

LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT



PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK

TIM PELAKSANA

	NAMA	NIP
Ketua	: Hillman Akhyar Damanik., M. Kom	190016
Anggota 1	: Merry Anggraeni., M. Kom	180071
Anggota 2	: Farida Ayu Avisena Nusantari, S.E, M.M	170091

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR
JANUARI 2026**

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

Judul Kegiatan : PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK

Ketua Pelaksana

- a. Nama Lengkap : Hillman Akhyar Damanik
- b. NIP/NIDN/ID-SINTA : 190016/0320038704/6694077
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Program Studi : Teknik Informatika
- e. Nomor HP : 082299099294
- f. Alamat e-mail : hillman.akhyardamanik@budiluhur.ac.id

Anggota (1)

- a. Nama Lengkap : Merry Anggraeni
- b. NIP/NIDN/ID-SINTA : 180071/0330127502/6645512

Anggota (2)

- a. Nama Lengkap : Farida Ayu Avisena Nusantari
- b. NIP/NIDN/ID-SINTA : 170091/ 033068909/6857236

Mahasiswa (1)

- a. Nama Lengkap : Hanif Rahman Ibrahim
- b. NIM : 2311501403

Mahasiswa (2)

- a. Nama Lengkap : Fickry Imamsyah
- b. NIM : 2311500967

Institusi Mitra

- a. Nama Mitra : SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
- b. Alamat : Jl. Nangka No.3, Ciputat, Kec. Ciputat, Kota Tangerang

Lama Kegiatan : 6 bulan

Biaya Kegiatan

- a. Sumber Universitas Budi Luhur : Rp. 7000.000
- b. Sumber lain (sebutkan jika ada) : Rp. -

Jakarta, 09-02-2026

Mengetahui,
Dekan/Kepala Pusat Studi



(Dr. Achmad Solichin, S.Kom., M.T.I)
NIP 050023

Ketua Pelaksana

(Hillman Akhyar Damanik)
NIP 190016

Menyetujui,
Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat

(Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.)
NIP 190042

No. Registrasi	:	0	0	2	0	2	LPI	0	2	2	6
Tanggal	:	0	9	0	2	2	6	Paraf:			

RINGKASAN

Dalam dunia kerja saat ini, keterampilan teknis di bidang administrasi sistem dan keamanan jaringan menjadi salah satu kompetensi penting bagi siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru serta kepala program TKJ di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan, kegiatan praktik pembelajaran di sekolah tersebut masih terbatas pada pengenalan dasar jaringan dan konfigurasi perangkat melalui simulator maupun PC server. Sementara itu, penerapan sistem operasi berbasis Linux dan keamanan web server yang sangat dibutuhkan di dunia industri belum banyak dikembangkan. Kondisi tersebut menjadi dasar urgensi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan kompetensi siswa jurusan TKJ agar memahami konsep dan praktik virtualisasi, web server, server hardening, serta keamanan siber pada sistem berbasis Linux. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *hands-on learning* melalui praktik langsung di laboratorium komputer sekolah. Siswa dilibatkan secara aktif dalam tahapan instalasi, konfigurasi, pengujian, dan evaluasi keamanan sistem, meliputi instalasi dan konfigurasi komponen LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), implementasi WordPress, penerapan firewall menggunakan UFW dan IPTables, konfigurasi SSL/TLS, serta analisis log keamanan untuk menghadapi ancaman *scanning*, *brute force*, dan *denial of service*. Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa secara signifikan. Berdasarkan evaluasi pre-test dan post-test terhadap 30 peserta didik, nilai pre-test berada pada rentang 4–6, sedangkan nilai post-test meningkat pada rentang 7–9, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep web server dan keamanan siber. Selain itu, hasil penilaian praktikum berbasis rubrik analitik terhadap lima kelompok siswa menunjukkan capaian nilai akhir yang tinggi dengan rentang nilai antara 7,8 hingga 8,75. Luaran kegiatan juga meliputi modul pembelajaran praktikum sebagai bahan ajar berkelanjutan alat peraga praktikum yaitu MikroTik hAP lite RB941-2nD serta Topologi Jaringan yang siap pakai menggunakan GNS3, dengan memanfaatkan router MikroTik CHR, server berbasis Ubuntu Server 20.04, serta Kali Linux sebagai mesin penyerang untuk keperluan praktikum cyber security.

Kata Kunci: PKM, Cyber Security, Virtualisasi, Firewall, LAMP

PRAKATA

Puji dan syukur kami curahkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan semua karunia sehingga diberikan keyakinan dan kemudahan dalam menyusun dan menyiapkan laporan PKM ini dengan judul **PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK**.

Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Achmad Solichin, S. Kom., M.T.I sebagai Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur.
2. Bapak Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A sebagai Direktur Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Budi Luhur.
3. Bapak Rachmat Kartolo, SE., M.Si. sebagai Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan.
4. Bapak Muhammad Hidayatullah., S.Kom sebagai Guru Teknik Komputer dan Jaringan SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan.
5. Semua pihak yang telah membantu penelitian ini, mohon maaf apabila ada kesalahan yang terucap dan terbersit, mohon dibukakan pintu maaf yang selang-lapangnya.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, kami berharap agar kegiatan PKM ini dapat memberikan manfaat bagi para Siswa, Dosen, Mahasiswa, lingkungan kampus dan sekitarnya. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna perbaikan PKM mendatang.

Jakarta, 09 Februari 2026

Hillman Akhyar Damanik

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Analisis Situasi.....	1
1.2. Permasalahan Mitra.....	2
BAB 2	4
SOLUSI	4
2.1. Solusi dan Kerangka Konsep Kegiatan PKM	4
2.2. Informasi Kegiatan dan Materi Pelatihan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)	5
2.2.2. Integrasi Solusi dan Rancangan Modul Praktikum	7
BAB 3	9
METODE PELAKSANAAN	9
BAB 4	14
HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	14
4.1. Hasil Luaran yang dicapai dari Kegiatan PKM	14
4.2. Hasil Pre-Test dan Post-Test Kegiatan PKM.....	20
4.3. Aspek Kualitatif Pelaksanaan Praktikum PKM	21
4.3.1. Analisis Hasil Penilaian Praktikum PKM	24
4.4. Produk Hasil Kegiatan PKM.....	26
4.5. Luaran Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat	27
BAB V	31
KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan dan Saran.....	31
5.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

1. Tabel 1.1 Ringkasan Permasalahan Mitra.....	3
2. Tabel 2.1 Informasi Kegiatan Pelatihan PKM	6
3. Tabel 2.2 Rancangan Modul dan Target Hasil dari Solusi Kegiatan.....	8
4. Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Praktikum PKM (Analytic Rubric)	12
5. Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai Pre-test dan Post-test Kegiatan PKM	20
6. Tabel 4.2 Hasil Penilaian Praktikum PKM Administrsi Server dan Siber ..	22
7. Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai PKM Sebelum dan Sesudah Kegiatan	24

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 1.1 Lokasi Gedung dan Lab SMK Muhammadiyah 3 Tangsel.....	1
2. Gambar 3.1 Tahapan dan Metode kegiatan Program PKM.....	9
3. Gambar 4.1 Kegiatan Sosialisai dan Pengecekan Lab Praktikum	14
4. Gambar 4.2 Kegiatan tim PKM dan Guru di Lab SMK	14
5. Gambar 4.3 Pemaparan Materi dan Instalasi VM Vbox/Vmware	15
6. Gambar 4.4 Suasana Praktikum Siswa (Instalasi dan Konfigurasi VM)	16
7. Gambar 4.5 Praktikum Siswa (Instalasi dan Konfigurasi CMS)	16
8. Gambar 4.6 Suasana Praktikum dan Penjelasan Konsep Firewall.....	17
9. Gambar 4.7 Suasana Praktikum Implementasi Secure Socket Layer (SSL)	18
10. Gambar 4.8 Instalasi dan Konfigurasi Kali Linux di Vmware/VBox.....	19
11. Gambar 4.9 Simulasi Serangan dari Masing-masing PC Siswa	19
15. Gambar 4.10 Hasil Penilaian Pre-test dan Post-test Siswa SMK TKJ.....	21
16. Gambar 4.11 Komponen Nilai Implementasi Praktikum.....	23
17. Gambar 4.12 Produk Hasil Kegiatan PKM.....	27
18. Gambar 4.13 Status Submission Artikel Kegiatan PKM.....	28
19. Gambar 4.14 Modul Konsep dan Praktikum Kegiatan PKM	28
20. Gambar 4.15 Serah Terima Aset.....	29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Analisis Situasi

Program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertujuan mempersiapkan lulusan yang kompeten dan siap pakai dalam perancangan, instalasi, implementasi, serta pemeliharaan infrastruktur jaringan beserta komponennya (1) (2) (3). Lulusan TKJ diharapkan mampu menangani berbagai aspek teknis, mulai dari instalasi sistem operasi server, konfigurasi layanan jaringan, hingga pengembangan aplikasi web.

Namun demikian, terdapat perbedaan yang cukup jelas antara materi pembelajaran yang diberikan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan tuntutan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri teknologi informasi saat ini. Perkembangan dunia kerja mengharuskan lulusan tidak hanya menguasai konsep dasar jaringan komputer, tetapi juga mampu menerapkan keterampilan praktis seperti administrasi server, teknologi virtualisasi, keamanan jaringan (*cybersecurity*), serta pengelolaan layanan berbasis cloud secara langsung.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan industri yang semakin kompleks masih menjadi tantangan tersendiri bagi satuan pendidikan kejuruan. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengayaan pembelajaran dan pemberdayaan sumber daya pendidikan agar kompetensi teknis peserta didik dapat ditingkatkan secara lebih relevan dengan kebutuhan nyata di lapangan. Program pendukung yang bersifat aplikatif diharapkan mampu menjembatani kesenjangan antara teori yang diajarkan di sekolah dan praktik yang dibutuhkan di dunia kerja.

SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan merupakan salah satu sekolah kejuruan yang memiliki Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dengan jumlah siswa yang cukup banyak serta minat yang tinggi terhadap bidang teknologi informasi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kepala program keahlian TKJ serta guru pengampu, diketahui bahwa aktivitas praktik di laboratorium komputer masih didominasi oleh pembelajaran jaringan dasar dan konfigurasi Linux pada tingkat awal. Gambar 1 menunjukkan lokasi gedung serta Laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) Informatika yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran.



Gambar 1.1. Lokasi Gedung dan Lab kegiatan Siswa di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan

Kondisi laboratorium menunjukkan bahwa perangkat komputer tersedia dalam jumlah dan spesifikasi yang memadai untuk praktik sistem operasi berbasis *open source*, namun pemanfaatannya belum diarahkan untuk praktik pengelolaan server secara virtual maupun nyata (*real deployment*). Hasil wawancara dengan guru juga mengungkapkan kebutuhan untuk memperkaya materi praktik dengan topik-topik yang relevan dengan dunia kerja, seperti administrasi server Linux, pengelolaan website menggunakan WordPress, dan implementasi keamanan server (*server hardening*) (9) (10) (11). Tim guru juga secara spesifik meminta agar program pengabdian yang dilaksanakan dapat memberikan peningkatan dan pengetahuan nyata kepada peserta didik mengenai praktik-praktik keamanan server yang *applicable* dalam dunia industri kerja (12) (13) (14) (15).

Profil peserta didik yang menjadi sasaran program adalah peserta didik kelas XI dan XII TKJ yang telah mempelajari dasar sistem operasi, jaringan komputer, serta konsep client-server. Mereka memiliki fondasi teknis yang baik untuk menerima materi lanjutan terkait administrasi server dan keamanan jaringan. Total peserta yang akan dilibatkan sekitar 45 siswa aktif.

Melalui program ini, diharapkan siswa memperoleh pengalaman langsung dalam praktik konfigurasi dan keamanan server berbasis Linux, sehingga mampu meningkatkan kompetensi dan kesiapan kerja sesuai kebutuhan industri teknologi informasi.

1.2. Permasalahan Mitra

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan kepala program keahlian TKJ serta guru pendamping, teridentifikasi beberapa permasalahan mendasar yang dihadapi mitra, yang dapat diklasifikasikan menjadi dua bidang utama, yaitu bidang pembelajaran praktik jaringan dan bidang keamanan siber (*cybersecurity*).

1) Bidang Pembelajaran Praktik Jaringan dan Administrasi Server

Keterbatasan praktik administrasi server berbasis Linux - Siswa belum mendapatkan pengalaman nyata dalam mengelola layanan berbasis server seperti Apache, MySQL, dan WordPress di lingkungan Linux. Hal ini berdampak pada pemahaman para peserta didik untuk aspek administrasi server masih bersifat konseptual, belum aplikatif.

Kegiatan praktikum masih dilakukan pada PC fisik secara bergantian - Laboratorium hanya memiliki satu unit server yang digunakan bersama-sama, sehingga proses instalasi dan konfigurasi tidak efisien. Selain itu, risiko kesalahan instalasi tinggi, dan sulit mengembalikan sistem ke kondisi awal tanpa *reimaging* ulang. Permasalahan ini membutuhkan solusi berupa penerapan metode virtualisasi jaringan dan server agar setiap siswa dapat melakukan simulasi mandiri tanpa risiko terhadap perangkat fisik.

2) Bidang Keamanan Siber dan Hardening Sistem

Belum diterapkan praktik keamanan server (*server hardening*) dalam pembelajaran - Hingga saat ini, siswa belum dibekali keterampilan untuk

mengamankan server dari potensi serangan siber seperti scanning, brute force, atau Denial of Service (DoS).

Belum tersedia modul praktikum keamanan siber yang aplikatif dan sesuai dengan level siswa SMK - Timguru mengharapkan adanya modul dan pendampingan yang fokus pada pengenalan dasar keamanan jaringan, termasuk konfigurasi firewall (ufw, iptables) dan pembatasan akses layanan.

Untuk mempermudah pemetaan permasalahan yang dihadapi mitra, identifikasi kendala disusun dalam bentuk ringkasan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Ringkasan Permasalahan Mitra

Bidang Permasalahan	Uraian Masalah	Dampak Terhadap Mitra
Praktik Jaringan dan Server	Kegiatan praktikum masih berfokus pada jaringan dasar, belum memanfaatkan teknologi virtualisasi dan belum mengoptimalkan penggunaan perangkat	Proses pembelajaran kurang kontekstual, siswa belum terbiasa melakukan simulasi dan pengujian jaringan secara mandiri
Keamanan Siber	Belum diterapkannya praktik pengamanan server seperti hardening sistem dan konfigurasi firewall	Pemahaman siswa terhadap aspek keamanan jaringan masih rendah dan belum terbentuk keterampilan dasar keamanan siber

Dengan demikian, diperlukan kegiatan pengabdian yang berfokus pada pelatihan administrasi dan keamanan server berbasis Linux menggunakan pendekatan virtualisasi. Program ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi kegiatan praktik, memperkaya kurikulum TKJ, serta memperkuat kesiapan siswa menghadapi dunia kerja di bidang teknologi informasi.

BAB 2

SOLUSI

2.1. Solusi dan Kerangka Konsep Kegiatan PKM

Berdasarkan hasil analisis situasi dan permasalahan mitra yang telah diuraikan sebelumnya, pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini menawarkan beberapa solusi yang disusun secara sistematis sesuai dengan tingkat prioritas kebutuhan mitra. Solusi yang dirancang difokuskan pada peningkatan kompetensi teknis siswa dalam pengelolaan sistem server berbasis Linux, penerapan teknologi virtualisasi untuk efisiensi kegiatan praktikum, serta implementasi praktik keamanan siber dan server hardening.

Prioritas utama kegiatan diarahkan untuk memperkuat kemampuan dasar administrasi server, menyediakan lingkungan praktik yang efisien melalui teknologi virtualisasi, dan mengintegrasikan aspek keamanan siber ke dalam kegiatan pembelajaran. Setiap solusi dilengkapi dengan target hasil yang terukur dan disajikan dalam tabel rancangan modul pembelajaran di bagian akhir.

1) Penguatan Kompetensi Dasar Administrasi Server dan Sistem Operasi Linux

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah keterbatasan penguasaan dasar administrasi sistem dan manajemen server berbasis Linux. Untuk menjawab hal tersebut, tim dosen pelaksana PKM akan menyelenggarakan kegiatan pelatihan dan pendampingan berbasis *hands-on learning* agar siswa dapat memperoleh pengalaman langsung dalam mengelola sistem server. Siswa akan dilatih untuk melakukan instalasi layanan utama jaringan seperti LAMP Stack (Linux, Apache, MySQL, PHP), yang merupakan fondasi utama dalam penyediaan layanan web server.

Selain itu, peserta juga akan dibimbing dalam manajemen user, pengaturan hak akses file dan direktori, serta pengelolaan process dan service di sistem Linux. Tahapan ini akan membekali siswa dengan kemampuan dasar administrasi sistem yang menjadi landasan penting sebelum berlanjut ke tahap praktik lanjutan, yaitu instalasi *Content Management System* (CMS) WordPress dan pembuatan website sederhana menggunakan bahasa pemrograman HTML PHP dan MySQL. Melalui kegiatan ini, diharapkan siswa memahami konsep dasar administrasi server, struktur direktori sistem Linux, serta memiliki kemampuan mengoperasikan dan mengelola layanan web server secara mandiri.

2) Implementasi Mesin Virtualisasi Menggunakan VirtualBox untuk Efisiensi Praktikum

Keterbatasan perangkat server di laboratorium menjadi hambatan dalam pelaksanaan kegiatan praktikum. Untuk mengatasi hal ini, tim PKM mengusulkan penerapan teknologi virtualisasi menggunakan aplikasi VirtualBox sebagai solusi efisiensi dan kemandirian praktik siswa. Melalui teknologi virtualisasi, setiap siswa akan memiliki mesin virtual (Virtual Machine) sendiri yang dapat diinstal dan dikonfigurasi secara mandiri tanpa mengganggu peserta lain. Kegiatan mencakup instalasi VirtualBox,

pembuatan mesin virtual, pengaturan alokasi sumber daya (CPU, RAM, dan storage), serta pemasangan sistem operasi Ubuntu Server di dalam lingkungan virtual.

