SMK NEGERI 22 JAKARTA

BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI INFORMASI | PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN

MODUL JOBSHEET PRAKTIKUM MANDIRI ADMINISTRASI SISTEM JARINGAN

Project-Based Learning (PjBL): Provisioning & Instalasi Linux Server Virtual Machine

(Debian 13 'Trixie' Server CLI, Konfigurasi Jaringan Statis, Hardening & Manajemen Pengguna)

A. IDENTITAS PRAKTIKUM

Parameter Identitas	Keterangan & Spesifikasi Implementasi
Satuan Pendidikan	SMK Negeri 22 Jakarta
Bidang Keahlian	Teknologi Informasi
Program Keahlian	Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)
Mata Pelajaran	Administrasi Sistem Jaringan
Fase / Kelas	F / Kelas XI TKJ
Semester / Tahun Pelajaran	Ganjil / 2026/2027
Model Pembelajaran	Project-Based Learning (PjBL)
Metode Pembelajaran	Praktikum Mandiri Laboratorium, Eksplorasi Teknis, Problem Solving, Diskusi
Alokasi Waktu	30 Jam Pelajaran (5 Pertemuan @ 6 JP / 45 Menit @ 30 JP Praktik)
Nama Penyusun	Fernandez Eko NS

B. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) & ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Capaian Pembelajaran (CP) Fase F (Jaringan): Peserta didik pada akhir Fase F mampu menginstalasi sistem operasi jaringan; menjelaskan konsep; menginstalasi services; serta mengonfigurasi dan menguji remote server, DHCP server, DNS server, FTP server, file server, web server, mail server, database server, Control Panel Hosting, Shared Hosting Server, Dedicated Hosting Server, Virtual Private Server, VPN server, serta sistem kontrol dan monitoring.

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) - Khusus TP 5.1.1 (Instalasi Linux Server VM):

1. Analisis & Perencanaan Proyek (TP 5.1.1.a): Menganalisis kebutuhan layanan server, menentukan spesifikasi perangkat keras virtual (vCPU, RAM, Virtual Disk), serta merancang topologi jaringan ganda (Bridge/NAT dan Host-Only).

2. Provisioning Mesin Virtual (TP 5.1.1.b): Menerapkan pembuatan Virtual Machine (VM) pada hypervisor (VirtualBox/Proxmox/VMware), mengonfigurasi parameter virtual hardware, dan mengaitkan file ISO Linux Debian 13 'Trixie'.

3. Eksekusi Instalasi OS Server CLI (TP 5.1.1.c): Melakukan instalasi sistem operasi jaringan Linux Debian Server berbasis Command Line Interface (CLI), konfigurasi zona waktu (Asia/Jakarta), pembuatan akun administrator (root dan sudo user), serta partisi penyimpanan LVM/Statis.

4. Konfigurasi Jaringan & Repositori (TP 5.1.1.d): Mengonfigurasi antarmuka jaringan dengan pengalamatan IP Statis, hostname, file hosts, serta pemutakhiran repositori perangkat lunak online/offline (APT update & upgrade).

5. Hardening Dasar & Manajemen Pengguna (TP 5.1.1.e): Menerapkan manajemen grup/user, hak akses sudoers least privilege, pengamanan awal layanan SSH, konfiguasi firewall dasar (UFW/iptables), dan pembuatan snapshot VM sebagai titik rollback.

6. Pengujian & Dokumentasi Teknis (TP 5.1.1.f): Melakukan pengujian konektivitas dua arah (ping, SSH remote access), validasi fungsionalitas server, penyusunan laporan kerja praktikum, serta pemecahan masalah teknis (troubleshooting).

C. TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

1. TP 1 (Perencanaan): Peserta didik mampu menganalisis kebutuhan teknis server jaringan, menentukan spesifikasi mesin virtual yang efisien, dan merancang skema partisi serta pengalamatan IP jaringan virtual secara sistematis dan sesuai SOP.

2. TP 2 (Instalasi): Peserta didik mampu melakukan instalasi sistem operasi Linux Debian 13 'Trixie' Server berbasis CLI pada Virtual Machine dengan tepat, tanpa terjadi kernel panic atau kesalahan partisi penyimpanan data.

3. TP 3 (Konfigurasi & Hardening): Peserta didik mampu mengonfigurasi jaringan IP statis, repositori APT, hostname, remote SSH, serta menerapkan manajemen pengguna dan keamanan sistem dasar dengan tepat.

4. TP 4 (Troubleshooting & Evaluasi): Peserta didik mampu mendiagnosis, memecahkan masalah (troubleshooting), dan memulihkan kegagalan konektivitas jaringan virtual, konfigurasi sudoers, serta kesalahan repositori dengan mandiri dan profesional.

D. KOMPETENSI INDUSTRI

Modul praktikum ini dirancang secara khusus untuk menjembatani kompetensi peserta didik SMK dengan standar kebutuhan riil industri teknologi informasi (DevOps, Cloud Infrastructure, dan System Administration):

1. Hard Skills (Kompetensi Teknis Industri):

- Provisioning dan administrasi Virtual Machine (VM) menggunakan hypervisor standar industri.

- Instalasi dan konfigurasi sistem operasi Linux Server (Debian/Ubuntu) berbasis Command Line Interface (CLI).
- Manajemen penyimpanan data dan partisi disk menggunakan Logical Volume Manager (LVM).
- Konfigurasi antarmuka jaringan virtual (Bridged, NAT, Host-Only) dan pengalamatan IP Statis di Linux.
- Manajemen paket aplikasi dan pemeliharaan repositori sistem (APT / Advanced Package Tool).
- Hardening sistem dasar melalui manajemen akun pengguna (User & Group Administration) dan hak akses sudoers least privilege.
- Implementasi sistem pencadangan cepat dan pemulihan bencana (Disaster Recovery) melalui fitur VM Snapshot.

2. Soft Skills (Kompetensi Kerja Profesional):

- Kepatuhan mutlak terhadap Standar Operasional Prosedur (SOP) laboratorium komputer dan K3LH.
- Disiplin, konsistensi, dan ketelitian tinggi dalam penulisan sintaks perintah CLI serta analisis log sistem.
- Kemampuan problem solving mandiri dan analitis dalam menghadapi pesan error dan kegagalan konfigurasi.
- Komunikasi teknis yang efektif dalam pendokumentasian topologi, parameter kerja, dan penyusunan laporan ilmiah.

E. SKENARIO PROJECT-BASED LEARNING (PjBL)

Tim Infrastruktur IT di perusahaan Data Center tempat Anda bekerja (atau unit Teaching Factory SMK Negeri 22 Jakarta) sedang mempersiapkan penggelaran server baru yang akan digunakan untuk melayani aplikasi sistem informasi manajemen sekolah dan intranet. Server ini wajib dibangun di atas lingkungan virtualisasi untuk menjamin isolasi sumber daya, kemudahan pencadangan, dan efisiensi perangkat keras.

Sebagai seorang **Junior Network & System Administrator**, Anda menerima Surat Perintah Kerja (Work Order) untuk melakukan provisioning, instalasi, dan hardening awal sistem operasi Linux Debian 13 'Trixie' Server CLI pada Mesin Virtual (Virtual Machine). Server harus dikonfigurasi dengan dua antarmuka jaringan (koneksi publik/internet dan koneksi jaringan lokal khusus administrasi), menggunakan IP Statis, serta dilindungi dengan pembatasan hak akses administrator.

