

Workshop Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Physical Mode pada Packet Tracer Sebagai Penguatan Pembelajaran Praktik kepada Siswa-Siswi SMK Taruna Persada Dumai

Sugeng Purwantoro E.S.G.^{S1}, Wenda Novayani², Yuli Fitrisia³, Memen Akbar⁴,
Yoanda Alim Syahbana⁵, Dini Nurmallasari⁶, Mardhiah Fadhlly⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Jurusan Teknologi Informasi, Program Studi Teknologi Rekayasa
Komputer, Politeknik Caltex Riau

Email: ¹sugeng@pcr.ac.id, ²wenda@pcr.ac.id, ³yuli@pcr.ac.id, ⁴memen@pcr.ac.id,
⁵yoanda@pcr.ac.id, ⁶dini@pcr.ac.id, ⁷mardhiah@pcr.ac.id

Abstrak

Workshop "Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Physical Mode pada Packet Tracer" bertujuan untuk memperkuat pembelajaran praktik jaringan komputer di SMK Taruna Persada Dumai. Program ini memberikan solusi atas keterbatasan perangkat keras dengan memanfaatkan fitur Physical Mode pada Cisco Packet Tracer, yang memungkinkan siswa belajar secara virtual tetapi dengan pengalaman menyerupai penggunaan perangkat asli. Kegiatan ini melibatkan 41 siswa dan 5 guru pendamping, dengan metode pelatihan berupa teori dan praktik di laboratorium jaringan Politeknik Caltex Riau. Materi yang disampaikan meliputi dasar-dasar jaringan komputer, pengenalan perangkat keras, konfigurasi jaringan, dan pengaplikasian fitur Physical Mode. Hasil evaluasi yang dilakukan berdasarkan kuesioner feedback yang diberikan kepada peserta menunjukkan tingkat kepuasan yang tinggi di kalangan peserta, dengan skor rata-rata di atas 4,5 dari skala 5. Feedback peserta mencatat pengalaman belajar yang interaktif dan relevan untuk mendukung kebutuhan industri. Namun, terdapat ruang untuk perbaikan terkait manajemen waktu dan pelayanan selama pelatihan. Kegiatan ini tidak hanya memberikan pemahaman teknis, tetapi juga mempersiapkan siswa menghadapi tantangan industri dengan pendekatan pembelajaran yang inovatif.

Kata Kunci: Cisco, Physical Mode, Packet Tracer, jaringan komputer, SMK Taruna Persada

PENDAHULUAN

CISCO sudah tidak asing lagi bagi orang-orang yang sudah lama berkecimpung dalam dunia jaringan komputer, baik dalam dunia pendidikan maupun profesional IT. Selama perkembangannya, Cisco menjadi standar pada dunia jaringan profesional dan industri yang sebagian besar berfokus pada IT atau bahkan non-IT. Standar ini telah menjadi acuan bagi Network Engineer dalam membangun infrastruktur dan layanan IT. Kebutuhan akan kompetensi jaringan ini tidak hanya dirasakan oleh perusahaan atau industri IT, tetapi juga

oleh sektor non-IT seperti perbankan, kesehatan, hiburan, militer, dan pendidikan. Dengan munculnya Cisco Academy, tujuan mereka menjadi semakin kuat untuk menghasilkan lulusan yang andal dalam bidang jaringan komputer. Kurikulumnya, yang distandarisasi, banyak digunakan oleh sekolah menengah kejuruan hingga perguruan tinggi.

Pada sekolah menengah kejuruan, terutama yang memiliki jurusan Teknik Jaringan Komputer (TKJ), kurikulum Cisco telah menjadi standar umum untuk kurikulum jurusan TKJ. Ini bahkan menjadi bagian dari Uji Kompetensi

(UK) yang harus diikuti siswa dan guru pada akhir semester, di mana perangkat router Cisco secara hardware menjadi salah satu bahan uji. Dengan demikian, siswa dan guru SMK saat ini harus dapat menggunakannya.