3) **Praktikum Keamanan Siber dan Server Hardening pada Web Server Berbasis Linux**

Modul praktikum ini akan memperkenalkan siswa pada langkah-langkah dasar pengamanan sistem server, meliputi:

- a) **Konfigurasi Firewall:** Aktivasi dan pengaturan firewall menggunakan *Uncomplicated Firewall* (UFW) dan iptables untuk memfilter lalu lintas jaringan (ingress dan egress).
- b) **Penerapan Enkripsi SSL:** Implementasi sertifikat SSL/TLS untuk mengenkripsi koneksi web server dan melindungi komunikasi antara server dan klien.
- c) **Manajemen Hak Akses:** Pengaturan izin file dan direktori agar hanya pengguna tertentu yang memiliki hak administratif.
- d) **Simulasi Serangan:** Pelatihan sederhana menggunakan teknik scanning, brute force, dan Denial of Service (DoS) untuk memahami potensi ancaman serta strategi mitigasi.

Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan memahami prinsip dasar keamanan siber, mengenali pola serangan umum, serta mampu menerapkan langkah-langkah pencegahan dalam pengelolaan server.

2.2. Informasi Kegiatan dan Materi Pelatihan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Materi yang disusun dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis peserta didik pada bidang administrasi server dan keamanan jaringan. Penyampaian materi tidak hanya menekankan aspek teori, tetapi juga diarahkan pada penerapan langsung melalui praktikum berbasis virtualisasi, sehingga siswa memperoleh pengalaman nyata dalam membangun, mengelola, dan mengamankan layanan jaringan. Dengan pendekatan ini, diharapkan peserta mampu memahami keterkaitan antara infrastruktur server, layanan web, serta aspek keamanan siber secara terpadu.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini akan dilaksanakan secara bertahap dengan materi sebagai berikut:

2.2.1. Tahap Pemaparan Materi

Tahap pemaparan materi dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini difokuskan pada penguatan pemahaman peserta didik terhadap konsep dan penerapan teknologi server serta keamanan jaringan. Materi disusun berdasarkan hasil kesepakatan dengan guru pengampu Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), dengan menyesuaikan kebutuhan pembelajaran dan kesiapan peserta. Penyampaian materi mencakup konsep virtualisasi sebagai fondasi infrastruktur IT modern, arsitektur LAMP Stack, mekanisme kerja web server, serta pengenalan *Content Management System* (CMS) sebagai platform pengelolaan layanan web.

Selain itu, peserta juga diberikan pemahaman mengenai ancaman keamanan siber yang umum terjadi pada lingkungan server dan jaringan, seperti aktivitas pemindaian (*scanning*), serangan *brute force*, dan *denial of service* (DoS). Materi pengamanan server disampaikan untuk menanamkan kesadaran akan pentingnya penerapan server hardening dan prinsip *defense in depth* dalam menjaga ketersediaan dan keamanan layanan. Seluruh pemaparan dilakukan secara sistematis agar peserta mampu memahami keterkaitan antara infrastruktur server, layanan web, dan aspek keamanan secara menyeluruh.

Teknik pelaksanaan kegiatan pada tahap ini mengkombinasikan pembelajaran teori dan praktik secara seimbang. Penyampaian konsep dilakukan melalui penjelasan terstruktur, yang kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi dan simulasi konfigurasi menggunakan lingkungan virtual berbasis VirtualBox dan Ubuntu Server. Perbandingan antara sesi teori dan praktikum dirancang sekitar 1:2 sehingga peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengimplementasikannya secara langsung.

Tabel 2.1 Informasi Kegiatan Pelatihan PKM

Informasi Pelatihan PKM	
Akademi	Peserta Didik (Siswa) SMK Jurusan Teknik Komputer dan Jaringan SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
Tema Pelatihan	PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK
Mitra Pelatihan	SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
Sertifikasi	Internal
Akses Kelas	<i>Offline Class</i>
Durasi Pelatihan	2 Hari
Deskripsi Pelatihan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pengetahuan (Knowledge) <ul style="list-style-type: none"> - Memahami konsep dasar virtualisasi serta penerapannya dalam infrastruktur teknologi informasi - Menjelaskan arsitektur dan komponen utama pada LAMP Stack - Memahami mekanisme kerja web server dan sistem manajemen konten (<i>Content Management System</i>) - Mengidentifikasi ancaman keamanan siber yang umum terjadi, seperti <i>scanning</i>, <i>brute force</i>, dan serangan DoS - Memahami prinsip pengamanan server melalui server <i>hardening</i> dan pendekatan <i>defense in depth</i> 2) Keterampilan (Skills) <ul style="list-style-type: none"> - Menginstal dan mengonfigurasi Ubuntu Server menggunakan VirtualBox

	<ul style="list-style-type: none"> - Membangun dan mengoperasikan layanan web server berbasis LAMP Stack - Membuat dan menampilkan website statis menggunakan HTML - Mengelola konten website dengan memanfaatkan WordPress sebagai CMS - Menerapkan konfigurasi firewall serta kebijakan keamanan jaringan - Mengimplementasikan SSL/TLS untuk mendukung komunikasi terenkripsi - Melakukan pengujian keamanan dasar serta penerapan langkah mitigasi serangan
Aktivitas Pelatihan	Pelatihan dilaksanakan secara <i>offline class</i> . Peserta melakukan instalasi, konfigurasi dan implementasi konektivitas jaringan serta peserta belajar secara mandiri dan melalui pendampingan.

2.2.2. Integrasi Solusi dan Rancangan Modul Praktikum

Untuk memastikan keberlanjutan program dan kemudahan implementasi di sekolah, seluruh kegiatan dirancang dalam bentuk modul praktikum terintegrasi yang dapat digunakan oleh guru dan siswa di laboratorium. Modul disusun secara bertahap, mulai dari pengenalan sistem dasar hingga praktik keamanan lanjutan, menggunakan pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) agar siswa aktif membangun pengetahuan melalui praktik langsung.

Kegiatan praktikum dalam program PKM ini dirancang untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang bersifat aplikatif dan berorientasi pada kebutuhan kompetensi teknis peserta didik Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Seluruh rangkaian praktikum disusun secara bertahap, dimulai dari pengenalan sistem operasi server berbasis Linux hingga penerapan pengamanan dan evaluasi keamanan layanan web. Pendekatan ini bertujuan agar peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengimplementasikan, mengelola, serta mengevaluasi sistem server secara mandiri.

Setiap modul praktikum dilaksanakan menggunakan lingkungan virtual berbasis VirtualBox dengan Ubuntu Server sebagai sistem utama, sehingga proses pembelajaran dapat dilakukan secara efisien tanpa ketergantungan pada perangkat fisik tambahan. Materi yang diberikan mencakup instalasi dan konfigurasi layanan web, pengelolaan Content Management System, penerapan keamanan dasar, hingga simulasi serangan siber untuk melatih kemampuan analisis dan mitigasi. Dengan struktur modul yang terintegrasi, peserta diharapkan memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai pengelolaan web server dan keamanan siber. Rincian modul kegiatan praktikum, deskripsi materi, target capaian, serta indikator keberhasilan pelaksanaan program disajikan secara sistematis pada tabel 2.2. Tabel ini menjadi acuan pelaksanaan kegiatan sekaligus alat evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran dalam program PKM yang dilaksanakan.

Tabel 2.2 Rancangan modul dan target hasil dari masing-masing solusi kegiatan.

No	Nama Modul	Deskripsi Kegiatan dan Materi Praktikum	Target dan Hasil	Indikator Keberhasilan
1	Pengenalan, Instalasi, dan Konfigurasi Ubuntu Server	Pengenalan sistem operasi Linux, instalasi Ubuntu Server pada VirtualBox, dan perintah dasar CLI.	Siswa mampu menginstal dan mengonfigurasi sistem Ubuntu Server secara mandiri.	80% siswa berhasil menjalankan VM tanpa error.
2	Instalasi dan Konfigurasi Layanan Web Server (LAMP Stack)	Instalasi Apache, MySQL, dan PHP sebagai fondasi web server.	Siswa mampu menjalankan dan mengelola layanan dan komponen Web Server pada VM.	80% siswa berhasil menjalankan layanan Apache dan MySQL.
3	Instalasi dan Pengelolaan WordPress di Ubuntu Server	Instalasi WordPress sebagai CMS dan pengaturan hak akses direktori.	Siswa dapat membuat dan mengelola web lokal menggunakan WordPress.	Siswa mampu mengakses laman WordPress dari jaringan lokal.
4	Penerapan Keamanan Dasar dan Server Hardening	Konfigurasi firewall (ufw, iptables), pengaturan izin file, dan pembaruan sistem.	Siswa memahami dan menerapkan langkah hardening untuk meningkatkan keamanan server.	75% siswa berhasil memblokir akses port tidak aman.
5	Implementasi SSL dan Monitoring Log Keamanan	Instalasi SSL certificate, konfigurasi HTTPS, dan analisis log.	Siswa mampu mengamankan koneksi web server dan memantau aktivitas sistem.	Siswa dapat menampilkan log serangan pada auth.log.
6	Simulasi Serangan dan Evaluasi Keamanan Sistem	Simulasi scanning, brute force, dan DoS sederhana untuk analisis keamanan.	Siswa memahami jenis serangan dan cara mitigasinya.	80% siswa dapat mendeteksi aktivitas anomali pada log.
7	Materi Teori dan Praktikum:	Web Server dan Keamanan Siber	Modul Program PKM	

BAB 3

METODE PELAKSANAAN

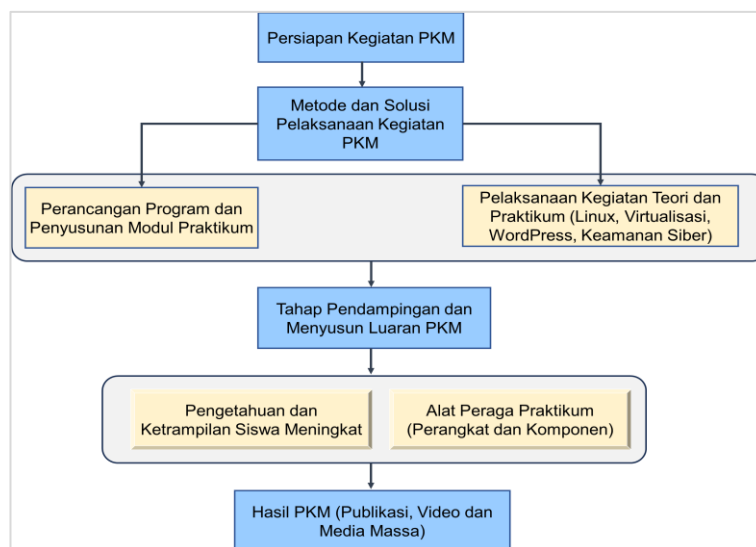
3.1. Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini disusun sebagai upaya sistematis untuk menjawab permasalahan yang dihadapi oleh mitra melalui pendekatan yang terstruktur dan berorientasi pada kebutuhan nyata pembelajaran. Pelaksanaan program dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Tangsel pada Program TKJ, dengan fokus pada peningkatan kompetensi teknis para peserta didik dalam pengelolaan sistem server berbasis Linux, pembangunan layanan web, serta penerapan aspek keamanan siber. Materi dan aktivitas praktikum disesuaikan dengan kondisi sarana prasarana sekolah dan tingkat kemampuan peserta, sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif dan kontekstual.

Pendekatan metode yang digunakan menitikberatkan pada keseimbangan antara pemahaman teori dan penguasaan keterampilan praktik. Melalui kombinasi pemaparan konsep, demonstrasi, serta praktik langsung, peserta didik diharapkan mampu memahami alur kerja sistem secara menyeluruh dan menerapkannya secara mandiri.

3.2. Tahapan Metode dan Solusi Pelaksanaan Kegiatan PKM

Metode Pelaksanaan program PKM disusun secara sistematis dan terukur melalui beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pendampingan, dan tahap evaluasi. Setiap tahapan dirancang untuk mendukung pencapaian tujuan kegiatan serta memastikan solusi yang ditawarkan dapat diimplementasikan secara efektif oleh mitra. Gambar 2 merupakan tahapan dan Metode Kegiatan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM).



Gambar 2.1. Tahapan dan Metode kegiatan Program Kegiatan Masyarakat (PKM)

Tahap persiapan merupakan langkah awal yang difokuskan pada perencanaan teknis dan koordinasi dengan pihak sekolah mitra. Pada tahap ini, tim pelaksana melakukan komunikasi awal dengan manajemen sekolah dan guru Program Keahlian TKJ untuk menentukan jadwal kegiatan, jumlah peserta, serta kebutuhan sarana dan prasarana pendukung. Selain itu, dilakukan survei terhadap fasilitas laboratorium komputer guna memastikan kesiapan perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan selama kegiatan berlangsung. Tim juga menyusun modul praktikum yang mencakup instalasi Ubuntu Server, konfigurasi LAMP Stack, penerapan SSL, serta pengamanan sistem menggunakan IPTables. Penyiapan perangkat pendukung seperti komputer, router MikroTik, switch, kabel jaringan, dan virtual machine dilakukan agar pelaksanaan kegiatan berjalan lancar.

Tahap pendampingan dilakukan setelah pelatihan inti selesai dilaksanakan. Pada tahap ini, tim dosen dan mahasiswa memberikan bimbingan secara intensif kepada siswa untuk membantu menyelesaikan kendala teknis yang muncul selama praktik. Pendampingan bertujuan untuk memperdalam pemahaman peserta terhadap konfigurasi sistem, meningkatkan kemampuan *troubleshooting*, serta menumbuhkan kepercayaan diri dalam mengelola server secara mandiri.

Tahap evaluasi dilaksanakan untuk menilai tingkat ketercapaian tujuan kegiatan PKM. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test guna mengukur peningkatan pemahaman konseptual peserta didik. Selain itu, digunakan rubrik analitik untuk menilai keterampilan praktik yang mencakup instalasi dan konfigurasi ubuntu server, pengelolaan layanan LAMP Stack dan WordPress, penerapan SSL dan hardening sistem, serta analisis log serangan hasil simulasi brute force dan DoS. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam menilai efektivitas pelaksanaan kegiatan serta pencapaian luaran program.

3.2.1. Kebutuhan Alat dan Bahan

Instrumen Perangkat Keras dan Perangkat Lunak (Hardware dan Software) Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini didukung oleh ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran berbasis praktik. Seluruh instrumen digunakan untuk menunjang proses instalasi, konfigurasi, simulasi, serta evaluasi pengelolaan server dan keamanan jaringan dalam lingkungan pembelajaran yang terkontrol.

Berikut kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan pada kegiatan pelaksanaan PKM

- a) PC/Laptop 32/64bit
- b) Kabel UTP/STP
- c) MikroTik hAP lite RB941-2nd 3 Unit
- d) Switch TP-Link TL-SG 2008
- e) *Crimping Cable*

Perangkat lunak yang digunakan dalam kegiatan PKM ini mencakup sistem operasi dan aplikasi pendukung yang relevan dengan materi pelatihan. Sistem operasi Ubuntu Server digunakan sebagai platform utama dalam praktikum pengelolaan server. VirtualBox dimanfaatkan sebagai perangkat lunak virtualisasi

untuk menjalankan server secara mandiri pada masing-masing komputer peserta. Layanan web server dibangun menggunakan komponen LAMP Stack yang terdiri atas Apache, MySQL, dan PHP, serta WordPress sebagai Content Management System. Selain itu, digunakan perangkat lunak pendukung keamanan seperti UFW, IPTables, dan OpenSSL untuk penerapan firewall dan enkripsi, serta utilitas sistem untuk monitoring dan analisis log keamanan.

3.2.2. Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program PKM

Mitra kegiatan, yaitu SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan, berperan aktif dalam seluruh tahapan pelaksanaan program PKM. Partisipasi mitra diwujudkan melalui penyediaan fasilitas laboratorium Teknik Komputer dan Jaringan beserta perangkat praktik yang dibutuhkan selama kegiatan berlangsung. Pihak sekolah juga memberikan dukungan administratif dan teknis, termasuk pengaturan jadwal kegiatan serta koordinasi peserta. Guru Program Keahlian TKJ terlibat secara langsung sebagai pendamping dan penghubung antara tim pelaksana PKM dan peserta didik. Keterlibatan guru tidak hanya mendukung kelancaran pelaksanaan kegiatan, tetapi juga menjadi faktor penting dalam menjamin keberlanjutan program setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan.

3.2.3. Evaluasi Pelaksanaan dan Keberlanjutan Program

Pelaksanaan penyampaian konsep dan praktikum dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEKS) kepada peserta didik melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik. Kegiatan praktikum dirancang sebagai sarana alih teknologi dari tim dosen dan pelaksana PKM kepada mitra, sehingga materi yang disampaikan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif, efisien, dan berkelanjutan. Dengan pendekatan tersebut, praktikum diharapkan dapat menjadi acuan pembelajaran lanjutan bagi sekolah dalam meningkatkan kompetensi peserta didik pada bidang administrasi server dan keamanan jaringan.