> **★ INSTRUKSI KERJA PROYEK (WORK ORDER)**
> Tantangan Proyek Anda: Anda ditugaskan untuk merancang spesifikasi VM, melakukan instalasi OS Debian 13 Server berbasis CLI tanpa Graphical User Interface (GUI), mengonfigurasi IP Statis pada jaringan jaringan lokal (Host-Only), membuat akun administrator non-root dengan hak akses sudo, menguji konektivitas remote SSH dari komputer client, serta membuat snapshot sistem sebagai titik pemulihan (rollback point). Seluruh proses dan bukti pengujian wajib dicatat secara ilmiah dalam Laporan Praktikum.

F. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Mengapa sistem operasi untuk server produksi (production server) hampir selalu diinstal dalam mode berbasis teks (CLI / Command Line Interface) dan menghindari penggunaan GUI (Graphical User Interface)? Bagaimana dampaknya terhadap performa prosesor (CPU) dan konsumsi memori (RAM)?

2. Apa keuntungan utama menggunakan teknologi virtualisasi (seperti VirtualBox, Proxmox, atau VMware) dalam pengelolaan infrastruktur server dibandingkan dengan menginstal sistem operasi langsung di atas perangkat keras fisik (Bare-Metal)?

3. Dalam instalasi sistem operasi server, apa perbedaan fungsi antara partisi root (/), partisi swap, dan partisi /home? Mengapa administrator jaringan sangat dianjurkan menggunakan LVM (Logical Volume Manager) untuk pengelolaan partisi server?

4. Mengapa kita perlu mengonfigurasi dua antarmuka jaringan (Dual NIC: NAT/Bridge dan Host-Only) pada Virtual Machine server di lingkungan laboratorium? Apa perbedaan fungsi spesifik dari masing-masing jenis adapter tersebut?

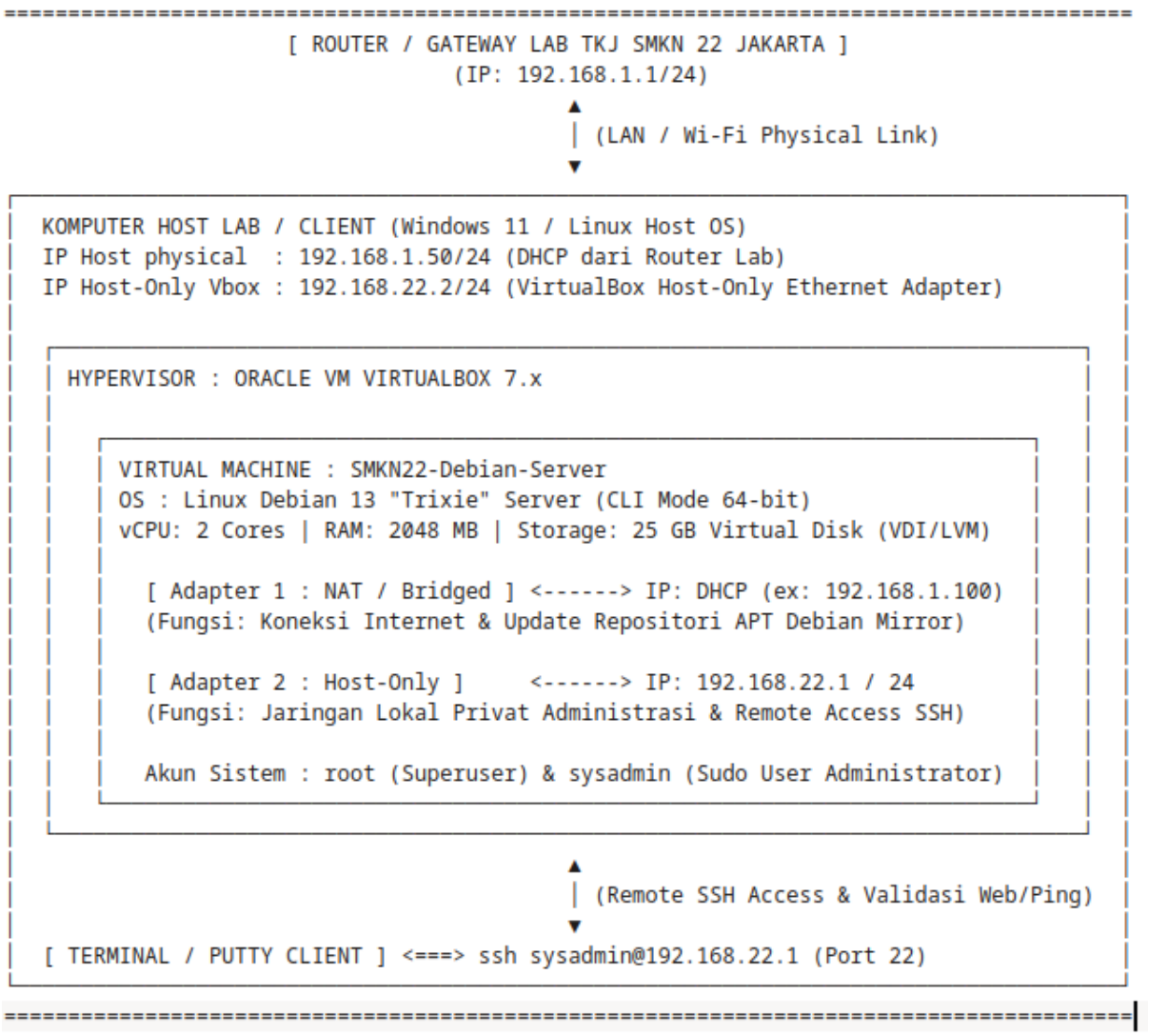
5. Mengapa login langsung menggunakan akun 'root' melalui jaringan remote SSH dianggap sebagai praktik yang sangat berbahaya (security risk)? Bagaimana mekanisme hak akses 'sudo' dan prinsip 'Least Privilege' mengatasi risiko keamanan tersebut?

G. ALAT DAN BAHAN

Kategori Perangkat	Spesifikasi / Nama Perangkat	Keterangan & Fungsi Teknis
Perangkat Keras (PC/Laptop Host)	PC / Laptop Lab Komputer TKJ (Intel Core i3/i5 atau AMD Ryzen, RAM Min. 8 GB, SSD Min. 50 GB Free Space)	Sebagai Host Machine untuk menjalankan software Hypervisor dan penyimpanan virtual disk proyek.
Software Hypervisor	Oracle VM VirtualBox Ver 7.0+ / Proxmox VE / VMware Workstation Pro	Perangkat lunak virtualisasi (Hypervisor Type 2/1) untuk membuat dan memanajemen Mesin Virtual (VM).
File ISO Sistem Operasi	Linux Debian 13 'Trixie' (atau Debian 12 'Bookworm') 64-bit Server DVD/Netinst ISO	Master installer sistem operasi jaringan Linux berbasis open-source resmi (tanpa modifikasi).
Perangkat Lunak Client & Tools	PuTTY / OpenSSH Client, CMD/Terminal, Ping, Curl, Nmap, Wireshark	Digunakan di komputer Host/Client untuk melakukan remote administration SSH dan pengujian jaringan.
Konektivitas Jaringan	Network Adapter LAN/Wi-Fi dengan koneksi Internet aktif (via Router Lab)	Diperlukan untuk instalasi paket tambahan dan pemutakhiran repositori APT dari server mirror online.