Namun, banyak SMK yang tidak siap untuk melakukannya, terutama di Provinsi Riau. Baik dalam hal kemampuan guru untuk mengajarkan konsep jaringan komputer maupun ketidakmampuan sekolah untuk membeli perangkat Cisco. Mereka yang memiliki perangkat Cisco, baik switch maupun router, tidak memiliki instruktur yang terlatih atau tersertifikasi. Menurut Bapak Sonzarnis, S.Pd, M.Kom, Ketua MGMP TIK Se-Pekanbaru, sebagian besar guru hanya belajar secara otodidak, sehingga materi yang diberikan kepada siswa tidak terstruktur dengan baik. Sekolah-sekolah tertentu bahkan membuka jurusan TKJ hanya dengan guru yang tahu cara menggunakan komputer. Politeknik Caltex Riau (PCR) adalah lembaga pendidikan terkemuka di bidang jaringan komputer dan telah lama menjadikan Cisco sebagai standar kurikulum mata kuliah jaringan komputer.

Saat ini, PCR telah menjadi salah satu Akademi Cisco, dengan dosen yang berpengalaman, tersertifikasi, dan Trainer CCNA. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada guru pendamping dan siswa SMK yang benar-benar mengajarkan jaringan komputer di sekolah mereka tentang penggunaan perangkat Cisco dan materi yang berasal dari Akademi Cisco. Dengan demikian, kegiatan ini dapat digunakan untuk menerapkan proses pengajaran dan pelatihan di sekolah.

Program Pembelajaran Hardware sudah diberikan pada pelaksanaan PkM pada tahun sebelumnya (2023), sehingga berharap bahwa Siswa-siswa dan Guru sudah mendapatkan pengalaman dalam hal pengenalan terhadap Hardware dan bagaimana melakukan proses

konfigurasi kepada perangkat Jaringan tersebut (lihat Gambar 1). Tapi secara mekanisme Pembelajaran masih akan menemukan kendala jika sekolah masih belum bisa mengupayakan pembelian perangkat hardware yang masih tergolong cukup mahal walaupun hal ini bukan tidak mungkin direalisasikan oleh sekolah-sekolah, misalnya dengan pengajuan hibah ke Dinas Pendidikan atau Pihak Swasta terkait pembelian Perangkat hardware ini. Tapi sejak Pandemi Covid 19 yang dirasakan hampir sekitar 2 tahun memaksa para Siswa untuk bisa banyak belajar secara mandiri dari Rumah sehingga dengan melihat kondisi ini Cisco mencoba memberikan Solusi dengan mengenalkan proses Pembelajaran secara Physical Mode di Simulator Packet Tracer.



Gambar 1. Kegiatan workshop Jaringan Komputer bagi siswa-siswi SMK

Physical Mode di Cisco Packet Tracer adalah salah satu dari empat mode operasi yang tersedia dalam perangkat lunak simulasi jaringan tersebut. Physical Mode sebenarnya sudah mulai disediakan oleh Cisco mulai tahun 2010 hanya saja pemanfaatannya sangat dan mulai terasa saat Pandemi Covid 2020 - 2022 yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan mengonfigurasi jaringan dengan menempatkan perangkat jaringan fisik ke dalam topologi. Dalam Physical Mode, Siswa dapat:

1. Menambahkan Perangkat Fisik: Pengguna dapat menambahkan perangkat fisik seperti

- router, switch, PC, server, dan perangkat lainnya ke dalam topologi jaringan.
2. Menghubungkan Perangkat: Pengguna dapat menghubungkan perangkat tersebut menggunakan kabel jaringan, baik itu kabel Ethernet, kabel serial, atau jenis kabel lainnya yang sesuai dengan konfigurasi jaringan yang diinginkan.
 3. Konfigurasi Perangkat: Setelah perangkat telah ditempatkan dan dihubungkan, pengguna dapat mengkonfigurasi setiap perangkat sesuai dengan kebutuhan jaringan, termasuk pengaturan IP, routing, VLAN, dan lain-lain.
 4. Memantau dan Mengelola Jaringan: Pengguna dapat memantau aktivitas jaringan dan performa perangkat secara real-time dalam mode ini. Mereka juga dapat mengelola jaringan dengan mengubah konfigurasi perangkat atau melakukan troubleshooting jika diperlukan.