Pada aspek pengetahuan (*knowledge*), praktikum PKM ini diarahkan untuk membangun pemahaman konseptual peserta didik mengenai virtualisasi, sistem operasi server berbasis Linux, layanan web server, serta prinsip dasar keamanan siber. Peserta didik diharapkan mampu menerjemahkan konsep-konsep tersebut ke dalam implementasi nyata melalui kegiatan instalasi, konfigurasi, dan pengujian sistem. Proses ini memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa memahami alur kerja sistem server secara menyeluruh, sekaligus menumbuhkan kesiapan dalam menghadapi tantangan teknis yang serupa di dunia kerja maupun dalam pembelajaran lanjutan. Kegiatan *pre-test* dan *post-test* pada tahap ini akan dilaksanakan untuk mengukur peningkatan pengetahuan konseptual siswa. *Pre-test* diberikan pada awal kegiatan sebelum pemaparan materi, sedangkan *post-test* dilaksanakan setelah seluruh sesi teori selesai. Pada aspek keterampilan (*skills*), kegiatan praktikum difokuskan pada kemampuan peserta didik dalam melakukan instalasi dan konfigurasi Ubuntu Server, membangun layanan web berbasis LAMP Stack, mengelola WordPress sebagai Content Management System, serta menerapkan pengamanan sistem melalui firewall, SSL, dan server hardening.

Peserta didik dibagi ke dalam beberapa kelompok kerja untuk melaksanakan praktikum secara kolaboratif, sehingga selain keterampilan teknis, juga terbentuk kemampuan kerja sama dan pemecahan masalah. Setiap tahapan praktikum dinilai berdasarkan target luaran dan indikator capaian yang telah ditetapkan. Penilaian praktikum PKM menggunakan metode *Analytic Rubric*, yang menilai setiap komponen keterampilan secara terpisah berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap kompetensi yang diukur. Penetapan bobot penilaian dilakukan melalui kesepakatan tim pelaksana PKM dengan mempertimbangkan aspek kritical dari setiap tahapan praktikum. Metode ini dipilih agar penilaian bersifat objektif, terukur, dan mampu menggambarkan kemampuan peserta didik secara komprehensif.

Perhitungan nilai akhir praktikum menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Nilai\ Akhir = \sum \left(\frac{Bobot\ Komponen \times Nilai\ Komponen}{Total\ Bobot} \right)$$

Keterangan:

- Bobot Komponen (%): Tingkat kepentingan setiap aspek praktikum dengan total maksimal 100%.
- Nilai Komponen: Skor kinerja peserta didik pada setiap komponen praktikum dengan skala 1–10.

Langkah perhitungan dilakukan dengan mengalikan nilai setiap komponen dengan bobotnya, menjumlahkan seluruh hasil perkalian, kemudian membaginya dengan total bobot.

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Praktikum PKM (*Analytic Rubric*)

No	Komponen Praktikum	Bobot (%)	Keterangan
1	Instalasi dan Konfigurasi Ubuntu Server pada VirtualBox	15	Kompetensi dasar sebagai fondasi pengelolaan sistem server
2	Konfigurasi Jaringan dan Akses Server	10	Penting untuk memastikan konektivitas dan akses layanan berjalan dengan benar
3	Instalasi dan Konfigurasi LAMP Stack (Apache, MySQL, PHP)	15	Kompetensi inti dalam membangun layanan web server
4	Instalasi dan Pengelolaan WordPress	15	Penting untuk pengelolaan konten web berbasis CMS
5	Implementasi Firewall (UFW / IPTables)	15	Aspek krusial dalam pengamanan akses dan layanan server
6	Implementasi SSL/TLS dan HTTPS	10	Penting untuk menjamin keamanan komunikasi data
7	Server Hardening dan Update Sistem	10	Mendukung keamanan dan stabilitas sistem server
8	Analisis Log dan Monitoring Keamanan	10	Penting untuk mendeteksi aktivitas anomali dan serangan
9	Simulasi Serangan dan Evaluasi Mitigasi	10	Mengukur pemahaman peserta terhadap ancaman dan langkah mitigasi

Total		100	
--------------	--	-----	--

Luaran kegiatan untuk hasil kegiatan PKM juga mencakup:

- a) Modul pembelajaran praktikum
- b) Video dokumentasi kegiatan
- c) Artikel publikasi hasil kegiatan
- d) Alat peraga (router & server konfigurasi) untuk pembelajaran berkelanjutan

3.2.4. Peran dan Tugas Tim Pelaksana Kegiatan PKM

Pelaksanaan kegiatan PKM melibatkan tim yang terdiri atas ketua tim, 2 anggota tim Dosen, dan 2 mahasiswa, dengan pembagian peran dan tugas yang disesuaikan dengan kompetensi masing-masing. Agar pelaksanaan kegiatan PKM berjalan efektif dan terstruktur dari awal sampai akhir kegiatan, setiap anggota tim pelaksana memiliki peran dan tugas yang disesuaikan dengan kompetensi dan ketrampilan masing-masing.

Ketua Tim PKM

- a) Mengkoordinasikan seluruh tahapan kegiatan dari persiapan, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi.
- b) Memimpin penyusunan jadwal, modul dan kerangka kerja kegiatan praktikum.
- c) Menjadi narasumber untuk penyampaian sesi teori dan praktik linux, hardening server dan keamanan siber.
- d) Mengelola laporan administrasi, dokumentasi, dan publikasi hasil kegiatan.

Anggota Tim Dosen PKM

- a) Mengelola laporan administrasi, dokumentasi, dan publikasi hasil kegiatan.
- b) Bertanggung jawab untuk pendampingan siswa pada kegiatan instalasi dan konfigurasi VirtualBox serta pengaturan jaringan virtual.
- c) Membantu dan melakukan pendampingan untuk siswa dalam implementasi server dan *troubleshooting* sistem selama praktik.
- d) Menyusun materi dan panduan teknis
- e) Memfasilitasi kegiatan teori dan praktikum
- f) Menyusun instrumen evaluasi teknis dan rubrik penilaian kompetensi untuk para siswa.
- g) Mengelola laporan administrasi, dokumentasi, dan publikasi hasil kegiatan serta membantu penyusunan laporan akhir kegiatan PKM

Mahasiswa

- a) Membantu menyiapkan perangkat dan instalasi serta implementasi awal pada tiap PC Komputer siswa.
- b) Mendampingi peserta selama kegiatan praktik, terutama dalam kegiatan teori dan praktikum.
- c) Mengumpulkan hasil pekerjaan siswa dan dokumentasi foto/video kegiatan PKM.

BAB 4

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1. Hasil Luaran yang dicapai dari Kegiatan PKM

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini diawali dengan kegiatan koordinasi dan sosialisasi bersama pihak SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan, khususnya dengan pimpinan sekolah, kepala program keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) Bapak M. Hidayatullah., S. Kom serta guru pengampu mata pelajaran terkait. Tahap awal ini bertujuan untuk menyelaraskan kebutuhan mitra dengan rencana kegiatan PKM, sekaligus memastikan kesiapan sarana dan prasarana laboratorium yang akan digunakan selama pelaksanaan kegiatan. Proses sosialisasi juga mencakup pengecekan kondisi ruang laboratorium TKJ, perangkat komputer, jaringan, serta kesiapan siswa sebagai peserta kegiatan seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kegiatan Sosialisai dan Pengecekan Lab Praktikum

Kegiatan sosialisasi bertujuan untuk memberi informasi dan silabus tentang agenda kegiatan dan tujuan pelaksanaan kegiatan PKM serta mencari kesepakatan dengan Ketua dan Guru Jurusan TKJ tentang jadwal pelaksanaan dan materi PKM yang akan disajikan kepada para siswa. Setelah dilaksanakan kegiatan sosialisasi dengan kepala kurikulum dan guru TKJ, maka kegiatan PKM akan dilaksanakan pada bulan November 2025, dan kegiatan praktikum untuk para peserta didik dilakukan dari tanggal 26-27 November 2025. Pada gambar 4.2 merupakan kegiatan pengecekan dan persiapan Lab TKJ yang dilakukan oleh tim dosen PKM, mahasiswa dan tim guru di SMK Muhammadiyah 3 Tangsel, sebelum kegiatan PKM dilaksanakan.



Gambar 4.2 Kegiatan tim PKM dan Guru di Lab SMK TKJ Muhammadiyah 3 Tangsel

Kegiatan yang dilakukan adalah persiapan kelengkapan kegiatan PKM yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

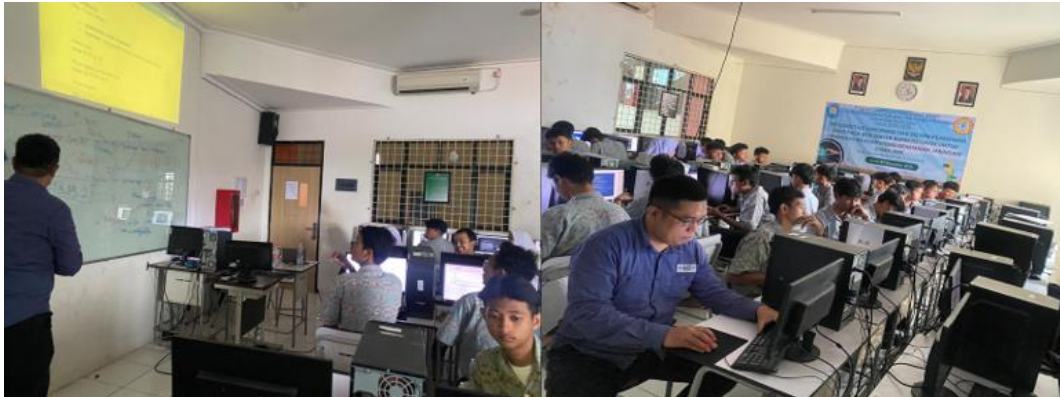
- a) Mempersiapkan tempat pelaksanaan kegiatan pelatihan PKM, yaitu dengan mempersiapkan Laboratorium Komputer dan perangkat penunjang sebagai peralatan utama dalam implementasi dan praktikum kegiatan PKM.
- b) Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pelatihan, yaitu Perangkat Routerboard MikroTik, Switch, Cable, dan perlengkapan jaringan (koneksi internet).
- c) Mempersiapkan kebutuhan RB941 series untuk praktikum dalam pelatihan dan perlengkapan jaringan (koneksi internet).
- d) Mempersiapkan kebutuhan perangkat lunak VM VMware/Vbox untuk kegiatan praktikum dan implementasi Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux
- e) Mempersiapkan media presentasi interaktif termasuk Infocus/LCD Proyektor dan berkas pendukung lainnya.

Pelaksanaan kegiatan PKM diawali dengan modul pengenalan konsep virtualisasi seperti pada gambar 4.3. Pada sesi ini, para siswa diperkenalkan dengan konsep dasar komponen virtualisasi termasuk Host OS (Operating System), Hypervisor, Guest OS dan virtual machine (VM). Peserta kemudian mempraktikkan instalasi Ubuntu Server menggunakan VirtualBox sebagai media virtualisasi. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk melakukan konfigurasi awal sistem, seperti pengaturan jaringan, manajemen user, serta pengenalan perintah dasar Linux yang sering digunakan dalam pengelolaan server.



Gambar 4.3. Pemaparan Materi dan Instalasi VM Vbox/Vmware

Setelah para siswa memahami dasar dari virtualisasi, kegiatan PKM dilanjutkan dengan instalasi dan konfigurasi layanan web server menggunakan LAMP Stack (Linux, Apache, MySQL, dan PHP). Pada tahap ini, siswa dibimbing untuk menginstal setiap komponen layanan secara bertahap serta memahami fungsi masing-masing layanan dalam mendukung sistem web server. Peserta juga mempraktikkan pengujian layanan Apache dan MySQL untuk memastikan sistem berjalan dengan baik pada lingkungan server yang telah dibangun.



Gambar 4.4. Suasana Praktikum Siswa (Instalasi dan Konfigurasi Virtualisasi)

Tahapan berikutnya para siswa difokuskan pada instalasi dan pengelolaan Content Management System (CMS) WordPress. Gambar 4.5 para siswa diarahkan untuk mengkonfigurasi database, mengatur hak akses direktori, serta melakukan penyesuaian konfigurasi agar WordPress dapat berjalan secara optimal di lingkungan Ubuntu Server. Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya belajar membangun web server, tetapi juga memahami bagaimana sebuah aplikasi web dikelola dari sisi server.

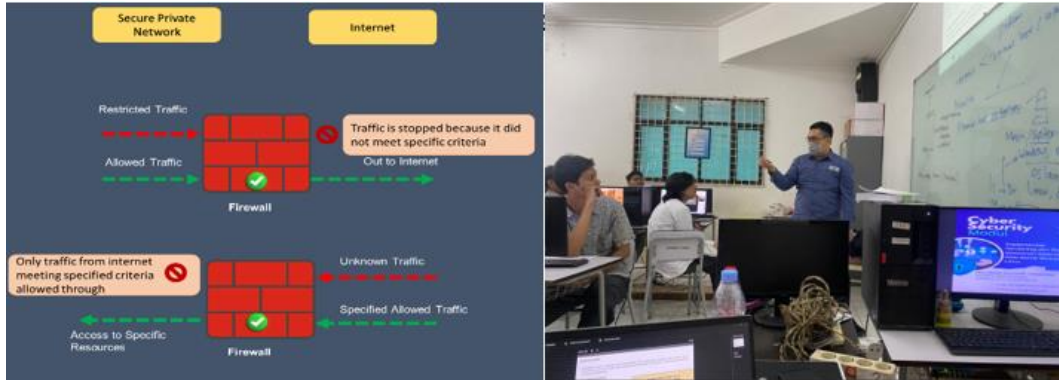


Gambar 4.5. Suasana Praktikum Siswa (Instalasi dan Konfigurasi Content Management System)

Setelah web server dan layanan pendukung berhasil dijalankan, kegiatan PKM dilanjutkan dengan sesi penerapan keamanan dasar melalui konfigurasi firewall dan server hardening. Pada tahap ini, siswa diberikan pemahaman bahwa server yang telah aktif dan terhubung ke jaringan berpotensi menjadi target berbagai serangan apabila tidak dilengkapi dengan mekanisme pengamanan yang memadai. Oleh karena itu, firewall diperkenalkan sebagai lapisan pertahanan utama yang berfungsi untuk mengontrol dan membatasi lalu lintas jaringan yang masuk maupun keluar dari server. Praktikum firewall dilakukan secara langsung pada Ubuntu Server yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Siswa mempraktikkan penggunaan *ufw* sebagai firewall berbasis host serta pengenalan konsep *iptables* untuk memahami bagaimana aturan filtering bekerja pada level paket. Seluruh aktivitas ini dirancang agar siswa tidak hanya menjalankan perintah, tetapi juga memahami alur kerja firewall dalam melindungi sistem server.

Berdasarkan praktikum yang dilakukan di kelas dan ilustrasi pada gambar

4.6, mekanisme kerja firewall dapat dijelaskan melalui beberapa tahapan dan pemaparan yang disampaikan oleh pembicara (ketua tim PKM).



Gambar 4.6. Suasana Praktikum dan Penjelasan Konsep Firewall

Pertama, firewall berfungsi sebagai penghalang antara jaringan internal (secure private network) dan jaringan eksternal (internet). Seluruh lalu lintas data yang melewati batas ini akan diperiksa terlebih dahulu oleh firewall. Paket data yang tidak memenuhi kriteria keamanan akan dihentikan, sedangkan paket yang sesuai dengan aturan akan diteruskan ke tujuan. Kedua, firewall membedakan antara lalu lintas yang diizinkan (*allowed traffic*) dan lalu lintas yang dibatasi (*restricted traffic*). Pada praktikum, siswa mengonfigurasi aturan firewall untuk hanya mengizinkan port tertentu, seperti SSH (22), HTTP (80), dan HTTPS (443). Lalu lintas selain port yang telah ditentukan secara otomatis akan ditolak, sehingga mengurangi risiko eksploitasi dari layanan yang tidak diperlukan.

Ketiga, firewall juga berperan dalam menyaring lalu lintas yang berasal dari sumber yang tidak dikenal. Paket data yang berasal dari alamat IP atau protokol yang tidak sesuai dengan kebijakan keamanan akan dikategorikan sebagai *unknown traffic* dan diblokir sebelum mencapai server. Dengan cara ini, akses ke sumber daya internal hanya diberikan kepada lalu lintas yang telah didefinisikan sebelumnya.

Selama sesi praktikum, siswa diperkenalkan pada berbagai fungsi utama firewall yang berkaitan langsung dengan keamanan server, antara lain sebagai berikut. Firewall digunakan untuk mencegah aktivitas pemindaian jaringan. Melalui pembatasan port dan layanan, firewall mampu mengurangi informasi yang dapat diperoleh penyerang ketika melakukan scanning terhadap server. Siswa dapat melihat bahwa port yang tidak diizinkan tidak merespons permintaan dari luar jaringan. Selain itu, firewall berperan dalam mengontrol lalu lintas jaringan. Pada praktikum, siswa menerapkan aturan untuk mengatur arus data masuk dan keluar sesuai dengan kebutuhan layanan server. Dengan pengaturan ini, hanya lalu lintas yang relevan dan aman yang diperbolehkan melintas.

Firewall juga diperkenalkan sebagai mekanisme pendukung autentikasi pengguna. Meskipun autentikasi utama dilakukan oleh layanan sistem, firewall berfungsi sebagai lapisan awal untuk membatasi siapa saja yang dapat mengakses layanan tertentu, misalnya membatasi akses SSH hanya dari jaringan tertentu. Fungsi lain yang dipelajari adalah penyaringan paket, layanan, dan protokol. Firewall memeriksa setiap paket data berdasarkan alamat IP, nomor port, serta jenis

protokol yang digunakan. Melalui konfigurasi ini, siswa memahami bagaimana firewall dapat memblokir protokol atau layanan yang berpotensi menimbulkan risiko keamanan. Selain melakukan filtering, firewall juga mencatat aktivitas lalu lintas jaringan. Dalam praktikum, siswa mempelajari bagaimana firewall menghasilkan log yang dapat digunakan untuk memantau percobaan akses dan aktivitas mencurigakan. Log ini kemudian menjadi bahan analisis untuk memahami pola serangan atau kesalahan konfigurasi. Firewall juga diperkenalkan dalam konteks Network Address Translation (NAT). Melalui NAT, alamat IP internal server dapat disembunyikan dari jaringan publik, sehingga struktur jaringan internal tidak terekspos secara langsung ke internet. Konsep ini membantu siswa memahami bagaimana firewall berkontribusi dalam melindungi identitas dan topologi jaringan internal.