H. TOPOLOGI DAN ARSITEKTUR JARINGAN VIRTUAL

Praktikum ini menggunakan topologi jaringan virtual ganda (Dual Network Interface) dalam satu host komputer lab. Desain ini memungkinkan server virtual terhubung ke internet untuk pemutakhiran paket sekaligus memiliki jaringan lokal privat berkecepatan tinggi dengan host client untuk pengujian administrasi yang aman tanpa terganggu oleh traffic jaringan luar lab.



Penjelasan Arsitektur Topologi:
1. Adapter 1 (NAT / Bridged Adapter): Berfungsi sebagai gateway agar VM Debian Server dapat terhubung ke jaringan internet lab untuk melakukan proses unduh paket, instalasi modul, dan sinkronisasi repositori APT.
2. Adapter 2 (Host-Only Adapter): Berfungsi sebagai jaringan privat terisolasi antara Mesin Virtual (Server) dengan Komputer Fisik (Host Client). Pengalamatan jaringan menggunakan IP Statis **192.168.22.1/24** pada server dan **192.168.22.2/24** pada virtual adapter komputer host. Jalur ini digunakan untuk komunikasi administrasi jarak jauh via protokol OpenSSH.

I. RANCANGAN KONFIGURASI SERVER

Parameter Konfigurasi	Nilai / Spesifikasi Implementasi
Nama Mesin Virtual (VM Name)	SMKN22-Debian-Server
Sistem Operasi	Linux Debian 13 'Trixie' (atau Debian 12) 64-bit Server CLI
Alokasi Memori (RAM)	512 MB
Alokasi Prosesor (vCPU)	1 Cores
Kapasitas Hard Disk Virtual	25 GB (Format VDI / VMDK - Dynamically Allocated)
Skema Partisi Disk	LVM (Logical Volume Manager) - Separate /home & /var (Opsional) atau All-in-One
Hostname Server	srv-tkj22
Nama Domain Sekolah	lab-tkj.net
Konfigurasi Network Adapter 1	NAT (Network Address Translation) atau Bridged Adapter (IP DHCP dari Router)
Konfigurasi Network Adapter 2	Host-Only Adapter (VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter)
IP Address Statis (Adapter 2 - enp0s8)	192.168.22.1 / 24 (Netmask: 255.255.255.0)
Akun Superuser (Root)	Username: root | Password: (Disesuaikan SOP Lab / rahasia)

J. SINTAKS PROJECT-BASED LEARNING (PjBL)

Pelaksanaan praktikum instalasi server virtual ini mengikuti 6 tahapan (sintaks) model pembelajaran Project-Based Learning sesuai standar kurikulum vokasi dan alokasi waktu Program Semester (30 JP / 5 Pertemuan @ 6 JP):

1. **Penentuan Pertanyaan Mendasar (Start with the Essential Question):** Peserta didik menganalisis kebutuhan infrastruktur jaringan server di sekolah/perusahaan, mendiskusikan keunggulan sistem operasi Linux berbasis CLI di lingkungan produksi, dan merumuskan alasan mengapa virtualisasi serta arsitektur jaringan ganda sangat krusial untuk administrasi jaringan.
2. **Mendesain Perencanaan Proyek (Design a Plan for the Project):** Peserta didik secara berkelompok atau mandiri menyusun lembar perencanaan proyek, menghitung spesifikasi hardware virtual yang dibutuhkan, merancang skema partisi disk LVM, dan mendesain tabel pengalamatan IP statis sesuai parameter pada Bagian I.

3. Menyusun Jadwal & Alur Kerja (Create a Schedule): Peserta didik menyusun alur kerja pelaksanaan proyek selama 5 pertemuan (30 JP):
• Pertemuan 1 (6 JP): Analisis spesifikasi, setup hypervisor, dan pembuatan VM.
• Pertemuan 2 (6 JP): Eksekusi instalasi Linux Debian Server CLI dan partisi LVM.
• Pertemuan 3 (6 JP): Konfigurasi network interface IP statis & hostname/hosts.
• Pertemuan 4 (6 JP): Manajemen repositori APT, instalasi SSH, & hardening user/sudoers.
• Pertemuan 5 (6 JP): Pengujian akhir, remote SSH, snapshot VM, & penyusunan laporan.

4. Pelaksanaan & Monitor Proyek (Monitor the Progress): Peserta didik mengeksekusi instalasi dan konfigurasi di komputer laboratorium sesuai jadwal. Guru bertindak sebagai fasilitator dan mentor teknis yang memonitor kendala, memeriksa ketepatan penulisan sintaks terminal, dan memastikan kepatuhan SOP lab.

5. Pengujian & Validasi Hasil (Assess the Outcome): Peserta didik melakukan serangkaian acceptance test: pengujian verifikasi konfigurasi IP (ip a), tes konektivitas ping dua arah, tes remote SSH via PuTTY dari client Windows, dan validasi hak akses pengguna non-root dalam menjalankan perintah sudo.

6. Evaluasi & Refleksi (Evaluate the Experience): Peserta didik menganalisis studi kasus pemecahan masalah (troubleshooting) yang ditemui selama instalasi, melengkapi lembar hasil praktikum, mempresentasikan produk server virtual di depan kelas, dan mendiskusikan refleksi pembelajaran bersama guru.

K. LANGKAH KERJA PRAKTIKUM MANDIRI

Ikuti tahapan langkah kerja praktikum berikut secara runtut, teliti, dan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) keselamatan kerja laboratorium komputer.

Langkah 1: Persiapan Hypervisor & Pembuatan Mesin Virtual (VM)

1. Buka aplikasi Oracle VM VirtualBox pada komputer Host lab Anda.

2. Klik tombol New (Baru) atau tekan CTRL+N untuk membuat Mesin Virtual baru.

3. Pada jendela Name and Operating System, masukkan parameter:
• Name: SMKN22-Debian-Server
• Folder: (Biarkan default atau pilih direktori penyimpanan kerja di drive D:/ Proyek_TKJ)
• ISO Image: Pilih file ISO Debian 13 / 12 Server 64-bit yang telah disediakan
• Edition: Server / Netinst
• Type: Linux | Version: Debian (64-bit)
• Centang opsi 'Skip Unattended Installation' (Wajib dicentang agar kita dapat melakukan instalasi manual secara kustom). Klik Next.

4. Pada jendela Hardware, atur Base Memory (RAM) sebesar 512 MB dan Processors sebanyak 1 CPU. Klik Next.

5. Pada jendela Virtual Hard Disk, pilih 'Create a Virtual Hard Disk Now', atur ukuran kapasitas sebesar 25.00 GB. Klik Next, periksa ringkasan konfigurasi, lalu klik Finish.

Langkah 2: Konfigurasi Virtual Hardware & Network Adapter

1. Pada menu utama VirtualBox, klik VM SMKN22-Debian-Server yang baru dibuat, kemudian klik tombol Settings (Pengaturan).