Pada program pengabdian kepada Masyarakat kali ini PSTRK bekerjasama lagi dengan SMK Taruna Persada dengan memberikan Workshop Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Physical Mode pada Packet Tracer sebagai Penguatan Pembelajaran Praktik kepada Siswa-Siswi SMK Taruna Persada Dumai beserta guru pengampu Mata Pelajaran Jaringan Komputer tentang materi-materi yang menjadi yang menjadi dasar bagaimana mengenal perangkat keras cisco, melakukan konfigurasi pada perangkat keras Cisco, VLAN dan Routing yang benar, dengan menggunakan Mode Physical pada Software Packet Tracer di Laboratorium Jaringan Komputer yang dimiliki Politeknik Caltex Riau.

Sehingga menjadi Solusi Pembelajaran Praktik kepada Siswa-Siswi SMK walau belum memiliki Hardware Jaringan. Secara tidak langsung program PkM kali ini lebih merupakan kelanjutan dari Program PkM Sebelumnya untuk mengantisipasi dan memberikan

kemudahan kepada pihak sekolah dan Siswa dalam mempelajari Jaringan Komputer dikarenakan perangkat hardware yang cukup Mahal.

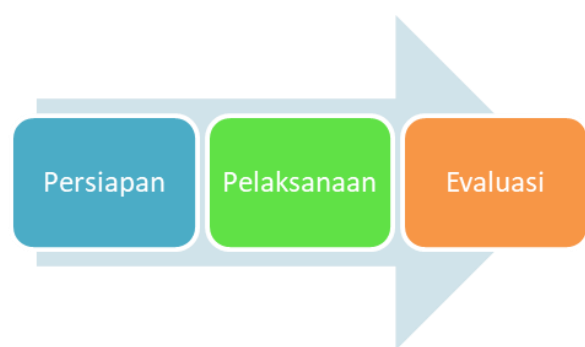
Berikut Contoh Tangkapan Layar penggunaan Physical Mode pada Packet Tracer (Gambar 2).



Gambar 2. Tangkapan Layar Physical Mode pada Packet Tracer

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dibuat dalam bentuk Pelatihan atau Workshop yang diberikan kepada Siswa-siswi Jurusan Teknik Komputer Jaringan bersama Guru pengampu Mata Pelajaran Jaringan komputer SMK Taruna Persada Dumai. Kegiatan akan dilakukan dalam 3 Tahapan yaitu Persiapan, Pelaksanaan dan Evaluasi Kebermanfaatan setelah 2 Bulan.



Gambar 3. Tahapan Pelaksanaan PkM

Tahapan Persiapan, pada tahapan ini dilakukan persiapan semua kegiatan PkM dari persiapan Proposal, Pembuatan Modul, dan Persiapan Perangkat Software yang akan digunakan. Pada Tahapan Pelaksanaan, Pelaksanaannya akan dilakukan di

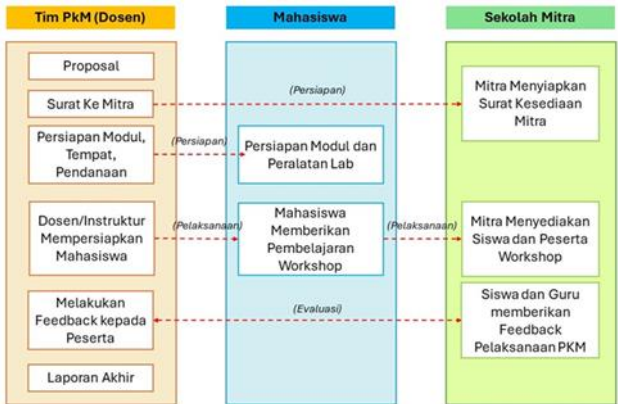
Laboratorium Jaringan Komputer, Kampus Politeknik Caltex Riau. Waktu Pelaksanaan direncanakan pada hari Sabtu, tanggal 7 September 2024 mulai pukul 09.00 – 15.00 WIB. Adapun Rundown dari kegiatan PkM yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Agenda Kegiatan PkM

Waktu	Kegiatan/ Acara
09.00-09.30	Pembukaan dan Sambutan
09.30-10.00	Penjelasan PCR dan PCR Cisco Academy
10.00-11.00	Penjelasan Dasar Jaringan Komputer
11.00-12.00	Pengenalan Packet Tracer dan Mode Physical Packet Tracer
12.00-13.00	Ishoma
13.00-15.00	Praktik Physical Mode
15.00-15.30	Tugas dan Penutupan

Siswa akan dibimbing langsung oleh para trainer yang merupakan dosen dosen PCR dan mahasiswa yang sudah tergabung dalam komunitas Cisco Netriders Community yang berkompeten dan bersertifikasi dibidang Cisco. Karena siswa-siswi akan berinteraksi dengan Packet Tracer dengan Mode Physical dengan diberikan desain dan Topologi yang harus mereka kerjakan.