Selanjutnya, para siswa mempraktikkan implementasi Secure Socket Layer (SSL) untuk mengamankan komunikasi antara klien dan server. Peserta juga diperkenalkan pada konsep HTTPS serta manfaat penggunaan sertifikat SSL dalam meningkatkan keamanan pada protocol http. Gambar 4.7 menunjukkan kegiatan peserta didik saat melaksanakan praktikum penerapan SSL dan monitoring log keamanan pada Ubuntu Server. Pada kegiatan tersebut, siswa terlihat melakukan konfigurasi layanan HTTPS, pengujian akses web secara aman, serta analisis log sistem sebagai bagian dari upaya mendeteksi potensi ancaman keamanan. Praktikum ini menjadi tahap penting dalam membangun pemahaman siswa mengenai pengamanan komunikasi data dan pengelolaan keamanan server secara menyeluruh.



Gambar 4.7. Suasana Praktikum Implementasi Secure Socket Layer (SSL)

Sebagai tahap lanjutan, kegiatan PKM mencakup simulasi serangan sederhana terhadap perangkat server dan router yang telah dikonfigurasi. Sebelum simulasi dilakukan, peserta terlebih dahulu dibimbing oleh dosen dan tim pelaksana untuk menyiapkan lingkungan pengujian yang aman dan terisolasi. Terlihat pada gambar 4.8 para siswa melakukan instalasi sistem operasi Kali Linux menggunakan VirtualBox atau VMware sebagai mesin virtual. Instalasi ini bertujuan agar proses simulasi tidak mengganggu jaringan utama sekolah dan tetap berada dalam skenario pembelajaran yang terkendali.



Gambar 4.8. Instalasi dan Konfigurasi Kali Linux di Vmware/VBox

Pada tahap persiapan tersebut, peserta diperkenalkan pada fungsi Kali Linux sebagai sistem operasi yang umum digunakan untuk pengujian keamanan (*penetration testing*). Siswa kemudian diarahkan untuk memastikan bahwa mesin Kali Linux telah terhubung ke jaringan yang sama dengan server target, sehingga simulasi serangan dapat dilakukan secara lokal. Selain instalasi sistem operasi, siswa juga dibimbing untuk mempersiapkan dan memastikan ketersediaan beberapa tools dasar yang digunakan dalam simulasi, seperti *network scanning tools*, *brute force testing tools*, dan utilitas pengujian lalu lintas jaringan.

Untuk simulasi pemindaian layanan (*scanning*) ke perangkat server atau router, para siswa memanfaatkan tools yang berfungsi untuk mengidentifikasi port terbuka dan layanan aktif pada server. Melalui kegiatan ini, setiap siswa memahami bagaimana penyerang memperoleh informasi awal mengenai sistem target. Selanjutnya, pada simulasi brute force, siswa diperkenalkan pada konsep percobaan autentikasi berulang dengan tujuan memahami risiko penggunaan kata sandi yang lemah. Praktikum ini dilakukan secara terbatas pada layanan tertentu dan menggunakan akun uji yang telah disiapkan sebelumnya.



Gambar 4.9. Simulasi Serangan dari Masing-masing Kelompok PC Siswa

Selain itu, simulasi serangan DoS sederhana juga dipergakan untuk menunjukkan dampak kelebihan beban trafik terhadap layanan server. Pada sesi ini, siswa diajak mengamati perubahan performa server serta mencocokkan aktivitas serangan dengan catatan log yang muncul di sisi sistem target. Melalui rangkaian simulasi tersebut, setiap siswa tidak hanya memahami bentuk serangan yang umum

terjadi, tetapi juga belajar mengaitkan aktivitas serangan dengan mekanisme deteksi dan mitigasi yang telah dikonfigurasi sebelumnya.

4.2. Hasil Pre-Test dan Post-Test Kegiatan PKM

Pelaksanaan pre-test dan post-test dalam kegiatan PKM ini bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman konseptual peserta didik secara individual sebelum dan sesudah penyampaian materi teori. Instrumen evaluasi berupa 10 soal teori yang mencakup konsep dasar virtualisasi, Linux server, layanan web, serta pengantar keamanan siber. Seluruh peserta didik yang mengikuti evaluasi berjumlah 30 siswa, dan setiap siswa mengerjakan pre-test dan post-test secara mandiri. Pre-test diberikan pada awal kegiatan sebelum pemaparan materi, sedangkan post-test dilaksanakan setelah seluruh sesi teori selesai. Skor penilaian menggunakan skala 0–10, di mana hasil pre-test berada pada rentang 4–6, sedangkan hasil post-test meningkat pada rentang 7–9. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti rangkaian pembelajaran teori PKM. Tabel 4.1 menyajikan ringkasan hasil pre-test dan post-test dari 30 peserta didik yang mengikuti kegiatan PKM.

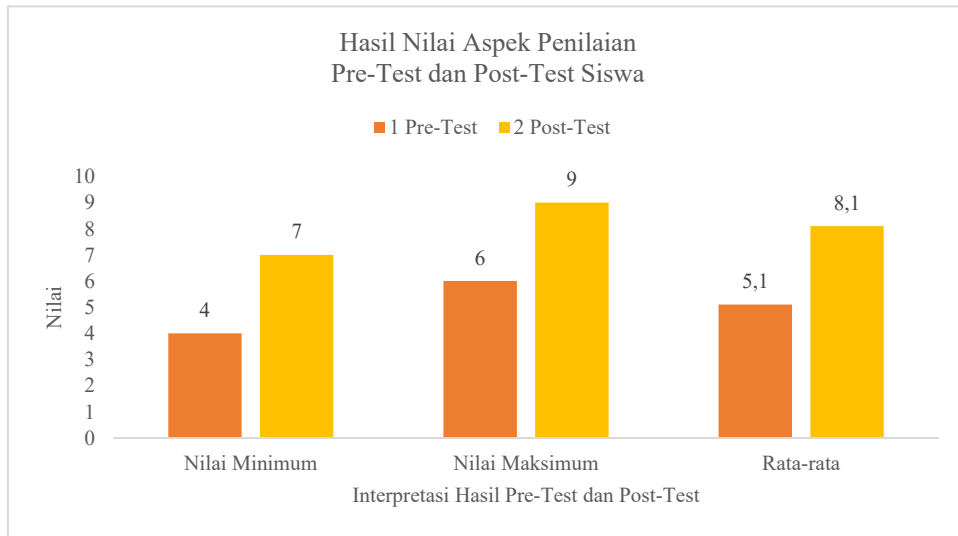
Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai Pre-Test dan Post-Test Kegiatan PKM

No	Aspek Penilaian	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Rata-rata
1	Pre-Test	4	6	5,1
2	Post-Test	7	9	8,1

Berdasarkan data pada tabel 4.1, terlihat adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata siswa setelah mengikuti kegiatan PKM. Nilai rata-rata meningkat dari 5,1 pada pre-test menjadi 8,1 pada post-test, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual sebesar $\pm 59\%$. Kenaikan ini mencerminkan efektivitas metode pembelajaran yang diterapkan, khususnya pendekatan teori yang terintegrasi dengan praktik.

Peningkatan nilai post-test juga menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik, serta relevan dengan kebutuhan kompetensi siswa jurusan TKJ. Hasil ini memperkuat bahwa kegiatan PKM tidak hanya berdampak pada keterampilan praktikum, tetapi juga meningkatkan pemahaman teori sebagai dasar penerapan teknis di laboratorium.

Berdasarkan data pada gambar 4.10, terlihat adanya peningkatan signifikan pada nilai rata-rata siswa setelah mengikuti kegiatan PKM. Nilai rata-rata meningkat dari 5,1 pada pre-test menjadi 8,1 pada post-test.



Gambar 4.10. Hasil Penilaian Pre-test dan Post-test Siswa SMK TKJ

4.3. Aspek Kualitatif Pelaksanaan Praktikum PKM

Aspek utama yang menjadi perhatian dalam pelaksanaan praktikum Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini adalah peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam bidang administrasi server dan keamanan siber. Praktikum dirancang untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep yang disampaikan pada sesi sebelumnya, tetapi juga mampu mengimplementasikannya secara langsung melalui kegiatan instalasi, konfigurasi, dan pengujian sistem server berbasis Linux. Pendekatan ini bertujuan membangun kesiapan kompetensi teknis siswa agar lebih adaptif terhadap kebutuhan pembelajaran lanjutan maupun dunia kerja.

Untuk menjamin ketercapaian tujuan tersebut, tim pelaksana PKM menetapkan indikator dan kriteria penilaian yang komprehensif berdasarkan tahapan praktikum yang telah dilaksanakan. Penilaian difokuskan pada kemampuan siswa dalam melakukan instalasi Ubuntu Server pada lingkungan virtual, membangun layanan web menggunakan LAMP Stack, mengelola WordPress sebagai Content Management System, serta menerapkan aspek keamanan sistem melalui firewall, SSL, dan server hardening. Selain itu, kemampuan siswa dalam menganalisis log dan mendeteksi aktivitas anomali juga menjadi bagian penting dari penilaian.

Dalam pelaksanaan praktikum, siswa dibagi menjadi lima kelompok kerja, di mana setiap kelompok bertanggung jawab menyelesaikan seluruh rangkaian praktikum sesuai modul yang telah ditetapkan. Pembagian kelompok ini bertujuan untuk melatih kerja sama tim, pembagian peran, serta kemampuan pemecahan masalah secara kolaboratif. Hasil kerja masing-masing kelompok kemudian dinilai menggunakan metode *Analytic Rubric*, dengan bobot penilaian yang telah ditentukan berdasarkan tingkat kepentingan setiap komponen kompetensi.

Tabel 4.2 Hasil Penilaian Praktikum PKM Administrasi Server dan Keamanan Siber

No	Program Praktikum	Bobot (%)	Kelompok-1	Kelompok-2	Kelompok-3	Kelompok-4	Kelompok-5
1	Instalasi Ubuntu Server & VirtualBox	15	9	9	9	8	9
2	Konfigurasi Jaringan & Akses Server	10	8	8	9	8	8
3	Instalasi & Konfigurasi LAMP Stack	15	9	8	9	9	8
4	Instalasi & Pengelolaan WordPress	15	8	8	9	8	8
5	Konfigurasi Firewall (UFW/IPTables)	15	8	7	8	8	7
6	Implementasi SSL/TLS	10	8	8	9	8	8
7	Server Hardening & Update Sistem	10	9	8	9	8	8
8	Analisis Log & Monitoring Keamanan	10	8	8	8	7	8
TB		100					

Perhitungan Nilai Akhir Praktikum Kelompok-1

- 1) Perhitungan nilai per komponen:
 - Instalasi Ubuntu Server = $15\% \times 9 = 1.35$
 - Konfigurasi Jaringan = $10\% \times 8 = 0.80$
 - LAMP Stack = $15\% \times 9 = 1.35$
 - WordPress = $15\% \times 8 = 1.20$
 - Firewall = $15\% \times 8 = 1.20$
 - SSL/TLS = $10\% \times 8 = 0.80$
 - Server Hardening = $10\% \times 9 = 0.90$
 - Analisis Log = $10\% \times 8 = 0.80$

- 2) Total hasil komponen nilai:
 $1.35 + 0.80 + 1.35 + 1.20 + 1.20 + 0.80 + 0.90 + 0.80 = 8.40$
- 3) Nilai Akhir Kelompok-1 = 8.40

Perhitungan Nilai Akhir Praktikum PKM Kelompok 2

- 1) Perhitungan Nilai per Komponen:
 - Instalasi Sistem Operasi Linux Server = $10\% \times 8 = 0.10 \times 8 = 0.80$
 - Konfigurasi Jaringan Server = $15\% \times 8 = 0.15 \times 8 = 1.20$
 - Instalasi dan Konfigurasi Web Server = $20\% \times 8 = 0.20 \times 8 = 1.60$
 - Implementasi Database Server = $15\% \times 7 = 0.15 \times 7 = 1.05$
 - Konfigurasi Keamanan Server (Firewall & Akses) = $20\% \times 8 = 0.20 \times 8 = 1.60$
 - Pengujian Layanan dan Troubleshooting = $10\% \times 8 = 0.10 \times 8 = 0.80$
 - Dokumentasi dan Kerja Sama Tim = $10\% \times 8 = 0.10 \times 8 = 0.80$
- 2) Total hasil komponen nilai:
 $0.80 + 1.20 + 1.60 + 1.05 + 1.60 + 0.80 + 0.80$
- 3) Nilai Akhir Kelompok-1 = 7.85

Perhitungan Nilai Akhir Praktikum PKM Kelompok 3

- 1) Perhitungan Nilai per Komponen:
 - Instalasi Sistem Operasi Linux Server = $10\% \times 9 = 0.90$
 - Konfigurasi Jaringan Server = $15\% \times 9 = 1.35$
 - Instalasi dan Konfigurasi Web Server = $20\% \times 9 = 1.80$
 - Implementasi Database Server = $15\% \times 8 = 1.20$
 - Konfigurasi Keamanan Server = $20\% \times 9 = 1.80$
 - Pengujian Layanan dan Troubleshooting = $10\% \times 9 = 0.90$
 - Dokumentasi dan Kerja Sama Tim = $10\% \times 8 = 0.80$
- 2) Total hasil komponen nilai:
 $0.90 + 1.35 + 1.80 + 1.20 + 1.80 + 0.90 + 0.80$
- 3) Nilai Akhir Kelompok-1 = 8.75

Perhitungan Nilai Akhir Praktikum PKM Kelompok 4

- 1) Perhitungan Nilai per Komponen:
 - Instalasi Sistem Operasi Linux Server = $10\% \times 8 = 0.80$
 - Konfigurasi Jaringan Server = $15\% \times 8 = 1.20$
 - Instalasi dan Konfigurasi Web Server = $20\% \times 8 = 1.60$
 - Implementasi Database Server = $15\% \times 8 = 1.20$
 - Konfigurasi Keamanan Server = $20\% \times 7 = 1.40$
 - Pengujian Layanan dan Troubleshooting = $10\% \times 8 = 0.80$
 - Dokumentasi dan Kerja Sama Tim = $10\% \times 8 = 0.80$
- 2) Total hasil komponen nilai:
 $0.80 + 1.20 + 1.60 + 1.20 + 1.40 + 0.80 + 0.80$
- 3) Nilai Akhir Kelompok-1 = 7.80

Perhitungan Nilai Akhir Praktikum PKM Kelompok 5

1) Perhitungan Nilai per Komponen:

- Instalasi Sistem Operasi Linux Server = $10\% \times 9 = 0.90$
- Konfigurasi Jaringan Server = $15\% \times 8 = 1.20$
- Instalasi dan Konfigurasi Web Server = $20\% \times 9 = 1.80$
- Implementasi Database Server = $15\% \times 8 = 1.20$
- Konfigurasi Keamanan Server = $20\% \times 9 = 1.80$
- Pengujian Layanan dan Troubleshooting = $10\% \times 9 = 0.90$
- Dokumentasi dan Kerja Sama Tim = $10\% \times 9 = 0.90$

2) Total hasil komponen nilai:

$$0.90 + 1.20 + 1.80 + 1.20 + 1.80 + 0.90 + 0.90$$

3) Nilai Akhir Kelompok-1 = 8.70

4.3.1. Analisis Hasil Penilaian Praktikum PKM

Berdasarkan hasil perhitungan nilai akhir praktikum, terlihat bahwa seluruh kelompok siswa mampu menyelesaikan rangkaian tugas praktik sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Nilai yang diperoleh berada pada rentang 7.80 hingga 8.75, yang menunjukkan bahwa peserta memiliki pemahaman dan keterampilan teknis yang baik dalam pengelolaan server Linux, layanan web, serta penerapan aspek keamanan dasar.

Capaian ini menegaskan bahwa metode pelaksanaan PKM yang menekankan praktik langsung, kerja kelompok, serta evaluasi berbasis kinerja mampu meningkatkan kompetensi siswa secara nyata. Selain aspek teknis, kemampuan dokumentasi dan kolaborasi tim juga menunjukkan hasil yang positif, sehingga keterampilan yang diperoleh tidak hanya relevan untuk kebutuhan akademik, tetapi juga selaras dengan tuntutan dunia kerja. Untuk melihat capaian hasil pelaksanaan praktikum secara lebih komprehensif, dilakukan rekapitulasi nilai akhir setiap kelompok siswa yang terlibat dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Rekapitulasi ini bertujuan untuk memudahkan analisis peningkatan kompetensi peserta didik serta menjadi dasar visualisasi data dalam bentuk grafik. Penilaian dilakukan setelah seluruh rangkaian praktikum selesai dilaksanakan, mencakup aspek instalasi server Linux, konfigurasi layanan web dan database, penerapan keamanan server, pengujian layanan, serta dokumentasi kerja kelompok. Penilaian dilakukan setelah seluruh rangkaian praktikum selesai dilaksanakan, mencakup aspek instalasi server Linux, konfigurasi layanan web dan database, penerapan keamanan server, pengujian layanan, serta dokumentasi kerja kelompok. Tabel Rekapitulasi Nilai Praktikum PKM per Kelompok

Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai Praktikum PKM Sebelum dan Sesudah Kegiatan

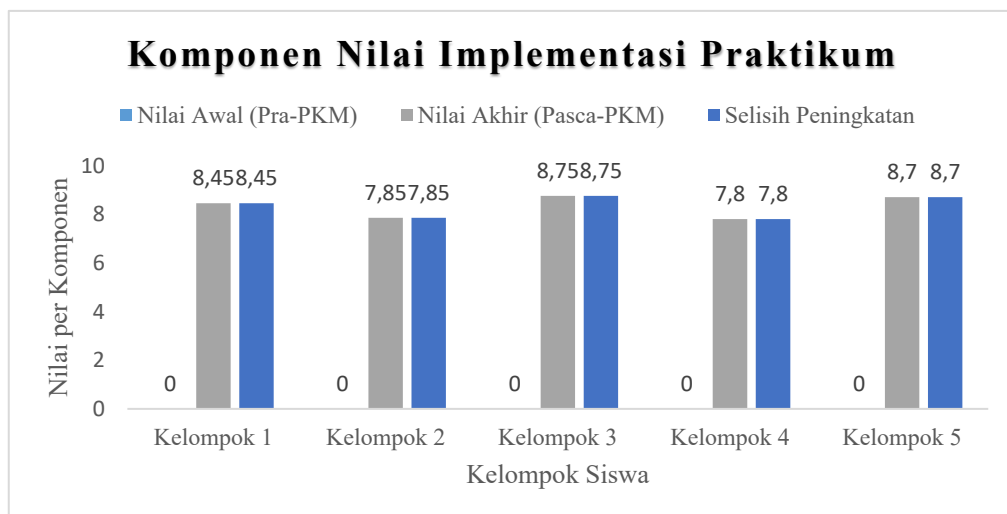
No	Kelompok	Nilai Awal (Pra-PKM)	Nilai Akhir (Pasca-PKM)	Selisih Peningkatan
1	Kelompok 1	0.00	8.45	+8.45
2	Kelompok 2	0.00	7.85	+7.85
3	Kelompok 3	0.00	8.75	+8.75
4	Kelompok 4	0.00	7.80	+7.80

5	Kelompok 5	0.00	8.70	+8.70
---	------------	------	------	-------

Catatan: Nilai menggunakan skala 0–10 sesuai dengan rubrik penilaian praktikum yang telah ditetapkan pada kegiatan PKM.