2. Pilih menu Network (Jaringan). Kita akan mengaktifkan 2 adapter jaringan:
• Adapter 1: Centang 'Enable Network Adapter'. Pada bagian Attached to (Terpasang pada), pilih NAT (atau Bridged Adapter jika ingin terhubung langsung ke router fisik lab). Adapter ini

akan mengenali card jaringan sebagai enp0s3.
• Adapter 2: Klik tab Adapter 2. Centang 'Enable Network Adapter'. Pada bagian Attached to, pilih Host-Only Adapter (Adapter Hanya-Host). Pada Name, pilih 'VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter'. Adapter ini akan dikenali sebagai enp0s8 di dalam Linux. Klik OK.

3. Pastikan konfigurasi penyimpanan (Storage) telah mengarah ke file ISO Debian pada Controller IDE/SATA. Klik Start (Mulai) untuk menyalakan VM.

Langkah 3: Proses Instalasi Linux Debian Server CLI

1. Saat layar boot loader Debian GNU/Linux muncul, gunakan tombol panah keyboard untuk memilih menu 'Install' (Instalasi mode teks CLI standar). Tekan ENTER. (Jangan pilih Graphical Install untuk membiasakan standar administrasi server CLI).

2. Select a Language: Pilih English (atau Bahasa Indonesia sesuai spesifikasi lab). Tekan ENTER.

3. Select your Location: Pilih other -> Asia -> Indonesia. Tekan ENTER.

4. Configure Locales: Pilih United States - en_US.UTF-8. Keymap architecture: Pilih American English.

5. Configure the Network (Hostname & Domain):
• Hostname: Masukkan srv-tkj22. Tekan Continue.
• Domain name: Masukkan smkn22-jakarta.sch.id (atau lab-tkj.net). Tekan Continue.

6. Set up Users and Passwords:
• Root password: Masukkan password kuat untuk superuser root (contoh: Root#2026 atau sesuai petunjuk guru). Ulangi konfirmasi password root.
• Full name for the new user: Masukkan Administrator TKJ 22 atau nama lengkap Anda.
• Username for your account: Masukkan sysadmin (atau nama panggilan Anda kecil semua tanpa spasi).
• Choose a password for the new user: Masukkan password untuk user biasa (contoh: Admin#2026). Konfirmasi password.

7. Configure the Clock: Pilih zona waktu Western (WIB / Jakarta - Sumatera - Jawa Barat). Tekan ENTER.

8. Partitioning Disks (Skema Partisi):
• Pilih metode 'Guided - use entire disk and set up LVM' (Gunakan seluruh disk dan siapkan LVM). Tekan ENTER.
• Pilih virtual disk SCSI (0,0,0) (sda) - 26.8 GB VBOX HARDDISK.
• Partitioning scheme: Pilih 'Separate /home, /var, and /tmp partitions' (atau All filesystems in one partition untuk konfigurasi standar lab). Tekan ENTER.
• Pada konfirmasi 'Write the changes to disks and configure LVM?', pilih Yes.
• Pada 'Amount of volume group to use', biarkan default max (25 GB). Tekan Continue.
• Pilih 'Finish partitioning and write changes to disk'. Pada konfirmasi terakhir 'Write the changes to disks?', pilih Yes. Proses partisi dan instalasi sistem dasar akan berlangsung.

9. Configure the Package Manager:
• Scan extra installation media? Pilih No.
• Use a network mirror? Pilih Yes (jika terkoneksi internet) atau No (jika menggunakan DVD Offline penuh).
• Jika pilih Yes: Country mirror: Indonesia -> Mirror: debian.id / kartolo.sby.datautama.net. HTTP Proxy: biarkan kosong, Continue.

10. Configuring popularity-contest: Pilih No.

11. Software Selection (TAHAPAN SANGAT KRUSIAL):
• Gunakan tombol SPASI untuk MENGHILANGKAN tanda bintang (*) pada opsi 'Debian

desktop environment' dan 'GNOME/Xfce' (Kita tidak membutuhkan GUI/Desktop).
• Pastikan tanda bintang (*) HANYA ada pada opsi: [*] SSH server dan [*] standard system utilities.
• Tekan TAB ke tombol Continue, lalu tekan ENTER.

12. Install the GRUB Boot Loader:
• Install the GRUB boot loader to your primary drive? Pilih Yes.
• Device for boot loader installation: Pilih /dev/sda (VirtualBox Harddisk). Tekan ENTER.
• Tunggu hingga muncul pesan 'Installation Complete'. Klik Continue. Mesin virtual akan restart secara otomatis.

Langkah 4: Login Awal & Verifikasi Antarmuka Jaringan

1. Setelah proses reboot selesai, layar akan menampilkan prompt login terminal CLI: srv-tkj22 login:.

2. Login sebagai superuser dengan mengetikkan username: root dan masukkan password root Anda (perhatikan bahwa saat mengetik password di Linux, karakter tidak akan ditampilkan di layar demi keamanan). Tekan ENTER.

3. Periksa daftar antarmuka (interface) jaringan yang terdeteksi oleh kernel Linux dengan perintah:

```
ip addr show
# atau
ip a
```

Catat nama interface jaringan Anda. Secara standar pada VirtualBox Debian 13/12, Adapter 1 (NAT) akan bernama **enp0s3** *dan Adapter 2 (Host-Only) akan bernama* **enp0s8**. (Jika penamaan berbeda seperti eth0/eth1, sesuaikan dengan konfigurasi berikutnya).

Langkah 5: Konfigurasi Pengalamatan IP Statis (Network Interfaces)

1. Kita akan mengonfigurasi Adapter 1 (enp0s3) untuk mendapatkan IP otomatis (DHCP) dari router agar bisa internetan, dan Adapter 2 (enp0s8) dengan IP Statis 192.168.22.1/24 untuk jaringan lokal khusus administrasi lab.

2. Buka file konfigurasi antarmuka jaringan menggunakan teks editor nano:

```
nano /etc/network/interfaces
```

3. Tambahkan dan modifikasi isi file konfigurasi tersebut sehingga menjadi seperti spesifikasi berikut:

```
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).

source /etc/network/interfaces.d/*

# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
# --- ADAPTER 1 : NAT / BRIDGED (Koneksi Internet via DHCP) ---
allow-hotplug enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

# --- ADAPTER 2 : HOST-ONLY (Jaringan Lokal Privat Administrasi - IP STATIS) ---
auto enp0s8
allow-hotplug enp0s8
iface enp0s8 inet static
   address 192.168.22.1
   netmask 255.255.255.0
   network 192.168.22.0
   broadcast 192.168.22.255
   # Catatan: Jangan tambahkan gateway di Adapter 2 agar routing default tetap lewat enp0s3 (Internet)
```

4. Simpan perubahan file nano dengan menekan kombinasi tombol CTRL+O -> ENTER -> CTRL+X.
5. Restart layanan networking agar konfigurasi IP Statis yang baru segera diterapkan:

```
systemctl restart networking
# atau pada Debian terbaru jika menggunakan NetworkManager:
systemctl restart NetworkManager

# Verifikasi hasil perubahan IP Address:
ip a show enp0s8
```

Pastikan pada interface enp0s8 telah muncul baris inet 192.168.22.1/24 brd 192.168.22.255.

