode Queue Tree dan Tanpa antrian, dan mencatat ping serta loss pada LKPD 2.	40 menit
Mengaplikasi (2)	Pada halaman Anak Antrian, pasangan merancang pengaturan priority, limit-at, dan max-limit agar layanan meeting tetap lancar. Mereka menguji rancangan dan memperbaikinya.	50 menit
Berbagi dan refleksi	Pasangan menjelaskan alasan pengaturannya. Kelas mendiskusikan: apakah ada pengaturan yang paling benar? Guru menegaskan bahwa jawabannya bergantung pada kebutuhan.	40 menit

Pertemuan 3: Menerapkan dan Merefleksikan

Tujuan: peserta didik mampu menyesuaikan script dan merefleksikan pembelajaran. **Halaman:** Script RouterOS (PCC dan Queue Tree), Kuis, Remediasi.

Tahap	Kegiatan pembelajaran	Waktu
Pembukaan	Guru memaparkan studi kasus: sebuah kantor kecil memiliki dua ISP dan ingin menjaga panggilan video tetap lancar. Peserta didik diminta menyusun rancangan awal.	20 menit
Mengaplikasi (1)	Pasangan menyetel simulasi PCC dan Queue Tree sesuai studi kasus, lalu membaca script yang dihasilkan. Mereka menandai bagian yang harus disesuaikan (nama interface, gateway, subnet).	55 menit
Mengaplikasi (2)	Peserta didik menyusun rancangan akhir pada LKPD 3 dan menyiapkan presentasi tiga menit. Guru dapat mendemonstrasikan script pada router laboratorium bila tersedia.	35 menit
Presentasi	Beberapa pasangan mempresentasikan rancangan dan alasan pilihan. Peserta didik lain memberi masukan santun.	30 menit
Asesmen dan refleksi	Peserta didik mengerjakan kuis, membuka remediasi bila perlu, dan mengisi lembar refleksi. Kelas ditutup dengan apresiasi atas usaha semua peserta didik.	40 menit

BAGIAN C

Asesmen, Tindak Lanjut, dan Refleksi

A. Rancangan Asesmen

Jenis	Waktu	Bentuk	Instrumen
Diagnostik	Awal pertemuan 1	Pertanyaan pemantik dan dugaan lisan	Catatan observasi guru
Formatif	Sepanjang pembelajaran	Pengamatan, LKPD, diskusi berpasangan, kuis dengan umpan balik	LKPD, daftar cek observasi, kuis pada NetBalance Lab
Sumatif	Pertemuan 3	Rancangan akhir, presentasi, dan soal uraian	Rubrik, lembar soal dan kunci (Lampiran 5)

Rubrik penilaian rancangan dan presentasi

Aspek	Baru berkembang (1)	Cukup (2)	Mahir (3)	Sangat mahir (4)
Pemahaman konsep	Menyebut istilah tanpa kaitan.	Menjelaskan dengan bantuan.	Menjelaskan benar dan runtut.	Menjelaskan dan mengaitkan dengan situasi baru.
Analisis data simulasi	Membaca angka tanpa makna.	Menjelaskan satu sebab-akibat.	Menjelaskan beberapa sebab-akibat dengan data.	Memprediksi dan menguji dugaan dengan data.
Rancangan konfigurasi	Menyalin tanpa menyesuaikan.	Menyesuaikan sebagian.	Menyesuaikan sesuai kebutuhan.	Menyesuaikan dan menjustifikasi pilihan.
Komunikasi dan kolaborasi	Pasif dalam kelompok.	Berpartisipasi bila diminta.	Aktif dan menyampaikan dengan jelas.	Aktif, jelas, dan membantu rekan.

Pengolahan nilai: skor aspek dijumlahkan (maksimal 16) lalu dikonversi sesuai kebijakan penilaian satuan pendidikan.

B. Pengayaan dan Remediasi

Jalur	Kegiatan
Pengayaan	Menjelajahi skenario ekstrem (dua ISP putus bersamaan, permintaan jauh melampaui kapasitas); menjelaskan pengaruh classifier terhadap pemerataan; merancang dokumentasi konfigurasi untuk rekan.
Remediasi	Mengulang halaman Konsep dan Istilah Kunci; mengerjakan LKPD dengan bimbingan guru atau teman sebaya; membuka halaman Remediasi pada media; mengulang kuis hingga merasa yakin.

C. Refleksi Guru

Setelah pembelajaran, guru diharapkan merenungkan pertanyaan berikut dengan jujur dan tanpa menyalahkan diri:

- Bagian mana yang membuat peserta didik paling bersemangat, dan mengapa?
- Miskonsepsi apa yang masih muncul, dan bagaimana saya dapat menjelaskannya dengan cara lain?
- Siapa yang belum terlibat, dan apa yang dapat saya ubah agar ia merasa aman untuk mencoba?
- Apa satu perbaikan kecil yang akan saya coba pada pertemuan berikutnya?