Sebelum kegiatan PKM dilaksanakan, seluruh peserta didik belum pernah mengikuti praktikum dengan skenario dan spesifikasi teknis seperti yang diterapkan dalam kegiatan ini. Oleh karena itu, nilai awal (pra-PKM) ditetapkan sebesar 0, yang merepresentasikan ketiadaan pengalaman dan keterampilan praktik terkait pengelolaan server Linux, layanan web, serta penerapan keamanan jaringan berbasis server. Pendekatan ini digunakan untuk menegaskan bahwa capaian nilai akhir sepenuhnya mencerminkan hasil pembelajaran dan praktik yang diperoleh selama kegiatan PKM berlangsung.

Berdasarkan Tabel 4.3, terlihat bahwa seluruh kelompok mengalami peningkatan nilai yang signifikan setelah mengikuti kegiatan praktikum PKM. Nilai akhir kelompok berada pada rentang 7.80 hingga 8.75, yang menunjukkan bahwa siswa mampu menguasai sebagian besar kompetensi yang ditargetkan dalam kegiatan ini. Kelompok 3 dan Kelompok 5 menunjukkan capaian tertinggi, yang mengindikasikan penguasaan teknis yang lebih baik dalam konfigurasi layanan server dan aspek keamanan. Sementara itu, kelompok lainnya tetap menunjukkan peningkatan yang konsisten, mencerminkan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik langsung dan kerja kelompok. Grafik penilaian implementasi praktikum disusun untuk memberikan gambaran visual mengenai capaian hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah mengikuti kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM). Visualisasi ini digunakan sebagai alat bantu analisis untuk melihat perubahan kompetensi siswa secara kuantitatif, khususnya pada aspek keterampilan praktis dalam pengelolaan server, layanan web, dan penerapan keamanan sistem. Penggunaan grafik bertujuan untuk mempermudah interpretasi data hasil penilaian antar kelompok, serta memperlihatkan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik langsung yang diterapkan selama kegiatan PKM berlangsung.



Gambar 4.11. Komponen Nilai Implementasi Praktikum

Berdasarkan grafik yang ditampilkan, terlihat perbandingan yang jelas antara kondisi awal peserta didik (pra-PKM) dan capaian akhir setelah pelaksanaan praktikum (pasca-PKM). Pada tahap awal, seluruh kelompok siswa berada pada nilai 0, yang mencerminkan bahwa peserta belum memiliki pengalaman maupun keterampilan praktik terkait materi yang diujikan. Setelah mengikuti rangkaian praktikum, seluruh kelompok menunjukkan peningkatan nilai yang signifikan. Nilai akhir kelompok berada pada rentang 7,80 hingga 8,75, dengan selisih peningkatan yang sama besarnya karena nilai awal ditetapkan nol. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran dan pendampingan praktikum mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa secara merata.

Kelompok 3 dan Kelompok 5 memperoleh nilai tertinggi, yang mengindikasikan penguasaan teknis yang lebih baik dalam pelaksanaan instalasi, konfigurasi layanan, serta pengujian keamanan sistem. Sementara itu, kelompok lain tetap menunjukkan capaian yang konsisten dan berada pada kategori baik, sehingga secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa kegiatan PKM berhasil mencapai tujuan peningkatan kompetensi peserta didik. Secara keseluruhan, grafik penilaian ini menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung dan kerja kelompok yang diterapkan dalam kegiatan PKM memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan teknis siswa. Hasil ini juga memperkuat bahwa kegiatan PKM tidak hanya bersifat teoritis, tetapi mampu menghasilkan luaran pembelajaran yang terukur dan relevan dengan kebutuhan kompetensi keahlian di bidang Teknik Komputer dan Jaringan.

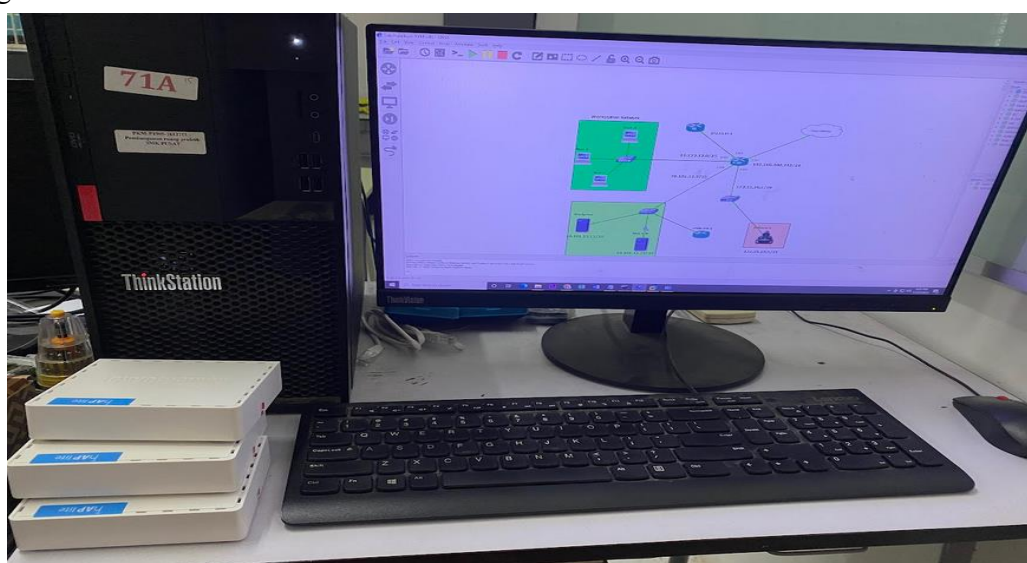
4.4. Produk Hasil Kegiatan PKM

Produk utama yang dihasilkan dari kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini berupa alat peraga dan modul praktikum keamanan siber berbasis simulasi jaringan, yang dirancang untuk mendukung pembelajaran praktik administrasi server dan keamanan jaringan di SMK. Produk ini bertujuan untuk:

- 1) Menyediakan media pembelajaran praktikum yang realistis bagi siswa dalam memahami arsitektur jaringan client-server dan keamanan sistem.
- 2) Melatih siswa dalam mengidentifikasi jenis serangan siber umum, seperti scanning, brute force, dan denial of service (DoS).
- 3) Membekali siswa dengan kemampuan melakukan mitigasi dan pengamanan sistem menggunakan firewall, pembatasan akses, serta monitoring log keamanan.
- 4) Meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi lingkungan kerja nyata yang menuntut pemahaman keamanan server dan jaringan secara terintegrasi.

Topologi jaringan yang digunakan pada produk ini disimulasikan menggunakan GNS3, dengan memanfaatkan router MikroTik CHR, server berbasis Ubuntu Server 20.04, serta Kali Linux sebagai mesin penyerang untuk keperluan pengujian keamanan. Produk simulasi ini dibangun dan dijalankan secara langsung pada PC Server milik guru yang tersedia di laboratorium SMK, sehingga seluruh kegiatan praktik dapat dilakukan menggunakan fasilitas sekolah tanpa memerlukan infrastruktur tambahan dari luar. Pemanfaatan PC Server guru ini bertujuan agar

lingkungan praktikum menyerupai kondisi operasional nyata yang umum digunakan dalam pembelajaran administrasi jaringan di sekolah. Selain itu, penggunaan PC Server yang bersifat terpusat memungkinkan dosen pendamping dan guru untuk melakukan pengawasan, pengaturan ulang konfigurasi, serta evaluasi hasil praktikum secara lebih terkontrol. Seluruh mesin virtual, termasuk router, server, dan host penyerang, dijalankan dalam satu sistem terintegrasi sehingga memudahkan proses pembelajaran, demonstrasi, serta replikasi praktikum pada kegiatan pembelajaran selanjutnya. Pendekatan ini juga mendorong efisiensi pemanfaatan sumber daya laboratorium dan meningkatkan keberlanjutan penggunaan produk hasil PKM sebagai media ajar, seperti divisualisasikan pada gambar 4.12.

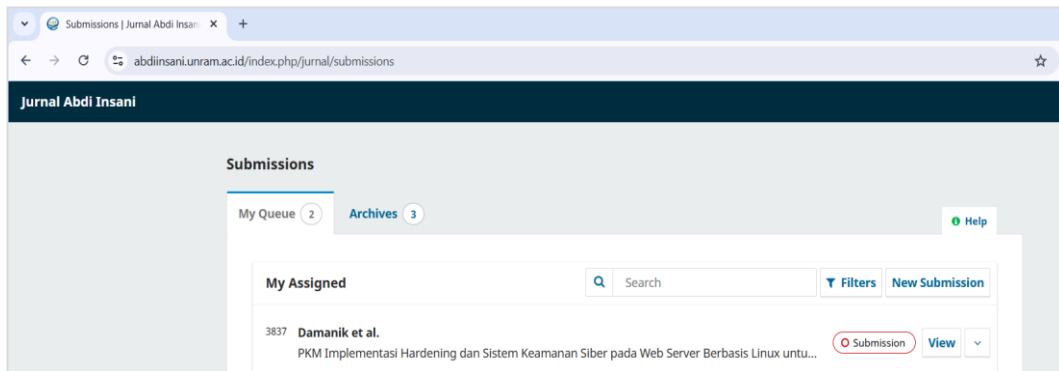


Gambar 4.12. Produk Hasil Kegiatan PKM

4.5. Luaran Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

Sebagai salah satu luaran utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, tim pelaksana menyusun artikel ilmiah yang memuat seluruh rangkaian proses, hasil, serta evaluasi kegiatan PKM yang telah dilaksanakan. Artikel tersebut disiapkan berdasarkan data empiris yang diperoleh selama pelaksanaan kegiatan, meliputi hasil pre-test dan post-test, capaian kompetensi peserta, serta dokumentasi implementasi produk dan modul pembelajaran.

Publikasi artikel hasil PKM ini ditujukan ke Jurnal Abdi Insani yang dikelola oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram. Pemilihan jurnal tersebut didasarkan pada kesesuaian ruang lingkup jurnal dengan tema pengabdian, khususnya pada aspek peningkatan kapasitas sumber daya manusia di bidang teknologi informasi dan pendidikan vokasi. Publikasi ini diharapkan dapat menjadi sarana diseminasi praktik baik kegiatan PKM serta memberikan kontribusi keilmuan bagi pengembangan model pembelajaran praktikum keamanan siber di tingkat sekolah menengah kejuruan. Status artikel pada jurnal Abdi Insani saat ini masih dalam status submission seperti pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Status Submission Artikel Kegiatan PKM

Luaran lain yang dihasilkan dari kegiatan PKM ini adalah tersusunnya modul pembelajaran yang memadukan konsep teoretis dan praktikum, berjudul *Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux*. Modul ini dirancang sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran praktikum di SMK, khususnya untuk siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), agar mampu memahami sekaligus mempraktikkan pengelolaan dan pengamanan server secara komprehensif. Secara umum, modul ini bertujuan untuk membekali siswa dengan pemahaman dan keterampilan dalam menginstal, mengkonfigurasi, serta mengamankan web server berbasis Linux menggunakan teknologi LAMP Stack dan WordPress. Selain itu, modul ini juga menekankan pengenalan konsep keamanan siber serta teknik mitigasi terhadap serangan yang umum terjadi pada sistem server. Pada gambar 4.14 merupakan tampilan depan halaman modul konsep dan praktikum dari hasil kegiatan PKM



Gambar 4.14. Modul Konsep dan Praktikum Kegiatan PKM

Dari sisi tujuan pembelajaran, modul ini disusun untuk mencapai dua aspek utama, yaitu pengetahuan dan keterampilan. Pada aspek pengetahuan, siswa diarahkan untuk memahami konsep virtualisasi dan perannya dalam infrastruktur teknologi informasi, mengenal arsitektur serta komponen utama LAMP Stack,

memahami cara kerja web server dan Content Management System, serta mengenali berbagai ancaman keamanan siber seperti scanning, brute force, dan denial of service. Sementara itu, pada aspek keterampilan, modul ini membimbing siswa agar mampu menginstal dan mengkonfigurasi Ubuntu Server pada lingkungan virtual, membangun web server menggunakan LAMP Stack, serta membuat dan mengelola website baik secara statis menggunakan HTML maupun dinamis menggunakan WordPress. Selain itu, siswa juga dilatih untuk menerapkan kebijakan keamanan melalui konfigurasi firewall, mengimplementasikan SSL/TLS untuk mendukung komunikasi yang aman, serta melakukan pengujian keamanan dan mitigasi terhadap serangan siber sederhana seperti scanning, brute force, dan DoS dalam skenario yang terkontrol. Keberadaan modul ini diharapkan tidak hanya mendukung keberhasilan pelaksanaan PKM, tetapi juga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh guru dan siswa sebagai bahan ajar praktikum. Dengan demikian, modul ini menjadi salah satu bentuk hasil nyata kegiatan pengabdian yang memberikan dampak langsung terhadap peningkatan kualitas pembelajaran dan kompetensi siswa di bidang administrasi sistem dan keamanan jaringan. Sebagai bagian dari luaran nyata kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, tim pelaksana PKM juga menyerahkan perangkat pendukung praktikum jaringan kepada pihak sekolah. Perangkat yang diserahkan berupa tiga unit MikroTik hAP lite RB941-2nD serta kabel jaringan Vention Cat6 UTP Ethernet Patch Cord.



Gambar 4.15. Penyerahan Perangkat Pendukung Praktikum

Penyerahan dilakukan secara langsung kepada Kepala Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) sebagai perwakilan sekolah, dengan tujuan agar perangkat tersebut dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran dan praktikum jaringan komputer di laboratorium sekolah. Dengan adanya alat peraga ini, siswa dapat melakukan praktik langsung menggunakan perangkat jaringan sesungguhnya, tidak hanya melalui simulasi, sehingga pemahaman konsep dan keterampilan teknis siswa diharapkan semakin meningkat. Selain itu, perangkat ini juga dapat digunakan sebagai media pendukung untuk praktikum lanjutan terkait keamanan jaringan dan integrasi dengan server berbasis Linux, sejalan dengan materi dan modul yang telah disusun dalam kegiatan PKM ini.

Link Youtube Kegiatan PKM

<https://www.youtube.com/watch?v=DzgJddfxZrU>

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan dan praktikum web server serta keamanan siber berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari penyampaian materi teori, praktikum terstruktur, hingga evaluasi pembelajaran, mampu memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta didik.

Hasil evaluasi pembelajaran melalui pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep yang signifikan. Pada tahap awal, nilai pre-test peserta berada pada rentang 4–6 dari total 10 soal, yang mencerminkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman dasar dan belum terbiasa dengan materi web server dan keamanan sistem. Setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan PKM, nilai post-test meningkat ke rentang 7–9, yang menandakan adanya peningkatan penguasaan konsep secara merata pada seluruh peserta. Peningkatan ini menunjukkan bahwa metode penyampaian materi dan pendekatan praktikum yang diterapkan efektif dalam membantu siswa memahami materi secara konseptual.