Langkah 6: Konfigurasi Hostname & File Hosts

1. Verifikasi dan konfigurasi identitas nama server (hostname) dan pemetaan resolusi lokal pada file /etc/hosts agar server dapat mengenali dirinya sendiri secara FQDN (Fully Qualified Domain Name):

```
hostnamectl set-hostname srv-tkj22
nano /etc/hosts
```

2. Sesuaikan isi file /etc/hosts menjadi seperti berikut:

```
127.0.0.1       localhost
```

```
127.0.1.1      srv-tkj22.smkn22-jakarta.sch.id    srv-tkj22
192.168.22.1    srv-tkj22.smkn22-jakarta.sch.id    srv-tkj22

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1          localhost ip6-localhost ip6-loopback
ff02::1      ip6-allnodes
ff02::2      ip6-allrouters
```

Simpan file dengan CTRL+O, ENTER, CTRL+X. Uji resolusi lokal dengan perintah: *ping -c 3 srv-tkj22*

Langkah 7: Pembaruan Repositori APT & Instalasi Paket Pendukung

1. Pastikan server terhubung ke internet (via Adapter 1 enp0s3). Lakukan pembaruan indeks repositori dan upgrade paket sistem dasar untuk memastikan keamanan terbaru:

```
apt update
apt upgrade -y

# Instal paket utilities administrasi jaringan yang sangat penting untuk perbaikan:
apt install net-tools curl wget lsof htop ufw sudo -y
```

Langkah 8: Manajemen Pengguna & Hardening Hak Akses Sudoers (TP 5.1.1.e)

Sesuai standar keamanan industri (Least Privilege), penggunaan akun root secara langsung untuk operasional sehari-hari harus dihindari. Kita akan memberikan hak administrasi kepada akun biasa (sysadmin) yang telah kita buat saat instalasi melalui mekanisme Sudo (Superuser Do).

1. Masukkan akun user biasa Anda (misal: sysadmin) ke dalam grup 'sudo':

```
usermod -aG sudo sysadmin
```

2. Verifikasi keanggotaan grup user tersebut:

```
groups sysadmin
# Output yang diharapkan: sysadmin : sysadmin cdrom floppy sudo audio dip video plugdev
netdev
```

3. Lakukan hardening dasar pada konfigurasi OpenSSH Server untuk menolak login langsung akun root melalui jaringan remote. Buka file konfigurasi SSH:

```
nano /etc/ssh/sshd_config
```

4. Cari baris #PermitRootLogin prohibit-password (atau yes), ubah menjadi PermitRootLogin no dan hilangkan tanda pagar (#) di depannya. Simpan file.

5. Restart layanan SSH Server agar aturan keamanan baru diterapkan:

```
systemctl restart sshd
systemctl status sshd
```

Langkah 9: Pengujian Konektivitas & Remote SSH dari Komputer Client (TP 5.1.1.f)

1. Konfigurasi IP Komputer Host (Windows / Linux Client): Buka Network Connections di Windows Anda, cari 'VirtualBox Host-Only Network'. Klik kanan -> Properties -> Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4). Atur IP statis untuk komputer Host client Anda:
• IP Address: 192.168.22.2
• Subnet mask: 255.255.255.0
• Default Gateway: (Biarkan kosong)
• Klik OK dan simpan.

2. Uji Konektivitas Ping Dua Arah:
• Dari Terminal Server VM ke Client Host: Ketik ping -c 4 192.168.22.2 (Harus Reply/0% packet loss).
• Dari Command Prompt (CMD) Windows Host ke Server VM: Buka CMD di Windows, ketik ping 192.168.22.1 (Harus Reply dengan waktu < 1ms).

3. Uji Remote Access OpenSSH menggunakan PuTTY / Terminal Client:
• Buka aplikasi PuTTY (atau Command Prompt Windows 11).
• Dari CMD Windows, ketik perintah remote login SSH dengan akun user biasa:
ssh sysadmin@192.168.22.1
• Ketik 'yes' pada konfirmasi fingerprint ECDSA key, lalu masukkan password akun sysadmin Anda.

4. Uji Validasi Hak Akses Sudo dari sesi Remote SSH:
• Di dalam terminal remote SSH yang sudah login sebagai sysadmin, jalankan perintah yang membutuhkan hak akses superuser:
sudo whoami
sudo cat /etc/shadow
• Masukkan password user sysadmin. Jika output sudo whoami menghasilkan teks 'root' dan isi file /etc/shadow dapat dibaca, maka konfigurasi instalasi, jaringan, dan hardening sistem telah BERHASIL SEMPURNA.

Langkah 10: Pembuatan Snapshot Mesin Virtual (Backup & Disaster Recovery)

1. Setelah seluruh konfigurasi dasar server berhasil dan stabil, matikan server VM secara sopan dari dalam terminal SSH dengan perintah: sudo shutdown -h now.

2. Pada jendela utama Oracle VM VirtualBox, pilih VM SMKN22-Debian-Server -> Klik menu Machine Tools -> Snapshots (atau ikon daftar di samping kanan nama VM).

3. Klik tombol Take (Ambil Snapshot). Beri nama snapshot: 'V1 - Base Server Installed & Network Configured'.

4. Pada Deskripsi, tuliskan: 'Instalasi Debian 13 Server CLI selesai, Dual NIC NAT & Host-Only 192.168.22.1 siap, User sysadmin masuk grup sudo, SSH Root login disabled'. Klik OK.

5. Snapshot ini akan berfungsi sebagai titik penyelamatan (rollback point). Jika di minggu depan praktikum instalasi DNS/Web Server Anda mengalami keruntuhan konfigurasi fatal,

Anda cukup melakukan 'Restore Snapshot' dalam waktu 5 detik untuk kembali ke kondisi sempurna ini tanpa perlu instal ulang dari awal.

L. PERINTAH KONFIGURASI & SPESIFIKASI SCRIPT

Bagian ini merangkum seluruh sintaks perintah eksekusi terminal (Bash Command CLI) yang digunakan selama praktikum sebagai referensi cepat (Cheat Sheet) laboratorium:

```
# ============================================================================
# RANGKUMAN CHEAT SHEET ADMINISTRASI LINUX SERVER DEBIAN 13 (PROYEK 1)
# ============================================================================

# 1. PEMERIKSAAN IDENTITAS SYSTEM & HARDWARE
uname -r            # Melihat versi Kernel Linux yang berjalan
hostnamectl         # Melihat detail hostname dan OS Debian
lscpu | grep "Model name"# Cek spesifikasi virtual CPU
free -h             # Melihat kapasitas dan penggunaan RAM virtual
lsblk               # Melihat struktur partisi hard disk virtual & LVM
df -h               # Melihat kapasitas ruang penyimpan yang tersisa

# 2. MANAJEMEN ANTARMUKA JARINGAN & IP STATIS
ip addr show        # Melihat daftar interface dan IP Address aktif
ip route show       # Melihat tabel routing dan default gateway
nano /etc/network/interfaces  # Edit file konfigurasi IP Address (Debian/Ubuntu Nettools)
systemctl restart networking  # Me-restart service jaringan agar perubahan IP diterapkan
ping -c 4 google.com    # Uji koneksi internet (via Adapter 1 NAT)
ping -c 4 192.168.22.2  # Uji koneksi ke komputer Host Client (via Adapter 2 Host-Only)

# 3. MANAJEMEN REPOSITORI & ADVANCED PACKAGE TOOL (APT)
nano /etc/apt/sources.list   # Edit daftar mirror repositori software Debian
apt update          # Perbarui daftar indeks paket dari server mirror
apt upgrade -y      # Mutakhiran seluruh paket sistem ke versi terbaru
apt install net-tools htop ufw sudo -y  # Instalasi paket utilitas jaringan & firewall

# 4. MANAJEMEN PENGGUNA, GRUP & SECURITY HARDENING
id                  # Melihat ID user dan keanggotaan grup user aktif
whoami              # Menampilkan nama user yang sedang login saat ini
useradd -m -s /bin/bash teknisi  # Membuat user baru bernama 'teknisi' dengan home dir
passwd teknisi      # Mengatur kata sandi untuk user teknisi
usermod -aG sudo sysadmin# Menambahkan user 'sysadmin' ke dalam grup superuser sudo
visudo              # Memeriksa konfigurasi hak akses file sudoers secara aman
```

```
sudo -i              # Beralih dari user biasa menjadi sesi root (butuh pass user)

# 5. MANAJEMEN LAYANAN SYSTEMD & OPENSSH SERVER
systemctl status sshd    # Melihat status apakah layanan SSH Server aktif (running)
systemctl enable sshd    # Mengatur layanan SSH otomatis menyala saat server booting
systemctl restart sshd   # Me-restart layanan SSH setelah merubah sshd_config
nano /etc/ssh/sshd_config# Edit file konfigurasi keamanan SSH (PermitRootLogin no)
ss -tulnp | grep 22      # Cek apakah port 22 (SSH) sudah listening di jaringan

# 6. MEMATIKAN & ME-REBOOT MESIN VIRTUAL
sudo reboot          # Me-restart mesin virtual server
sudo shutdown -h now     # Mematikan server VM secara aman (halt / poweroff)
# ================================================================================
```