LAMPIRAN 1

LKPD 1: Menjelajahi PCC

Nama / pasangan: ..... Kelas: ..... Tanggal: .....

Petunjuk: buka halaman Simulasi PCC. Ubah satu pengaturan pada satu waktu, tunggu sekitar 20 detik, lalu catat pengamatan Anda. Tidak ada jawaban yang dihukum; yang penting alasan Anda.

Percobaan	Pengaturan yang diubah	Porsi aktual tiap ISP	Pengamatan dan alasan

Pertanyaan:

1. Dengan rasio 2:1, ISP mana yang menerima koneksi lebih banyak? Apakah hasilnya mendekati target? Jelaskan.
2. Apa yang terjadi saat Anda memakai classifier src-address dengan klien yang sedikit? Mengapa?
3. Matikan satu ISP. Apa yang Anda lihat pada koneksi di jalur itu, dan berapa lama sebelum pulih? Mengapa tidak seketika?
4. Jelaskan dengan kata-kata Anda: mengapa satu unduhan tunggal tidak menjadi dua kali lebih cepat?

Jawaban

LAMPIRAN 2

LKPD 2: Menjelajahi Queue Tree

Nama / pasangan: ..... Kelas: ..... Tanggal: .....

Petunjuk: pilih skenario Warnet gaming. Bandingkan mode Queue Tree dengan Tanpa antrian saat permintaan melebihi total bandwidth.

Mode	Pemakaian	Ping layanan interaktif	Packet loss	Layanan yang terdampak

Tantangan rancangan: aturlah priority, limit-at, dan max-limit agar layanan Meeting tetap lancar saat jaringan padat tanpa mematikan layanan lain.

Layanan	priority	limit-at	max-limit	Alasan

Pertanyaan:

1. Mengapa Queue Tree hampir tidak terasa ketika jaringan sepi?
2. Apakah memberi priority 1 berarti sebuah layanan boleh memakai bandwidth tanpa batas? Jelaskan.
3. Apa risiko jika limit-at semua layanan dijumlahkan melebihi total bandwidth?

LAMPIRAN 3

LKPD 3: Rancangan Akhir

Nama / kelompok: ..... Kelas: ..... Tanggal: .....

Studi kasus: sebuah kantor kecil memiliki dua ISP (40 Mbps dan 20 Mbps) dan 15 karyawan. Panggilan video harus tetap lancar, sedangkan unduhan besar boleh melambat. Rancanglah pengaturan PCC dan Queue Tree untuk kantor ini.

Bagian rancangan	Keputusan Anda	Alasan

Daftar periksa penyesuaian script (centang bila sudah):

- Nama interface sudah disesuaikan dengan router.
- Alamat gateway tiap ISP sudah diganti.
- Subnet LAN sudah sesuai.
- Address-list yang dirujuk sudah diisi.
- Konfigurasi dicadangkan dengan /export dan diuji di lab atau di luar jam kerja.

LAMPIRAN 4

Bahan Bacaan Ringkas dan Glosarium

A. PCC Secara Ringkas

PCC (*Per Connection Classifier*) membagi koneksi baru dengan menghitung hash dari bagian paket yang dipilih, lalu mengambil sisa bagi terhadap sebuah pembagi. Misalnya, dua ISP dengan rasio 2:1 memakai pembagi 3. Sisa bagi 0 dan 1 diarahkan ke ISP pertama, sedangkan sisa bagi 2 ke ISP kedua. Hasilnya, secara rata-rata dua pertiga koneksi baru memakai ISP pertama. Karena keputusan diambil per koneksi, sebuah koneksi tidak berpindah-pindah ISP di tengah jalan.

Agar tidak ada pengguna yang tetap diarahkan ke ISP yang mati, setiap rute diberi *check-gateway*. Pemeriksaan ini memerlukan waktu, sehingga perpindahan tidak terjadi seketika.

B. Queue Tree Secara Ringkas

Queue Tree bekerja dalam dua langkah. Pertama, mangle mengenali jenis trafik dan memberi *packet-mark*. Kedua, antrean induk diisi total bandwidth ISP, dan anak antrean per layanan memilih paketnya melalui packet-mark. Setiap anak antrean memiliki jatah minimum (*limit-at*), batas atas (*max-limit*), dan urutan memperoleh sisa bandwidth (*priority*, angka 1 tertinggi). Pada jaringan yang longgar, semua layanan terpenuhi dan Queue Tree nyaris tidak terasa. Perannya tampak ketika permintaan melampaui kapasitas.