Selain aspek kognitif, peningkatan keterampilan praktis siswa juga terlihat dari hasil penilaian praktikum berbasis rubrik analitik pada lima kelompok peserta. Penilaian dilakukan secara komprehensif terhadap kemampuan siswa dalam melakukan instalasi Ubuntu Server, konfigurasi jaringan, implementasi LAMP Stack, pengelolaan WordPress, penerapan firewall dan server hardening, konfigurasi SSL/TLS, hingga analisis log keamanan. Berdasarkan hasil perhitungan nilai akhir, seluruh kelompok memperoleh nilai rata-rata yang tinggi, dengan rentang nilai akhir berada di atas 7,8. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengimplementasikan materi praktikum sesuai dengan prosedur dan kriteria yang telah ditentukan. Rangkuman hasil penilaian kelompok menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan yang mencolok antar kelompok. Setiap kelompok mampu menyelesaikan tugas praktikum dengan tingkat ketelitian dan pemahaman yang relatif seimbang. Capaian ini mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis praktik langsung mampu mendorong kolaborasi kelompok serta pemerataan kompetensi antar peserta didik. Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini berhasil meningkatkan kesiapan siswa dalam memahami konsep web server dan keamanan siber, baik dari sisi teori maupun praktik. Hasil ini juga menjadi indikasi bahwa kegiatan PKM dapat menjadi sarana pendukung yang efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi kebutuhan kompetensi di dunia kerja maupun pembelajaran lanjutan di bidang teknologi informasi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi kegiatan PKM, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pengembangan untuk kegiatan serupa di masa mendatang. Pertama, kegiatan praktikum sebaiknya dilaksanakan dengan durasi waktu yang lebih panjang agar siswa memiliki kesempatan lebih luas untuk

melakukan eksplorasi konfigurasi dan troubleshooting secara mandiri. Hal ini penting untuk memperkuat kemampuan analitis dan pemecahan masalah siswa. Kedua, pada pelaksanaan selanjutnya disarankan untuk menambahkan variasi skenario praktikum, seperti studi kasus berbasis permasalahan nyata di lingkungan industri atau simulasi serangan dengan tingkat kompleksitas yang lebih beragam. Dengan demikian, siswa dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai tantangan keamanan sistem di dunia nyata. Ketiga, evaluasi pembelajaran dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan instrumen penilaian berbasis portofolio atau proyek individu, sehingga capaian kompetensi setiap siswa dapat terukur secara lebih detail. Selain itu, integrasi antara hasil pre-test, post-test, dan penilaian praktikum juga dapat dijadikan dasar untuk menyusun program tindak lanjut pembelajaran di sekolah. Terakhir, kegiatan PKM serupa disarankan untuk dilaksanakan secara berkelanjutan dan terintegrasi dengan kurikulum sekolah, sehingga materi yang diberikan tidak hanya bersifat pengayaan sesaat, tetapi mampu menjadi bagian dari proses pembelajaran jangka panjang. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan kompetensi siswa dalam bidang web server dan keamanan siber dapat terus berkembang secara konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Damanik HA, Anggraeni M, Faisal FA. Pelatihan Kompetensi Kurikulum Uji Kompetensi Keahlian (UKK) untuk Meningkatkan Kemampuan Pada Aspek Soft Skill Di SMK Triguna. *Jurnal Abdi Insani* [Internet]. 2024 Dec 29 [cited 2025 Oct 4];11(4):3174–84. Available from: <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/2115>
- Asfani K, Elmunsyah H, Suswanto H, Hidayat WN, Alqodri F. Pelatihan Mikrotik Berbasis Model Problem Based Learning Di Smks Riyadlul Quran Ngajum Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat* [Internet]. 2022 Dec 20 [cited 2025 Oct 4];3:SNPPM2022P-SNPPM2022P. Available from: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/33374>
- Slamet S, Pratikno H, Maulana YM. Workshop Jarkom Berbasis Cisco dan Mikrotik Untuk Persiapan Uji Kompetensi Keahlian (UKK) Bagi Guru dan Murid Di SMK Kartika 1 Surabaya. *Share: Journal of Service Learning* [Internet]. 2021 Nov 4 [cited 2025 Oct 4];7(1):1–7. Available from: <https://share.petra.ac.id/index.php/share/article/view/23265>
- Damanik HA, Anggraeni M, Nusantari FAA. Improvement Competency of Teachers and Students to Improve Capabilities in Security Awareness Aspects at SMK Pustek Serpong: Peningkatan Kompetensi Guru dan Siswa untuk Meningkatkan Kemampuan pada Aspek Security Awareness di SMK Pustek Serpong. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* [Internet]. 2023 Dec 27 [cited 2025 Oct 4];7(6):1629–36. Available from: <https://journal.unilak.ac.id/index.php/dinamisia/article/view/13613>
- Muharni S, Syaputra MA. Pelaksanaan Uji Kompetensi Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak Pada SMK Negeri 1 Trimurjo. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa* [Internet]. 2023 Mar 6 [cited 2025 Oct 4];4(1):174–84. Available from: <https://jabbb.lppmbinabangsa.id/index.php/jabbb/article/view/352>
- Kusumaningrum A, Wintolo H, Retnowati ND, Honggowibowo AS, Pujiastuti A. Pendampingan Pelatihan IT Essential Cisco Networking Guna Meningkatkan Daya Saing Lulusan SMK N 3 Yogyakarta. *Jurnal SOLMA* [Internet]. 2024

- Apr 30 [cited 2025 Oct 4];13(1):338–45. Available from: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/solma/article/view/12905>
- Damanik HA, Anggraeni M, Nusantari FAA. PKM Peningkatan Uji Kompetensi Keahlian dan Network Automation untuk Meningkatkan Aspek Soft Skill dan Media Praktikum Siswa di SMKS Nusantara 1 Ciputat. *Jurnal SOLMA* [Internet]. 2024 Dec 2 [cited 2025 Oct 4];13(3):2597–610. Available from: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/solma/article/view/16695>
- Damanik HA, Anggraeni M, Nusantari FAA. PKM: Peningkatan Kompetensi Guru dan Siswa Melalui Implementasi Computer network dan Network security untuk Meningkatkan Soft Skill dan Cybersecurity Awareness di SMK Pustek Serpong. *Jurnal SOLMA* [Internet]. 2025 Jul 31 [cited 2025 Oct 4];14(2):2069–79. Available from: <https://journal.uhamka.ac.id/index.php/solma/article/view/18481>
- Angriani L, Dayat AR. PKM Peningkatan Kompetensi Guru dan Siswa Melalui Pelatihan Pemrograman dan Jaringan Komputer pada Sekolah Menengah Kejuruan di Kota Jayapura. *Jurnal Abdimas* [Internet]. 2019 Jan 10 [cited 2025 May 8];23(2):92–8. Available from: <https://journal.unnes.ac.id/nju/abdimas/article/view/16463>
- Probonegoro WA, Sari LI, Romadiana P. Peningkatan Kompetensi Siswa SMK Melalui Pembinaan Pra Uji Kompetensi di Bidang Teknik Komputer Jaringan. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat* [Internet]. 2024 Jul 12 [cited 2025 May 8];5(4):6390–5. Available from: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/31564>
- Retnowati ND, Indrianingsih Y, Pujiastuti A, Ayuningtyas A, Sudarmadji C. Pelatihan IT Essentials Untuk Meningkatkan Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan Bagi Para Siswa SMK Negeri 3 Yogyakarta. *Jurnal Bangun Abdimas* [Internet]. 2023 Jun 7 [cited 2025 May 8];2(1):122–8. Available from: <https://ejurnal.bangunharapanbangsa.com/index.php/abdimas/article/view/171>
- Purwantoro S, Novayani W, Fitriasia Y, Akbar M, Fadli M, Nurmallasari D, et al.

- Penguatan Kompetensi Jaringan Komputer Berbasis Hardware Cisco bagi Siswa Jurusan Teknik Komputer Jaringan SMK Taruna Persada Dumai. JITER-PM [Internet]. 2024 Mar 31 [cited 2024 Oct 26];2(1):27–37. Available from: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jiter-pm/article/view/6228>
- Damanik HA, Anggraeni M. Improving Competence of An-Nurmaniyah Vocational High School Students Through Training and Implementing of VPN Ethernet Over IP (EoIP) and PPTP Tunneling on Multi-Site Network Area Scale. ICCD [Internet]. 2022 [cited 2024 Oct 14];4(1):410–6. Available from: <http://www.iccd.asia/ojs/index.php/iccd/article/view/498>
- Satria B, Sari YR. PKM Uji Kompetensi Keahlian Pada Siswa Kelas XII Jurusan OTKP di SMKS Teknologi Industri Pinggir. J-PEMAS - Jurnal Pengabdian Masyarakat [Internet]. 2023 Jul 30 [cited 2024 Oct 14];4(2):01–5. Available from: <http://jurnal.sar.ac.id/index.php/J-PEMAS/article/view/1008>
- Gitakarma MS, Indrawan G, Setiawan KR, Tjahyanti LP a. S. Pelatihan Modul Hotspot Mikrotik untuk Mendukung Pembelajaran di Jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), SMK Negeri 2 Seririt. Jnana Karya [Internet]. 2023 Dec 11 [cited 2024 Oct 14];4(2). Available from: <https://ejournal.unipas.ac.id/index.php/JK/article/view/1639>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Realisasi Biaya

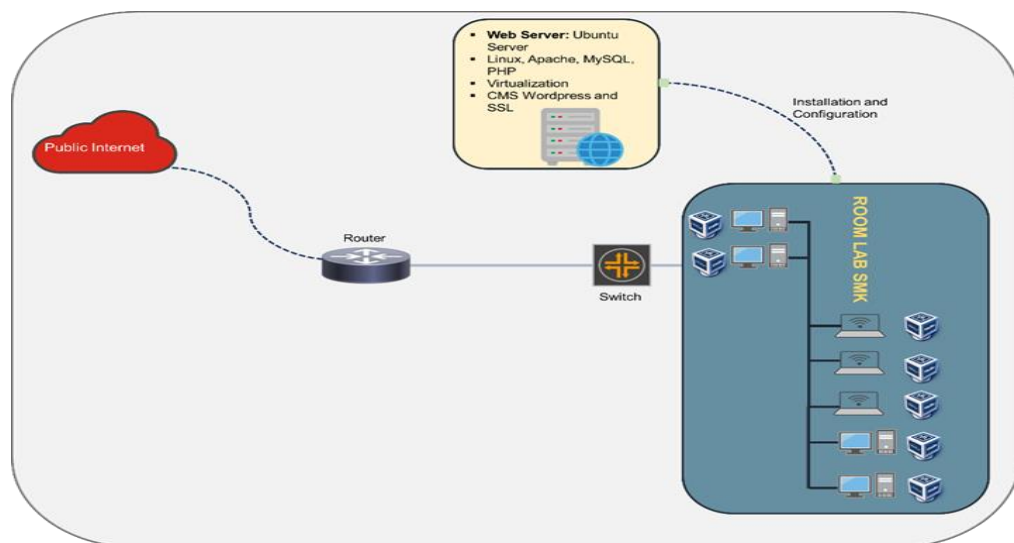
Dana disetujui: Rp.7000.000

Jenis Pembelajaran	Komponen	Item	Kuantitas	Biaya Satuan	Total Terealisasi
Honorarium Pelaksanaan Kegiatan	Honor narasumber	Honorium Pembicara	1	Rp600.000	Rp600.000
Honorarium Pelaksanaan Kegiatan	Honor pembantu pelaksana kegiatan	Honorium Pembantu Kegiatan PKM	3	Rp200.000	Rp600.000
Teknologi dan Inovasi	Alat Teknologi Tepat Guna	Router MikroTik dan Perangkat Switch	3	Rp550.000	Rp1.650.000
Teknologi dan Inovasi	Bahan baku produksi	Kabel LAN dan RJ45 dan Komponen Lain	1	Rp400.000	Rp400.000
Teknologi dan Inovasi	Barang komponen produksi	-	-	-	-
Biaya Pelatihan	Penyelenggaraan workshop/F	-	-	-	-

	GD /pelatihan/se minar				
Biaya Pelatihan	Konsumsi	Konsumsi Peserta dan Pelaksana (Dosen, Guru, Mahasiswa dan Siswa)	50	Rp35.0 00	Rp1.750.0 00
Perjalanan	Transport	Tranport Dosen dan Mahasiswa (5 orang) kali 4)	20	Rp60.0 00	Rp1.200.0 00
Perjalanan	Penginapan				
Biaya Lainnya	Biaya pendaftaran HKI	Pendaftaran Hak Cipta	1	Rp400. 000	Rp400.00 0
Biaya Lainnya	Biaya pembuatan video	Pembuatan Hasil Video PKM	1	Rp400. 000	Rp400.00 0

Lampiran 2. Gambaran IPTEK

Penerapan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni (IPTEKS) pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini difokuskan pada implementasi teknologi server berbasis Linux yang dikombinasikan dengan praktik keamanan siber secara langsung di lingkungan laboratorium jaringan SMK. Pendekatan yang digunakan tidak hanya bersifat konseptual, tetapi menekankan pada pengalaman praktik (hands-on learning) agar peserta didik memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai cara kerja sistem server serta aspek keamanannya. Gambar 1 memperlihatkan rancangan arsitektur dan topologi jaringan yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan praktikum. Melalui skema ini, siswa dapat memahami hubungan antara client, server, dan perangkat jaringan, sekaligus melihat secara langsung bagaimana alur komunikasi data berlangsung di dalam jaringan.



Gambar 1. Rancangan Arsitektur dan Topologi Jaringan (IPTEK-1)

Tahap awal kegiatan dimulai dengan instalasi perangkat lunak virtualisasi VirtualBox pada komputer laboratorium. Virtualisasi dipilih sebagai solusi pembelajaran karena memungkinkan setiap peserta memiliki lingkungan server mandiri tanpa mengganggu sistem utama komputer. Melalui VirtualBox, siswa menginstal Ubuntu Server yang berfungsi sebagai sistem operasi utama untuk membangun layanan web dan keamanan. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas

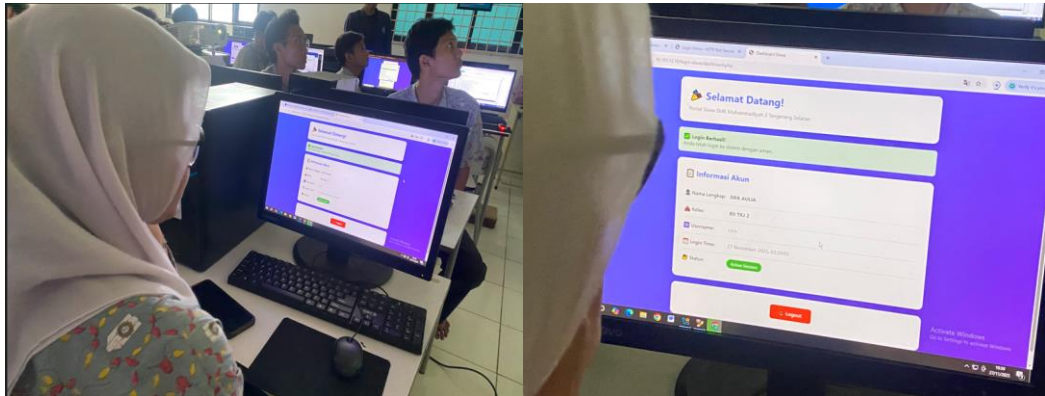
bagi siswa untuk melakukan konfigurasi, pengujian, serta evaluasi sistem secara berulang sesuai kebutuhan praktikum. Setelah sistem operasi server berhasil dijalankan, peserta melanjutkan ke tahap instalasi dan konfigurasi layanan web menggunakan LAMP Stack yang terdiri dari Linux, Apache, MySQL, dan PHP. Pada tahap ini, siswa tidak hanya mempelajari fungsi masing-masing komponen, tetapi juga memahami keterkaitan antar layanan dalam membangun sebuah web server yang utuh. Untuk memperkuat pemahaman implementatif, CMS WordPress digunakan sebagai media praktik karena bersifat open-source, mudah dikonfigurasi, dan banyak digunakan pada lingkungan profesional.

Sebagai pengayaan materi, peserta juga diberikan praktikum tambahan berupa pembuatan sistem login sederhana berbasis HTML, PHP, dan MySQL. Praktikum ini dirancang untuk mengenalkan konsep autentikasi pengguna serta integrasi antara aplikasi web dan basis data. Melalui sistem login ini, siswa memahami bagaimana data dari form dikirim ke server, diproses oleh PHP, dan divalidasi melalui database MySQL. Selain itu, praktik ini sengaja dijalankan menggunakan protokol HTTP untuk menunjukkan secara langsung potensi kerentanan keamanan, khususnya terkait pengiriman data sensitif dalam bentuk teks biasa (plain text).

Pada tahap ini, siswa diperlihatkan bagaimana data username dan password dapat diamati melalui proses pemantauan lalu lintas jaringan menggunakan tools analisis paket. Pendekatan ini bertujuan menumbuhkan kesadaran peserta terhadap pentingnya keamanan komunikasi data dan menjadi jembatan pemahaman sebelum memasuki materi pengamanan menggunakan SSL/TLS.

Tahap selanjutnya adalah implementasi Secure Socket Layer (SSL) atau Transport Layer Security (TLS) pada web server. Peserta mempraktikkan pembuatan sertifikat digital self-signed menggunakan OpenSSL serta konfigurasi Apache agar layanan web dapat diakses melalui protokol HTTPS. Melalui kegiatan ini, siswa memahami mekanisme enkripsi data, fungsi sertifikat digital, serta manfaat HTTPS dalam melindungi informasi sensitif dari ancaman penyadapan. Selain itu, siswa juga diperkenalkan dengan penerapan security headers sebagai bagian dari upaya penguatan keamanan web server.

Gambar 2 menunjukkan hasil implementasi SSL/TLS yang telah berhasil dilakukan oleh peserta, ditandai dengan akses web server menggunakan protokol HTTPS dan indikator keamanan pada browser. Keberhasilan ini menjadi bukti bahwa peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi mampu menerapkannya secara mandiri melalui tahapan konfigurasi yang sistematis.