M. LEMBAR HASIL PRAKTIKUM

Lengkapi tabel lembar kerja (Checklist Observasi) berikut berdasarkan hasil implementasi nyata dan validasi yang telah Anda lakukan di laboratorium komputer. Beri tanda centang [✓] dan catat data bukti parameternya:

Tahapan & Parameter Uji	Target Hasil yang Diharapkan	Status & Catatan Bukti Hasil Pengujian
Setup Hypervisor & VM Spesifikasi	VM SMKN22-Debian-Server terbentuk dengan spesifikasi 2 vCPU, RAM 2 GB, Disk 25 GB.	[ ] Ya [ ] Tidak Nama VM: .....
Konfigurasi Network Adapter Ganda	Adapter 1 (NAT) dan Adapter 2 (Host-Only / Ethernet Adapter) terpasang di VM.	[ ] Ya [ ] Tidak Nama Host-Only: .....
Instalasi OS Debian 13 CLI	Proses instalasi selesai tanpa error, boot loader GRUB terinstal di /dev/sda.	[ ] Ya [ ] Tidak Versi Kernel (uname -r): .....
Software Selection (No GUI)	Hanya paket SSH Server dan Standard System Utilities yang dipilih (Tanpa Desktop GNOME/Xfce).	[ ] Ya [ ] Tidak RAM Terpakai (free -h): .....
Skema Partisi Disk LVM	Partisi virtual hard disk dikelola oleh Logical Volume Manager (LVM) dengan status aktif.	[ ] Ya [ ] Tidak Volume Group (lsblk): .....
Konfigurasi IP Statis Adapter 2	Interface enp0s8 memiliki IP Statis 192.168.22.1/24 secara	[ ] Ya [ ] Tidak IP Enp0s8 (ip

	persisten setelah reboot.	a): .....
Konektivitas Internet Adapter 1	Server mampu melakukan ping ke domain publik (misal: google.com atau debian.org).	[ ] Ya [ ] Tidak Ping Status: .....
Konfigurasi Hostname & Hosts	Hostname bernilai 'srv-tkj22' dan dapat di-ping secara lokal melalui FQDN / nama host.	[ ] Ya [ ] Tidak Hostname (hostname): .....
Manajemen Grup Sudoers	Akun user biasa (sysadmin) masuk dalam grup sudo dan mampu mengeksekusi perintah root.	[ ] Ya [ ] Tidak Output (groups sysadmin): .....
Hardening SSH Root Login	Parameter PermitRootLogin pada sshd_config disetel ke 'no' (Root ditolak login via jaringan).	[ ] Ya [ ] Tidak Status SSH (systemctl): .....
Uji Ping Dua Arah (Server <-> Client)	Ping dari Server ke Client (192.168.22.2) dan dari CMD Windows ke Server (192.168.22.1) Reply 100%.	[ ] Ya [ ] Tidak Time Ping rata-rata: ..... ms
Remote Access SSH via PuTTY/CMD	Client Windows berhasil login remote SSH ke server menggunakan akun sysadmin pada Port 22.	[ ] Ya [ ] Tidak Client Tool yang dipakai: .....

N. TROUBLESHOOTING & PEMECAHAN MASALAH (TP 4 / TP 5.1.1.f)

Dalam pengelolaan infrastruktur jaringan nyata, seorang administrator sistem wajib memiliki ketajaman analitis dalam mendiagnosis dan memecahkan kendala teknis. Tabel berikut merangkum masalah umum yang sering muncul saat provisioning server virtual beserta prosedur penyelesaiannya:

Gejala / Error yang Muncul	Kemungkinan Penyebab Utama	Solusi Diagnostik & Langkah Perbaikan
Error VirtualBox: 'VT-x/AMD-V hardware acceleration is not available on your system' atau VM gagal menyala (Blue Screen/Abort). Error VirtualBox: 'VT-x/AMD-V hardware acceleration is not available on your system' atau VM gagal menyala (Blue Screen/Abort).	Fitur virtualisasi perangkat keras (Intel VT-x atau AMD-V / SVM) pada prosesor fisik komputer Host masih dalam keadaan non-aktif (Disabled) di pengaturan BIOS/UEFI motherbord.	1. Restart komputer Host fisik Anda, masuk ke BIOS/UEFI (tekan F2/Del/F10 saat booting). 2. Cari menu Advanced -> CPU Configuration -> Virtualization Technology (VT-x / SVM Mode). 3. Ubah status menjadi 'Enabled'. Simpan (F10) dan reboot komputer Host. 4. Di Windows 11, pastikan juga fitur Hyper-V atau Core