C. Glosarium

Istilah	Arti
classifier	Bagian paket yang di-hash (alamat, port, atau keduanya).
remainder	Sisa bagi hash; menentukan ISP yang menerima koneksi.
routing-mark	Tanda yang mengarahkan koneksi ke tabel rute ISP tertentu.
check-gateway	Pemeriksa gateway; rute yang gagal dinonaktifkan.
packet-mark	Penanda paket dari mangle yang dipakai Queue Tree.
parent	Antrean induk yang menampung total bandwidth.
limit-at	Jatah minimum yang dijamin untuk sebuah layanan.
max-limit	Batas atas bandwidth sebuah layanan.
priority	Urutan memperoleh sisa bandwidth; 1 paling tinggi.

LAMPIRAN 5

Instrumen Asesmen dan Kunci

A. Pilihan Ganda (kuis pada NetBalance Lab)

1. Pada PCC, sebuah unduhan tunggal yang sedang berjalan akan: A. dipecah ke semua ISP; **B. tetap lewat satu ISP selama koneksinya hidup**; C. berpindah ISP setiap paket.
2. Dua ISP berrasio 3:1. Perbandingan koneksi ISP1 : ISP2 mendekati: A. 1:1; **B. 3:1**; C. 1:3.
3. Fungsi check-gateway adalah: A. mempercepat koneksi; **B. mematikan rute ISP yang gagal agar koneksi pindah**; C. membatasi bandwidth klien.
4. Queue Tree paling terasa efeknya ketika: A. bandwidth sangat longgar; **B. permintaan melebihi total bandwidth**; C. router dimatikan.
5. Prioritas tertinggi pada Queue Tree adalah: A. angka 8; **B. angka 1**; C. semua sama.

Kunci jawaban ditebalkan.

B. Uraian

No	Soal	Pedoman jawaban (ringkas)	Skor
1	Jelaskan mengapa classifier both-addresses-and-ports umumnya lebih merata dibanding src-address.	Hash memperhitungkan alamat dan port sehingga tiap koneksi baru dapat jatuh ke ISP berbeda; src-address mengunci semua koneksi satu klien ke satu ISP.	4
2	Sebuah ISP putus. Jelaskan apa yang terjadi pada koneksi dan mengapa tidak seketika pulih.	Koneksi pada jalur itu tersendat sampai check-gateway mendeteksi kegagalan, lalu rute dinonaktifkan dan koneksi baru dialihkan ke ISP hidup.	4
3	Mengapa memberi priority tinggi tidak berarti bandwidth tanpa batas?	Layanan tetap dibatasi max-limit, dan limit-at layanan lain tetap dipenuhi; priority hanya mengatur sisa bandwidth.	4
4	Rancang pengaturan sederhana untuk menjaga meeting daring tetap lancar saat jaringan padat.	Meeting diberi priority tinggi dan limit-at cukup; unduhan besar diberi priority rendah dengan max-limit; disertai alasan.	4

Skor maksimal uraian 16. Nilai akhir dapat menggabungkan kuis, uraian, rubrik rancangan, dan observasi sesuai kebijakan sekolah.

LAMPIRAN 6

Lembar Refleksi Peserta Didik

Nama: ..... Kelas: ..... Tanggal: .....

Tidak ada jawaban benar atau salah di sini. Tuliskan dengan jujur agar guru dan Anda sendiri dapat belajar lebih baik.

Pertanyaan refleksi	Jawaban saya
1. Hal baru apa yang saya pahami?	
2. Bagian mana yang masih membingungkan?	
3. Bagaimana perasaan saya saat bereksperimen?	
4. Apa yang membantu saya belajar?	
5. Apa yang akan saya coba lakukan berbeda?	
6. Apa yang ingin saya pelajari berikutnya?	

PENUTUP

Catatan Akhir dan Daftar Pustaka

> *Modul hanyalah peta. Gurulah yang paling mengenali perjalanan murid-muridnya, maka silakan ubah, kurangi, atau tambahkan seperlunya.*

Penulis menyadari bahwa modul ini belum diujicobakan secara luas dan masih mungkin memuat kekurangan, baik dari sisi rancangan pedagogis, ketepatan istilah teknis, maupun kesesuaian dengan dokumen capaian pembelajaran terbaru. Penulis menerima setiap masukan dengan lapang dada. Semoga modul ini dapat menjadi sumbangan kecil bagi pembelajaran yang lebih bermakna di ruang kelas kita.

Daftar Pustaka

Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). *Deep learning: Engage the world, change the world.* Corwin.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. (2025). *Pembelajaran mendalam* (naskah akademik dan materi sosialisasi). Jakarta: Kemendikdasmen.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Kurikulum Merdeka: Paparan kebijakan.* kurikulum.kemdikbud.go.id.

MikroTik. (n.d.). *RouterOS documentation: Firewall mangle, PCC, and Queue Tree*. help.mikrotik.com.

Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners* (2nd ed.). ASCD.

Catatan: rujukan kebijakan hendaknya dicocokkan kembali dengan dokumen resmi Kemendikdasmen yang paling mutakhir, mengingat regulasi dapat diperbarui.