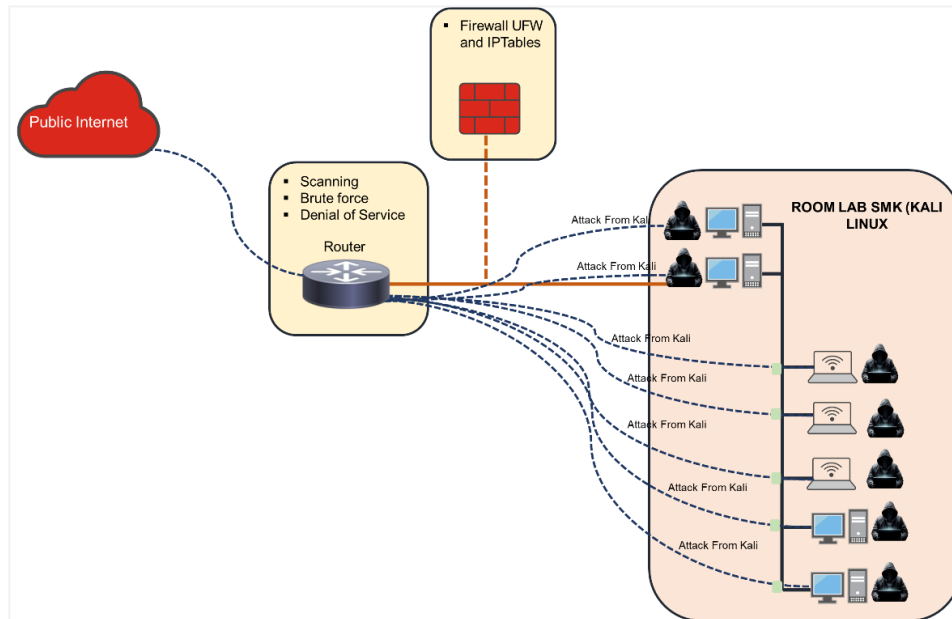


Gambar 2. Hasil Implementasi PHP&MySQL (Web Server, Database dan SSL)

Secara keseluruhan, penerapan IPTEKS dalam kegiatan PKM ini mengintegrasikan teknologi virtualisasi, web server, basis data, dan keamanan siber dalam satu rangkaian pembelajaran terpadu. Melalui pendekatan praktik langsung dan simulasi nyata, siswa memperoleh pengalaman komprehensif mulai dari pembangunan sistem hingga identifikasi dan mitigasi risiko keamanan. Hasil kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kesiapan kompetensi siswa dalam menghadapi kebutuhan dunia industri, khususnya pada bidang administrasi sistem dan keamanan jaringan berbasis Linux.

Keamanan Siber dan Hardening

Topologi dan arsitektur untuk implementasi dan praktikum dirancang merepresentasikan siklus pembelajaran keamanan siber yang terkontrol, masing-masing siswa menjalankan mesin virtual di workstation VM Kali Linux sebagai alat penguji. Router MikroTik sebagai target serangan. Dengan skema ini memungkinkan eksperimen nyata terhadap teknik serangan dan mitigasinya seperti gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Arsitektur dan Topologi Jaringan (IPTEK-2)

Rangkaian kegiatan praktikum dimulai dengan tahap pemetaan service menggunakan teknik *scanning* untuk mengidentifikasi port dan service aktif pada router MikroTik target. Setelah pemetaan protocol dan port, siswa melaksanakan uji *brute force* dan diikuti eksperimen DoS menggunakan *hping3* dengan parameter terbatas untuk mengamati dampak kepadatan traffic terhadap ketersediaan layanan pada perangkat router. Sebagai bagian dari penerapan IPTEKS untuk tahap mitigasi, modul praktikum akan menerapkan langkah-langkah *server hardening* dengan mengaktifkan konfigurasi firewall menggunakan UFW/iptables. Di sisi jaringan juga, perangkat router akan menerapkan firewall filter paket, pembatasan koneksi berlebih (*rate limiting*), serta rule untuk memblokir sumber yang mencurigakan. Kemudian untuk perlindungan terhadap percobaan login otomatis, *fail2ban* diperkenalkan sebagai mekanisme otomatis yang memindai logging dan memblokir IP.

Simulasi Serangan dan Alat Peraga GNS3 dan MikroTik hAP lite RB941-2nD

Sebagai bagian dari produk PKM, Simulasi Serangan dan Alat Peraga GNS3 dan MikroTik hAP lite RB941-2nD merupakan IPTEK dengan pengujian keamanan sistem melalui simulasi serangan siber terkontrol. Kegiatan ini diawali dengan instalasi dan verifikasi tools keamanan pada Kali Linux, seperti *nmap*, *hydra*, dan

hping3. Tahapan ini bertujuan memastikan lingkungan pengujian siap digunakan sebelum serangan dilakukan.

1) Hasil Simulasi Port Scanning

Pada tahap pertama, dilakukan pemindaian port terhadap server Ubuntu dan router MikroTik untuk mengidentifikasi layanan yang terbuka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa layanan yang tidak dibatasi berpotensi terdeteksi dengan mudah oleh penyerang. Setelah penerapan firewall menggunakan UFW, IPTables, dan firewall MikroTik, jumlah port yang dapat diakses berhasil dibatasi sesuai kebutuhan layanan, sehingga mengurangi permukaan serangan (*attack surface*).

2) Hasil Simulasi Brute Force Attack

Simulasi brute force dilakukan terhadap layanan SSH pada Ubuntu Server dan MikroTik. Pengujian awal menunjukkan bahwa tanpa mekanisme perlindungan tambahan, layanan autentikasi rentan terhadap percobaan login berulang. Setelah diterapkan mekanisme *Fail2Ban* pada Ubuntu dan *address-list* pada MikroTik, sistem berhasil mendeteksi dan memblokir alamat IP penyerang secara otomatis. Hal ini membuktikan efektivitas mekanisme mitigasi dalam mengurangi risiko serangan brute force.

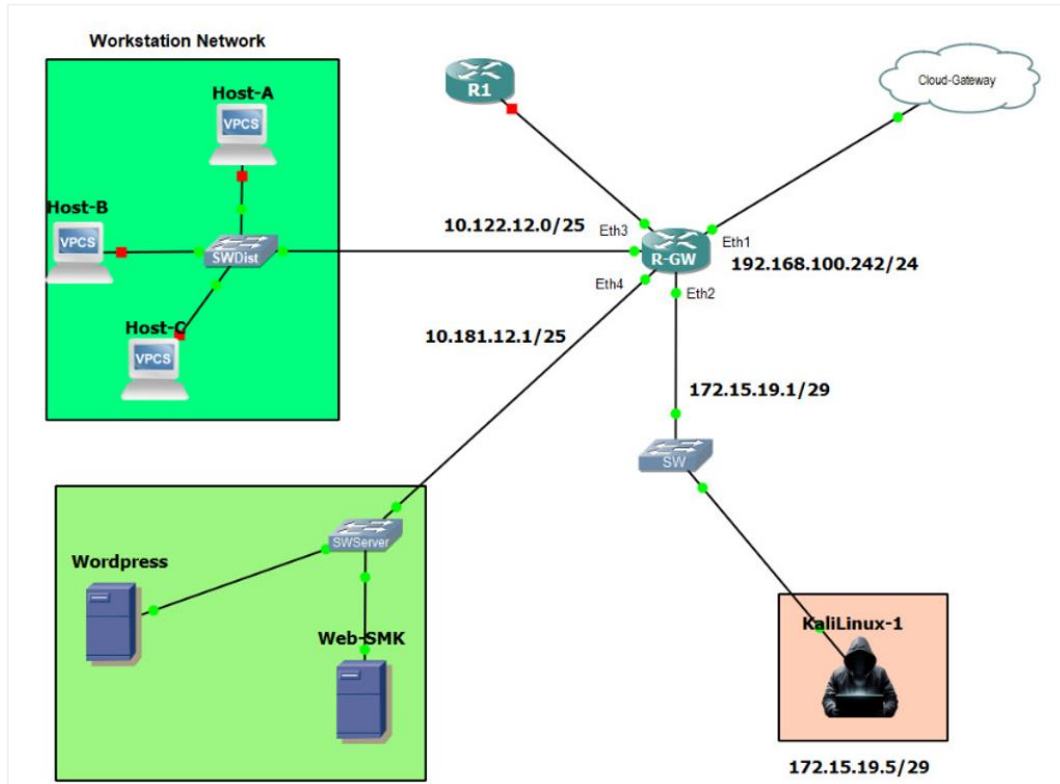
3) Hasil Simulasi Denial of Service (DoS)

Pengujian DoS dilakukan menggunakan teknik *SYN flood* dan *ICMP flood* dalam durasi terbatas. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan trafik secara signifikan pada server target. Setelah diterapkan aturan *rate limiting* pada IPTables dan firewall MikroTik, server tetap dapat beroperasi dengan stabil, dan trafik berlebih berhasil dibatasi. Hal ini menunjukkan bahwa konfigurasi pengamanan mampu meningkatkan ketahanan sistem terhadap serangan DoS sederhana.

Berdasarkan hasil konfigurasi dan pengujian yang dilakukan, produk hasil PKM ini dinilai berhasil memenuhi tujuan yang telah direncanakan. Siswa tidak hanya memahami konsep serangan siber secara teoritis, tetapi juga mampu mengamati dampak serangan secara langsung serta menerapkan langkah mitigasi yang sesuai.

Produk ini memberikan pengalaman praktikum yang kontekstual dan aplikatif, sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran berkelanjutan di SMK.

Topologi:



Tabel Alamat IP Berdasarkan Topologi Jaringan:

Tabel berikut menunjukkan skema pengalamatan IP yang digunakan pada produk hasil PKM berdasarkan topologi yang diterapkan:

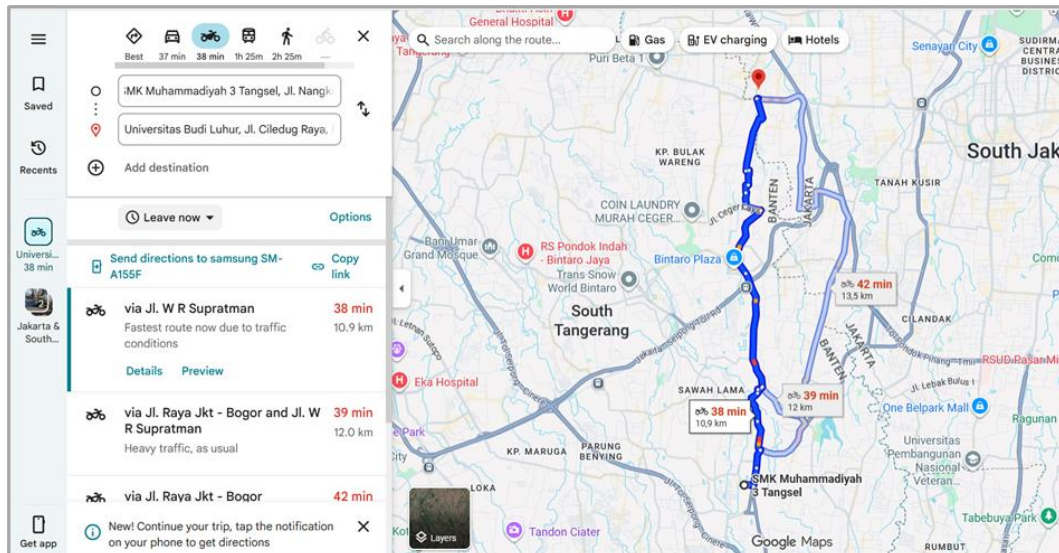
Tabel 1. Skema Alamat IP Produk Praktikum PKM

No	Perangkat / Host	Interface	Alamat IP	Subnet Mask	Keterangan
1	R-GW (MikroTik CHR)	Ether1	192.168.100.242	/24	Gateway ke Internet
2	R-GW (MikroTik CHR)	Ether3	10.122.12.1	/25	Jaringan Workstation
3	R-GW (MikroTik CHR)	Ether4	10.181.12.1	/25	Jaringan Server


4	R-GW (MikroTik CHR)	Ether5	172.13.19.1	/29	Link ke R1
5	R1 (MikroTik CHR)	Interface WAN	172.13.19.2	/29	Router Distribusi
6	Web-SMK Server	eth0	10.181.12.10	/25	Server LAMP & SSL
7	WordPress Server	eth0	10.181.12.11	/25	CMS WordPress
8	Kali Linux (Attacker)	eth0	172.15.19.5	/29	Mesin Penyerang
9	Host A/B/C (Workstation)	VPCS	DHCP	/25	Client Internal (Workstation)

Lampiran 3. Peta Lokasi Wilayah Mitra

Alamat Mitra: Jl. Nangka No.3, Ciputat, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15411. Jarak Mitra (SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan) dengan Universitas Budi Luhur ± 12 KM.



Lampiran 4. Surat Pernyataan Kesiediaan Bekerja Sama dari Mitra

 MAJLIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH WILAYAH MUHAMMADIYAH BANTEN
SMK MUHAMMADIYAH 3
KOTA TANGERANG SELATAN
NSS : 40.2.28.03.01.038 - NPSN : 20616368
Jl. Dewi Sartika Gg.Nangka No.3 Cimanggis , Ciputat Telp.021 - 7470 4878 No.Hp. 08118994947
e-mail : muhtiga.tangsel@gmail.com web.muhtiga.sch.id
No. Rek Bank Muamalat : 3220011516 atas nama SMK MUHAMMADIYAH 3 TANGERANG SELATAN

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJA SAMA
Nomor : 220/III.4.AU/SPKKS/SMKM3/2025


Yang bertandatangan di bawah ini,
Nama : Rachmat Kartolo, SE., M.Si.
Instansi/Lembaga : SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
Jabatan : Kepala Sekolah
Alamat : Jl. Nangka No.3, Ciputat, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan,
Banten 15411
Nomor HP :


Dengan ini menyatakan bersedia bekerja sama dengan dosen sesuai dengan nama yang tersebut di bawah ini, dan bersama ini kami menyatakan bahwa di antara mitra dengan pelaksana kegiatan tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan usaha dalam wujud apapun juga.

Judul Pengabdian : PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK
Nama Ketua : Hillman Akhyar Damanik
NIDN/NIDK : 0320038704
Instansi : Universitas Budi Luhur
Jabatan : Lektor
Alamat : Jl. Ciledug Raya, RT.10/RW.2, Petukangan Utara, Kec. Pesanggrahan, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12260
Nomor HP : 082299099294
Sumber dana : Universitas Budi Luhur


Demikian surat pernyataan kesediaan kerja sama ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang Selatan, 15 Oktober 2025
Saya membuat pernyataan


Rachmat Kartolo, SE., M.Si.



Lampiran 5. Surat Perjanjian Kontrak Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

	UNIVERSITAS BUDI LUHUR Kampus Pusat : Jl. Raya Ciledug - Perukangan Utara - Jakarta Selatan 12260 Telp : 021-5853753 (hunting), Fax : 021-5853489, http://www.budiluhur.ac.id	FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN STUDI GLOBAL FAKULTAS TEKNIK FAKULTAS KOMUNIKASI DAN DESAIN KREATIF
---	--	---

**SURAT PERJANJIAN KONTRAK
PELAKSANAAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**
Nomor A/UBL/DRPM/000/247/11/25

Pada hari ini Rabu tanggal 05 November 2025, kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. **Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.**, selaku Direktur Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Budi Luhur, selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**.
2. **Hillman Akhyar Damanik, S.Kom., M.Kom.**, sebagai Ketua Tim Pelaksana Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.



Secara bersama-sama telah mengadakan Perjanjian Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan Judul: "PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK".

Biaya pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dibebankan pada Yayasan Pendidikan Budi Luhur Cakti pada semester Gasal Tahun 2025/2026 dengan nilai kontrak sebesar Rp 7,000,000.00 (tujuh juta rupiah).

Adapun ketentuan persyaratan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

1. **PIHAK KEDUA** harus menyelesaikan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam waktu paling lama 6 (enam) bulan terhitung dari tanggal yang tertera dalam Surat Perjanjian Kontrak Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini;
2. **PIHAK KEDUA** harus menyerahkan Laporan Akhir Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat dalam bentuk softcopy kepada **PIHAK PERTAMA**;
3. Dalam hal **PIHAK KEDUA** tidak dapat memenuhi Surat Perjanjian Kontrak Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana Pengabdian Kepada Masyarakat yang telah diterimanya;
4. Apabila jangka waktu pelaksanaan kegiatan seperti tersebut pada butir (1) tidak dapat dipenuhi, maka **PIHAK PERTAMA** tidak akan mempertimbangkan usulan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berikutnya;
5. Pencairan dana Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dalam 1 (satu) tahap sebesar 100% dari nilai kontrak.

Hal-hal yang belum diatur dalam perjanjian ini akan ditentukan kemudian oleh kedua belah pihak.