		Isolation/Memory Integrity tidak bentrok dengan VirtualBox.
Error saat ping: 'Network is unreachable' atau 'Destination Host Unreachable' saat server mencoba ping ke internet maupun ke client. Error saat ping: 'Network is unreachable' atau 'Destination Host Unreachable' saat server mencoba ping ke internet maupun ke client.	1. Konfigurasi nama interface pada file /etc/network/interfaces tidak cocok dengan nama device fisik yang terdeteksi kernel (misal mengetik eth0 padahal interface bernama enp0s3). 2. Adapter jaringan di setting VirtualBox belum dicentang 'Enable' atau salah pilih opsi Attached to. 3. Kabel virtual dicabut (Cable connected unticked).	1. Jalankan perintah ip link show untuk melihat nama asli interface jaringan yang terdaftar di kernel Linux. 2. Sesuaikan penamaan interface di file /etc/network/interfaces dengan nama asli (enp0s3 / enp0s8). 3. Buka Settings VM di VirtualBox -> Network -> Advanced -> Pastikan centang 'Cable Connected' aktif pada kedua adapter. 4. Jalankan systemctl restart networking dan cek kembali dengan ip a.
Error Terminal: 'sudo: command not found' atau 'sysadmin is not in the sudoers file. This incident will be reported.'Error Terminal: 'sudo: command not found' atau 'sysadmin is not in the sudoers file. This incident will be reported.'	1. Paket aplikasi sudo belum terinstal pada sistem dasar Debian. 2. Akun user biasa (sysadmin) belum didaftarkan ke dalam kelompok grup admin 'sudo'. 3. User belum melakukan logout/re-login setelah perintah usermod dieksekusi.	1. Login sementara ke akun superuser root dengan mengetik su - dan masukkan password root. 2. Instal paket sudo jika belum ada: apt install sudo -y. 3. Masukkan user ke grup sudo: usermod -aG sudo sysadmin. 4. Verifikasi dengan perintah: id sysadmin atau groups sysadmin. 5. Ketik exit untuk keluar dari root, lalu login kembali sebagai sysadmin. Uji dengan sudo whoami.
Error Repositori APT: 'Release file for ... is expired' atau 'Failed to fetch http://... Temporary failure resolving debian.org'. Error Repositori APT: 'Release file for ... is expired' atau 'Failed to fetch http://... Temporary failure resolving debian.org'.	1. Adapter 1 (NAT) tidak mendapatkan IP DHCP atau koneksi internet lab terputus. 2. Jam dan tanggal sistem server Linux tidak cocok (out of sync) dengan waktu server dunia, menyebabkan validasi sertifikat GPG/Release APT gagal. 3. Alamat URL mirror repositori di /etc/apt/sources.list mengalami down/mtx.	1. Periksa koneksi internet dengan ping 8.8.8.8 dari dalam server. 2. Periksa jam dan tanggal sistem dengan perintah: timedatectl atau date. Jika jam salah jauh, sesuaikan zona waktu: timedatectl set-timezone Asia/Jakarta dan sinkronkan waktu dengan NTP server. 3. Ganti mirror repositori lokal di /etc/apt/sources.list ke server mirror Indonesia yang stabil (contoh: kartolo.sby.datautama.net atau kebo.pens.ac.id). 4. Jalankan kembali apt update.

Remote SSH Error dari Windows: 'Connection refused' atau 'Network error: Connection timed out' saat menghubungkan PuTTY ke 192.168.22.1. Remote SSH Error dari Windows: 'Connection refused' atau 'Network error: Connection timed out' saat menghubungkan PuTTY ke 192.168.22.1.	1. Layanan OpenSSH Server (sshd) belum terinstal atau dalam status mati (inactive/stopped) di Debian. 2. IP Address komputer Host Windows (VirtualBox Host-Only Adapter) berada di subnet yang berbeda (misal masih DHCP 169.254.x.x). 3. Firewall Windows Defender atau UFW Linux memblokir port 22 (TCP).	1. Di server Debian, periksa status SSH: systemctl status sshd. Jika belum ada, instal dengan: sudo apt install openssh-server -y. 2. Di komputer Windows Host, periksa IP Host-Only Adapter melalui CMD: ipconfig. Pastikan IP-nya adalah 192.168.22.2 (satu subnet dengan server 192.168.22.1/24). 3. Uji ping dari CMD Windows ke 192.168.22.1 terlebih dahulu. Jika ping reply tetapi SSH refused, periksa konfigurasi port dan firewall dengan: sudo ufw allow 22/tcp.

O. ANALISIS & STUDI KASUS TEKNIS

Jawablah pertanyaan analisis studi kasus berikut berdasarkan literasi teori administrasi server jaringan dan pengamatan langsung yang telah Anda lakukan selama praktikum di laboratorium:

1. Analisis Efisiensi Sumber Daya Server (CLI vs GUI Mode)

Berdasarkan hasil pengamatan Anda pada Langkah 10 menggunakan perintah free -h dan htop, berapakah rata-rata konsumsi memori RAM yang digunakan oleh Debian 13 Server dalam mode CLI saat kondisi idle? Bandingkan angka tersebut dengan estimasi kebutuhan RAM jika server diinstal menggunakan Desktop Environment GUI (seperti GNOME atau KDE yang membutuhkan minimal 800 MB - 1.5 GB RAM idle). Mengapa penghematan resource ini sangat krusial dalam arsitektur Data Center modern yang menjalankan ratusan Virtual Machine sekaligus?

2. Analisis Keamanan Kehadiran Akun Superuser & Least Privilege

Pada Langkah 8, Anda telah menonaktifkan fitur login remote akun 'root' melalui jaringan SSH (#PermitRootLogin no). Jelaskan secara mendalam ancaman serangan siber apa saja (seperti Brute Force Attack atau Dictionary Attack) yang mengintai sebuah server publik jika akun root diizinkan login dari jarak jauh! Bagaimana mekanisme kerja perintah 'sudo' memberikan jejak audit keamanan (security audit trail) yang lebih baik bagi kepala manajer IT dibandingkan jika semua admin berbagi satu password root yang sama?

3. Komparasi Skema Partisi Disk: LVM vs Standard Static Partitioning

Saat proses instalasi di Langkah 3, kita memilih skema partisi menggunakan LVM (Logical Volume Manager). Dalam skenario produksi riil 2 tahun mendatang, server database sekolah Anda mengalami kehabisan kapasitas ruang simpan pada direktori /var/log atau /var/lib/mysql. Jelaskan keunggulan fleksibilitas teknologi LVM dalam mengatasi kasus kehabisan partisi disk tersebut tanpa perlu mematikan layanan server (zero downtime) dibandingkan jika Anda menggunakan skema partisi statis tradisional (Standard Ext4 Partition)!

4. Analisis Isolasi Jaringan: Dual NIC Arsitektur

Mengapa pada rancangan server praktikum ini kita menggunakan kombinasi Adapter 1 (NAT/Bridge) dan Adapter 2 (Host-Only)? Apa bahayanya jika interface jaringan lokal

administrasi sekolah (yang menghubungkan komputer guru/admin ke server sistem informasi nilai) digabungkan langsung secara publik di adapter yang sama dengan jalur keluar-masuk koneksi internet tanpa adanya pemisahan interface maupun segmentasi VLAN?

5. Strategi Disaster Recovery & Snapshot Lifecycle

Fitur Snapshot pada VirtualBox memberikan kemudahan pemulihan instan (Rollback). Namun, dalam dokumentasi best practices administrasi sistem virtualisasi profesional (seperti VMware atau Proxmox KVM), administrator dilarang keras menyimpan terlalu banyak snapshot berjenjang dalam waktu jangka panjang pada server produksi yang sibuk. Analisislah mengapa menumpuk puluhan snapshot dapat menurunkan performa baca/tulis disk (I/O performance degradation) dan menyebabkan pemborosan ruang hard disk fisik host secara drastis!

P. REFLEKSI PESERTA DIDIK

Isilah lembar refleksi diri berikut secara jujur dan mendalam sebagai bentuk evaluasi pembelajaran mandiri Anda setelah menyelesaikan proyek provisioning server virtual ini:

Aspek Refleksi Pembelajaran	Catatan Evaluasi Diri Peserta Didik (Diisi Mandiri)
1. Kompetensi Teknis Baru yang Diperoleh	Tuliskan minimal 3 pengetahuan teknis atau keterampilan command-line CLI baru yang paling berkesan dan berhasil Anda kuasai setelah menyelesaikan praktikum ini: 1. .... 2. .... 3. ....
2. Kendala & Hambatan Selama Praktikum	Jelaskan kesulitan teknis, pesan error, atau kebingungan konsep yang Anda alami selama proses instalasi Debian CLI, konfigurasi jaringan statis, atau remote SSH: ....
3. Solusi & Langkah Perbaikan yang Diterapkan	Bagaimana cara Anda memecahkan masalah dan mengatasi kendala teknis tersebut di atas? (Sebutkan referensi modul, diskusi rekan, atau sintaks perintah yang membantu): ....