<p>PIHAK PERTAMA,</p>  <p>(Prof. Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A.) NIP. 190043</p>	<p>PIHAK KEDUA,</p>  <p>(Hillman Akhyar Damanik, S.Kom., M.Kom.) NIP. 190016</p>
---	--

Lampiran 6. Catatan Harian




















No.	Tanggal	Kegiatan
		Metode Observasi
1	09 Oktober 2025	Pada metode observasi yang digunakan adalah observasi eksperimen yang dilakukan dengan mengklasifikasikan dan mendata serta meneliti perkembangan pada bidang tertentu yang akan diterapkan di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
		Kegiatan Wawancara dengan Kepala Kurikulum SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
		Kegiatan Wawancara dengan Kepala Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
		Metode Studi Pustaka
		Studi pustaka yang dilakukan dengan melakukan pengumpulan data yang diarahkan kepada pencarian data dengan mempelajari, meneliti dan membaca referensi-referensi terkait dengan kegiatan PKM yang akan dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
		Materi yang diusulkan disusun berdasarkan skema sesuai dengan jenjang kualifikasi peserta uji yang memuat kemampuan melaksanakan pekerjaan spesifik dan operasional di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
2	14 Oktober 2025	Analisis Situasi pada Jurusan TKJ SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan
		Analisis Permasalahan Mitra PKM
		Fokus pada permasalahan yang mitra yang ditemukan dari hasil wawancara dan kegiatan observasi (Pengamatan)
		Administrasi Pelaksana Kegiatan dan Mitra PKM
		Administrasi Surat Kerjasama Pelaksana Kegiatan PKM dan Mitra PKM
3	21 – 30 November 2025	Persiapan Kelengkapan Kegiatan
		Mempersiapkan tempat pelaksanaan kegiatan pelatihan PKM, yaitu dengan mempersiapkan kelas Laboratorium Komputer di sekolah SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan beserta peralatan penunjang sebagai peralatan utama dalam pelatihan tersebut.
		Mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pelatihan, yaitu Routerboard, Cable, Switch, dan perlengkapan jaringan serta koneksi internet.
		Mempersiapkan media presentasi interaktif yaitu slide presentasi yang dibuat oleh Pelaksana Kegiatan termasuk Infocus/LCD Proyektor dan materi pendukung lainnya yang akan dibutuhkan oleh peserta, seperti training kit (daftar hadir), memastikan kelengkapan konsumsi, dan berkas pendukung lainnya




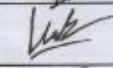
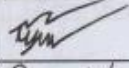
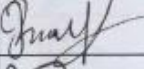

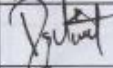
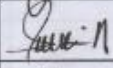


		<p>Pembuatan Silabus dan modul yang digunakan dalam kegiatan Pelatihan PKM. Modul yang dimaksud dibuat oleh panitia pelaksana Kegiatan (Dosen Universitas Budi Luhur) dengan cakupan berupa materi-materi yang diberikan dalam pelatihan (Praktikum). Modulnya dibuat dalam bentuk tutorial dan teori dengan maksud untuk memudahkan peserta dalam pemahaman materi.</p> <p>Materi yang diusulkan disusun berdasarkan skema sesuai dengan jenjang kualifikasi peserta uji yang memuat kemampuan melaksanakan pekerjaan spesifik dan operasional di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan</p>
4	26 Desember 2025	Kegiatan PKM
5	27 Desember 2025	Kegiatan PKM dan Kegiatan Penutup
6	29 Desember 2025	Penulisan Laporan Akhir dan Luaran PKM

Lampiran 7. Daftar Hadir Pelaksanaan Kegiatan

PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK

Hari/Tanggal : 27 November 2025

Daftar Nama Siswa SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan			
No.	NAMA SISWA	KELAS	Tanda Tangan
1	BINTANG MAULANA RAMADHAN	XII TKJ 1	
2	DANDI NURWATA PRATAMA	XII TKJ 1	
3	DIRGA ADITYA PUTRA	XII TKJ 1	
4	ERZHA FADILAH KURNIAWAN	XII TKJ 1	
5	FACHRI AFRIZAL	XII TKJ 1	
6	FARRELTIAN FIRDAUS ANAFRI	XII TKJ 1	
7	GIRI PINANDITO	XII TKJ 1	
8	MUHAMAD RAFI	XII TKJ 1	
9	MUHAMMAD RASYA SYAHRIZAL	XII TKJ 1	
10	MUHAMMAD FATHIR RIZKY	XII TKJ 1	
11	MUHAMMAD HILMI AL-GHIFARI	XII TKJ 1	
12	MUHAMMAD RESTU SETIAWAN	XII TKJ 1	
13	RAJAB PANJI NUGROHO	XII TKJ 1	
14	RAKA ADITIA PRATAMA	XII TKJ 1	
15	SUJON TRI AL FARIS	XII TKJ 1	
16	ANDRE SHEVA ANDONO	XII TKJ 2	
17	AVEL SEVRANO BASUKI	XII TKJ 2	
18	DESTA KHAIR JAZULI	XII TKJ 2	
19	DINA SYAFITRI	XII TKJ 2	

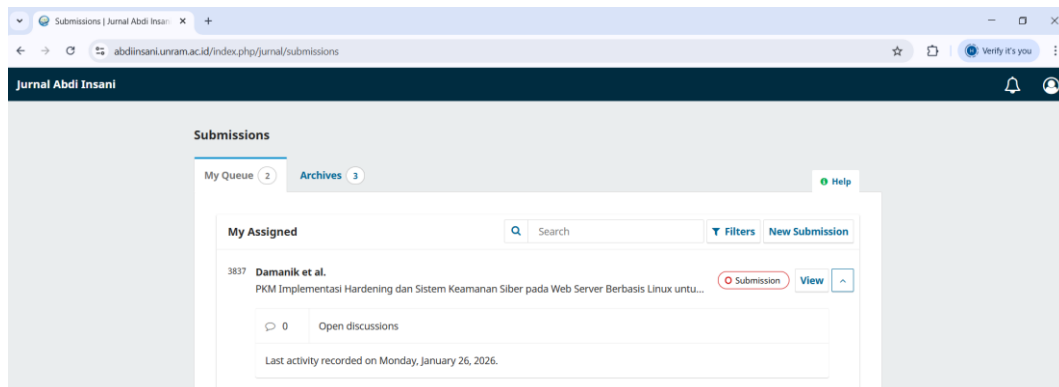
20	FIRA DAMAYANTI	XII TKJ 2	
21	MUHAMMAD FAJAR FAESYA DARMAWAN	XII TKJ 2	
22	MUHAMMAD HABIBURRACHMAN	XII TKJ 2	
23	MUHAMMAD QAIS FADHLAN	XII TKJ 2	
24	NOANKO AYOMI HILLAL BATRISAN	XII TKJ 2	
25	NURHAMZAH DAVA HARDIYANTO	XII TKJ 2	
26	RAFI AHMAD NUR RIZKY	XII TKJ 2	
27	RASYA MAULANA PUTRA	XII TKJ 2	
28	SENDI ALFIRANSYAH	XII TKJ 2	
29	SIFA AULIA	XII TKJ 2	
30	SYAHLA HAFIIZHAH SOLIHIN	XII TKJ 2	

Lampiran 8. Dokumentasi Pelaksanaan Kegiatan





Lampiran 9. Artikel Ilmiah (Submission)



Lampiran 10. Publikasi di Media Masa Cetak/Elektronik

<https://fti.budiluhur.ac.id/2025/12/dosen-fti-ubl-gelar-pkm-keamanan-siber-berbasis-praktik-di-smk-muhammadiyah-3-tangerang-selatan/>

Dosen FTI UBL Gelar PKM Keaman...

fti.budiluhur.ac.id/2025/12/dosen-fti-ubl-gelar-pkm-keamanan-siber-berbasis-praktik-di-smk-muhammadiyah-3-tangerang-selatan/

www.budiluhur.ac.id Pendaftaran Web Dosen Web Student

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

Beranda Profil Fakultas Program Studi Akademik Riset dan Abdimas Kegiatan Berita Laporan

Home » Berita Terkini, Kegiatan, Riset dan PPM

30
Des
2025

Dosen FTI UBL Gelar PKM Keamanan Siber Berbasis Praktik di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan

by Sekretariat FTI

Dalam rangka meningkatkan kompetensi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada bidang keamanan jaringan dan administrasi sistem, telah diselenggarakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) berjudul "Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk

Berita Terkini

Jadwal Mata Kuliah Semester Genap 2025/2026 Fakultas Teknologi Informasi

Akselerasi Kualitas Riset, Prodi Doktor Ilmu Komputer FTI UBL Gelar Bootcamp Penelitian Disertasi Batch 3


Kalender Akademik Semester Genap 2025/2026

Pusat Kajian Analisis Data FTI Universitas Budi Luhur Lakukan Kajian DOB Kabupaten Maybrat Sau di Ayamaru

Lampiran 11. Modul/Materi Kegiatan PKM



Lampiran 12. Berita Acara Serah Terima (BAST) Teknologi dan Inovasi

	UNIVERSITAS BUDI LUHUR FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI KAMPUS PUSAT Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Jakarta Selatan 12260 Telp : (021) 5853753 (Hunting), (021) 7371164, Fax : (021) 5853753 Website : http://www.budiluhur.ac.id
---	--

BERITA ACARA SERAH TERIMA ASET

Pada hari ini Kamis tanggal 27 November 2025 bertempat di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan telah terjadi penyerahan/penerimaan barang dalam rangka pelaksanaan Pengabdian kepada masyarakat Semester Gasal 2025/2026 antara:

Nama : Hillman Akhyar Damanik
Jabatan : Dosen FTI Universitas Budi Luhur
Alamat : Jl. Ciledug Raya, RT.10/RW.2, Petukangan Utara, Kec. Pesanggrahan, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12260

Selaku penanggungjawab perseorangan sebagai pihak yang menyerahkan,



Nama : Muhammad Hidayatullah., S.Kom
Jabatan : Kepala Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan
Alamat : Jl. Dewi Sartika Jl. Nangka No.3, RT 04/10, Kel. Ciputat, Kec. Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten 15411

Sebagai pihak yang menerima barang.

Daftar rincian barang sebagai berikut:

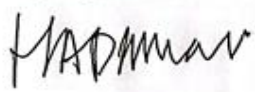
No.	Nama Barang	Jumlah Barang	Harga Satuan (Rp.)	Total Harga (Rp.)
1	MikroTik hAP lite RB941-2nD	3	550.000	1.650.000
2	Kabel UTP	3	65.000	195.000
3	Modul PKM	1	200.000	200.000
			Jumlah Total Harga (Rp.)	2.045.000

Yang menerima:


Nama: Muhammad Hidayatullah., S.Kom
NIP:

Yang menyerahkan:



Nama Hillman Akhyar Damanik
NIP/NIDN: 190016/0320038704

Mengetahui,
Direktur Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat


tid dan stampe

(Prof. Dr. Ir. Pradensus Maring, M.A.)
190043/0020026606

Lampiran 13. HKI

Lampiran I

Peraturan Menteri Kehakiman R.I.

Nomor : M.01-HC.03.01 Tahun 1987

Kepada Yth. :

Direktur Jenderal HKI

melalui Direktur Hak Cipta,

Desain Industri, Desain Tata Letak,

Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang

di

Jakarta

PERMOHONAN PENDAFTARAN CIPTAAN

I. Pencipta:

1. Nama : Hillman Akhyar Damanik
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Flamboyan Unit No.57 Jl. Mesjid Nurul Iman
Cipadu - Tangerang 15155
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 082299099294 &
hillman.akhyardamanik@budiluhur.ac.id

Pencipta:

1. Nama : Merry Anggraeni
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl. Swadarma Utara 4 No.62 Ulujami-Pesanggrahan
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 081316177827 & merry.anggraeni@budiluhur.ac.id

Pencipta:

1. Nama : Farida Ayu Avisena Nusantari
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl Aneka Warga 1 No 47 Rt 01/09 Kelurahan Gaga
Kecamatan Larangan

4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 081316053640 faridaayuavisena@budiluhur@ac.id

II. Pemegang Hak Cipta:

- 1 Nama : DRPM Universitas Budi Luhur
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Pesanggrahan
Jakarta, 12260
4. Telepon : 021 - 5853753
5. No. HP & E-mail : hki@budiluhur.ac.id

III. Kuasa:

1. Nama :
2. Kewarganegaraan :
3. Alamat :
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail :

IV. Jenis dari judul ciptaan yang dimohonkan: PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK

V. Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia:

VI. Uraian ciptaan:

Dalam dunia kerja saat ini, keterampilan teknis di bidang administrasi sistem dan keamanan jaringan menjadi salah satu kompetensi penting bagi siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru serta kepala program TKJ di SMK Muhammadiyah 3 Tangerang Selatan, kegiatan praktik pembelajaran di sekolah tersebut masih terbatas pada pengenalan dasar jaringan dan konfigurasi perangkat melalui simulator maupun PC server. Sementara itu, penerapan sistem operasi berbasis Linux dan keamanan web server yang sangat dibutuhkan di dunia industri belum banyak dikembangkan. Kondisi tersebut menjadi dasar urgensi pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan kompetensi siswa jurusan TKJ agar memahami konsep dan praktik virtualisasi, web server, server hardening, serta keamanan siber pada sistem berbasis Linux. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan *hands-on learning* melalui praktik langsung di laboratorium komputer sekolah. Siswa dilibatkan secara aktif dalam tahapan instalasi, konfigurasi, pengujian, dan evaluasi keamanan sistem, meliputi instalasi dan konfigurasi komponen LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP), implementasi WordPress, penerapan firewall menggunakan UFW dan IPTables, konfigurasi

SSL/TLS, serta analisis log keamanan untuk menghadapi ancaman *scanning*, *brute force*, dan *denial of service*.

Hasil pelaksanaan kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa secara signifikan. Berdasarkan evaluasi pre-test dan post-test terhadap 30 peserta didik, nilai pre-test berada pada rentang 4–6, sedangkan nilai post-test meningkat pada rentang 7–9, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep web server dan keamanan siber. Selain itu, hasil penilaian praktikum berbasis rubrik analitik terhadap lima kelompok siswa menunjukkan capaian nilai akhir yang tinggi dengan rentang nilai antara 7,8 hingga 8,75. Luaran kegiatan juga meliputi modul pembelajaran praktikum sebagai bahan ajar berkelanjutan, alat peraga praktikum serta publikasi hasil kegiatan pada media internal dan jurnal *Abdi Insani* Universitas Mataram terakreditasi Sinta 4.

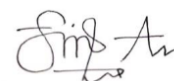
Jakarta, 24 Januari 2026



Hillman Akhyar Damanik



Merry Anggraeni



Farida Ayu Avisena
Nusantari

SURAT PENGALIHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Hillman Akhyar Damanik
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Flamboyan Unit No.57 Jl. Mesjid Nurul Iman
Cipadu - Tangerang 15155
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 082299099294 & hilladamanik@gmail.com

1. Nama : Merry Anggraeni
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl. Swadarma Utara 4 No.62 Ulujami-Pesanggrahan
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 081316177827 & merry.anggraeni@budiluhur.ac.id

1. Nama : Farida Ayu Avisena Nusantari
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl Aneka Warga 1 No 47 Rt 01/09 Kelurahan Gaga
Kecamatan Larangan
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 085775559071 & faridabdifaisal@budiluhur.ac.id

Adalah Pihak I selaku pencipta, dengan ini menyerahkan karya ciptaan saya kepada:

- Nama : DRPM Universitas Budi Luhur
- Alamat : Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Pesanggrahan,
Jakarta 1220

Adalah Pihak II selaku Pemegang Hak Cipta berupa Peningkatan Kompetensi Siswa TKJ Melalui Pelatihan Jaringan Komputer dan Implementasi Kurikulum Uji Kompetensi dan Keahlian untuk Meningkatkan Kemampuan pada Aspek Soft Skill di SMK Letris 1 Indonesia untuk didaftarkan di Direktorat Hak Cipta, Desain Industri, Desain Tata Letak dan Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum dan Hak Azasi Manusia R.I.

Demikianlah surat pengalihan hak ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Januari 2026

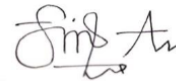
Pemegang Hak Cipta

(Dr. Ir. Prudensius Maring, M.A)

Pencipta



Merry Anggraeni



Farida Ayu Avisena Nusantari

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : Hillman Akhyar Damanik
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Flamboyan Unit No.57 Jl. Mesjid Nurul Iman
Cipadu - Tangerang 15155
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 082299099294 & hilladamanik@gmail.com

1. Nama : Merry Anggraeni
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl. Swadarma Utara 4 No.62 Ulujami-Pesanggrahan
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 081316177827 & merry.anggraeni@budiluhur.ac.id

1. Nama : Farida Ayu Avisena Nusantari
2. Kewarganegaraan : Indonesia
3. Alamat : Jl Aneka Warga 1 No 47 Rt 01/09 Kelurahan Gaga
Kecamatan Larangan
4. Telepon :
5. No. HP & E-mail : 081316053640 faridaayuavisena@budiluhur@ac.id

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Cipta yang saya mohonkan:

Berupa : Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Berjudul : PKM Implementasi Hardening dan Sistem Keamanan Siber pada Web Server Berbasis Linux untuk Peningkatan Kompetensi Keamanan Jaringan Siswa SMK

Tidak meniru dan tidak sama secara esensial dengan Karya Cipta milik pihak lain atau obyek kekayaan intelektual lainnya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 68 ayat (2);

- Bukan merupakan Ekspresi Budaya Tradisional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38;
- Bukan merupakan Ciptaan yang tidak diketahui penciptanya sebagaimana dimaksud dalam Pasal 39;
- Bukan merupakan hasil karya yang tidak dilindungi Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 41 dan 42;
- Bukan merupakan Ciptaan seni lukis yang berupa logo atau tanda pembeda yang digunakan sebagai merek dalam perdagangan barang/jasa atau

- digunakan sebagai lambang organisasi, badan usaha, atau badan hukum sebagaimana dimaksud dalam Pasal 65 dan;
- Bukan merupakan Ciptaan yang melanggar norma agama, norma susila, ketertiban umum, pertahanan dan keamanan negara atau melanggar peraturan perundang-undangan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 74 ayat (1) huruf d Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
2. Sebagai pemohon mempunyai kewajiban untuk menyimpan asli contoh ciptaan yang dimohonkan dan harus memberikan apabila dibutuhkan untuk kepentingan penyelesaian sengketa perdata maupun pidana sesuai dengan ketentuan perundang-undangan.
 3. Karya Cipta yang saya mohonkan pada Angka 1 tersebut di atas tidak pernah dan tidak sedang dalam sengketa pidana dan/atau perdata di Pengadilan.
 4. Dalam hal ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Angka 1 dan Angka 3 tersebut di atas saya / kami langgar, maka saya / kami bersedia secara sukarela bahwa:
 - a. Permohonan karya cipta yang saya ajukan dianggap ditarik kembali; Karya Cipta yang telah terdaftar dalam Daftar Umum Ciptaan Direktorat Hak Cipta, Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual, Kementerian Hukum Dan Hak Asasi Manusia R.I dihapuskan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku.
 - b. Dalam hal kepemilikan Hak Cipta yang dimohonkan secara elektronik sedang dalam berperkara dan/atau sedang dalam gugatan di Pengadilan maka status kepemilikan surat pencatatan elektronik tersebut ditangguhkan menunggu putusan Pengadilan yang berkekuatan hukum tetap.

Demikian Surat pernyataan ini saya / kami buat dengan sebenarnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Januari 2026

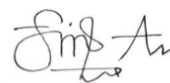
Yang menyatakan,



Hillman Akhyar Damanik



Merry Anggraeni



Farida Ayu Avisena Nusantari