	.....
4. Rencana Pengembangan & Eksplorasi Lanjutan	Tuliskan rencana komitmen Anda untuk mendalami materi administrasi sistem jaringan lebih lanjut di pertemuan berikutnya (misalnya eksplorasi DNS Server BIND9 atau Web Server Nginx): ....

Q. RUBRIK PENILAIAN PROYEK

Penilaian hasil praktikum mandiri menggunakan rubrik penilaian berbasis proyek (Project-Based Learning Rubric) dengan bobot dan kriteria standar kompetensi teknisi industri jaringan:

Komponen Penilaian	Bobot (%)	Indikator & Kriteria Penilaian Kompetensi (Skala 1 - 4)
Perencanaan Proyek & Spesifikasi VM	**15%**	4: Rancangan spesifikasi VM sangat tepat, alokasi vCPU/RAM efisien, memahami topologi Dual NIC secara mendalam. 3: Rancangan VM tepat dan memahami konsep dasar virtualisasi dengan baik. 2: Perencanaan spesifikasi kurang lengkap, membutuhkan bimbingan guru dalam setup adapter jaringan. 1: Tidak membuat lembar perencanaan proyek dan tidak memahami parameter hypervisor.
Proses Instalasi OS & Konfigurasi CLI	**35%**	4: Instalasi Debian CLI & partisi LVM sukses tanpa error, penulisan sintaks antarmuka jaringan IP statis, hosts, serta repositori sempurna mematuhi SOP. 3: Instalasi berhasil dengan sedikit perbaikan minor pada konfigurasi file interfaces atau repositori. 2: Instalasi berhasil setelah

		beberapa kali kegagalan/reboot dan dengan bantuan instruksi intensif guru. 1: Gagal melakukan instalasi OS dan konfigurasi jaringan IP statis.
Keberhasilan Pengujian & Remote Access	**30%**	4: Validasi konektivitas ping dua arah sukses 0% loss, remote SSH via PuTTY cepat, hardening root login dan hak akses sudoers bekerja 100% sempurna. 3: Pengujian jaringan dan SSH berhasil, namun terdapat keterlambatan dalam troubleshoot firewall/IP client. 2: Server berhasil booting namun mengalami kendala saat remote SSH atau konfigurasi user sudo. 1: Gagal melakukan pengujian konektivitas jaringan dan remote SSH.
Dokumentasi Laporan & Analisis Kasus	**10%**	4: Laporan praktikum sangat lengkap, sistematis, melampirkan screenshot bukti valid untuk setiap langkah, dan analisis jawaban studi kasus teknis sangat kritis dan tajam. 3: Laporan lengkap, rapi, dan menjawab pertanyaan studi kasus dengan cukup baik. 2: Laporan praktikum kurang lengkap, tidak melampirkan bukti pengujian, atau analisis teknis kurang tajam. 1: Tidak menyusun laporan praktikum atau menyalin laporan milik rekan/asal-asalan.
Sikap Kerja, Kedisiplinan, & K3LH	**10%**	4: Sangat disiplin waktu, menjaga kebersihan dan keamanan perangkat lab, bekerja mandiri tanpa mengganggu rekan, dan mematuhi aturan K3LH 100%. 3: Disiplin dan bekerja sesuai SOP laboratorium komputer dengan baik. 2: Kurang disiplin waktu, terlambat menyelesaikan jadwal, atau kurang menjaga

	kerapian tempat kerja lab. 1: Melanggar aturan keselamatan kerja lab, merusak alat, atau melakukan pelanggaran akademik kritis.

R. FORMAT DAN SISTEMATIKA LAPORAN PRAKTIKUM

Peserta didik wajib menyusun dan mengumpulkan Laporan Akhir Praktikum Mandiri dalam bentuk dokumen cetak (hardcopy) dan berkas digital (.docx/.pdf) dengan sistematika format penulisan ilmiah berstandar industri sebagai berikut:

1. **Halaman Sampul / Cover:** Judul Proyek Praktikum ('Provisioning & Instalasi Linux Server Virtual Machine Debian 13 CLI'), Identitas Peserta Didik (Nama Lengkap, NISN, Kelas XI TKJ), Logo Sekolah, Nama Sekolah (SMK Negeri 22 Jakarta), dan Tahun Pelajaran 2026/2027.
2. **BAB I : PENDAHULUAN:** Memuat Latar Belakang Proyek, Tujuan Pembelajaran Praktikum, Rumusan Masalah Teknis, serta Batasan Implementasi Proyek di Laboratorium.
3. **BAB II : LANDASAN TEORI:** Memuat konsep dasar Virtualisasi & Hypervisor, arsitektur Linux Debian CLI, perbandingan antarmuka jaringan Bridged vs NAT vs Host-Only, konsep Logical Volume Manager (LVM), serta prinsip keamanan administrasi Least Privilege & OpenSSH.
4. **BAB III : METODOLOGI & ALAT BAHAN:** Memuat rincian Spesifikasi Hardware Komputer Host & Mesin Virtual, Gambar Topologi Jaringan Virtual Ganda, serta Alur Kerja Pelaksanaan Praktikum (Flowchart / Diagram Langkah Kerja).
5. **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN:** Memuat Screenshot tangkapan layar asli hasil kerja peserta didik pada setiap tahapan penting:
   • Bukti pembuatan VM & spesifikasi 2 vCPU/2GB RAM/25GB LVM.
   • Bukti konfigurasi file /etc/network/interfaces & keluaran perintah ip a.
   • Bukti pengujian konektivitas ping dua arah (Server <-> Client Host).
   • Bukti remote login OpenSSH melalui aplikasi PuTTY dari Windows.
   • Bukti eksekusi perintah root melalui hak akses sudo (sudo whoami).
   • Jawaban dan pembahasan mendalam atas 5 Pertanyaan Analisis Studi Kasus Teknis (Bagian O).
6. **BAB V : PENUTUP:** Memuat Kesimpulan akhir dari pelaksanaan proyek instalasi server virtual dan Saran/Rekomendasi teknis untuk pengembangan infrastruktur laboratorium jaringan di masa mendatang.
7. **LAMPIRAN (MANDATORY):** Melampirkan salinan lengkap file konfigurasi (/etc/network/interfaces dan /etc/hosts), log terminal eksekusi perintah, serta Lembar Hasil Praktikum (Bagian M) dan Lembar Refleksi (Bagian P) yang telah ditandatangani dan diberi stempel penilaian oleh Guru Mata Pelajaran ASJ.

Mengetahui, Kepala Sekolah SMK Negeri 22 Jakarta	Jakarta, 17 Juli 2026 Guru Mata Pelajaran ASJ

LIA ADAWIYAH, S.Pd.	**FERNANDEZ EKO NS**
NIP. 198004052008012031	NIP. 198612162022211008