Pada tahapan Evaluasi dilakukan setelah 2 bulan Pelaksanaan dengan mengidentifikasi kebermanfaatan yang mitra rasakan dari kegiatan ini dan apakah ada rencana tindak lanjut yang perlu dilakukan untuk menyempurnakan kegiatan PkM ini kedepan.



Gambar 4. Proses detail tahapan pada pelaksanaan PkM.

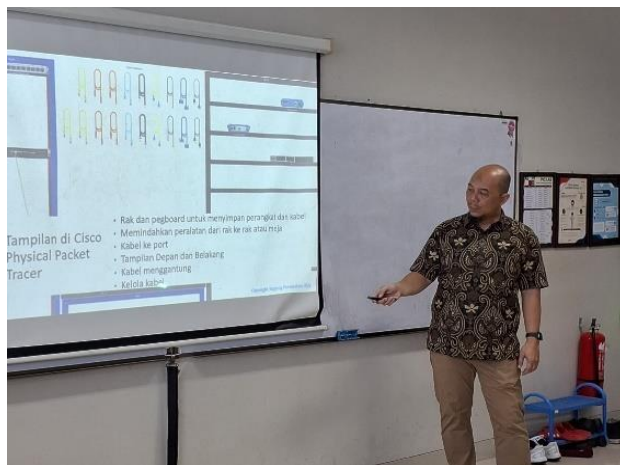
Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada

Masyarakat ini dilaksanakan di Politeknik Caltex Riau (Lab. 284 Gedung Serba Guna PCR) pada hari Kamis, 28 November 2024. Kegiatan PkM ini bermitra dengan SMK Taruna Persada dalam menjalankan MoU dan Kerjasama yang sudah dilaksanakan selama hampir 4 Tahun kegiatan yang secara rutin dilakukan bersama antara PCR dan SMKN Taruna Persada Dumai. Kebanyakan Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk Training dan Workshop bagi Guru dan Siswa SMK Taruna Persada Dumai dengan Tema yang berbeda-beda setiap tahunnya tergantung kebutuhan dari sekolah mitra. Dasar dari kegiatan ini juga berdasarkan Surat kesediaan Menjadi Mitra Pelaksana PkM no. 421.5 03/SMK.S.TP/VI/2024 dari SMK Taruna Persada Dumai.

Kegiatan dihadiri oleh 5 Orang Guru Pendamping dari SMK Taruna Persada dan 41 Orang Siswa yang berasal dari Kelas 10, 11 dan beberapa Kelas 12 yang berkeinginan lanjut sekolah/belajar di Politeknik Caltex Riau. Kegiatan Dibuka dengan Kata Sambutan oleh Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Bapak Dr. Eng. Yoanda Alim Syahbana, S.T., M.Sc dan dilanjutkan oleh perwakilan dari SMK Taruna Persada Dumai yang diwakili oleh Bagian Humas SMK Taruna Persada Dumai.

Dalam kegiatan Workshop kali ini Siswa-Siswi SMK diajak untuk mengenal lebih jauh terkait pemanfaatan Packet Tracer yang merupakan Tools Standar Software untuk Simulasi Pembelajaran Jaringan dari Cisco Academy. Hanya saja pembelajaran dan pemanfaatan Packet Tracer selama ini hanya sebagai Simulasi standar yang menunjukkan hanya Fungsional dari Perangkat yang ada dicoba simulasikan dengan menggunakan Packet Tracer sebagai Software. Pada Workshop ini pada siswa diajak untuk menggunakan Fitur Physical Mode dari Packet Tracer dimana Fitur ini memberikan pengalaman baru bagi siswa

yang mungkin disekolah atau di tempat asalnya tidak bisa langsung berinteraksi dengan perangkat keras Cisco baik itu Router dan Switch beserta komponen-komponen lainnya seperti Rack Perangkat, Rak Kabel bahkan beberapa jenis Kabel dari UTP, Fiber, Coaxial dan Kabel-kabel lainnya pada Fitur ini siswa diberikan kesempatan untuk lebih mengenal cara menggunakannya sebagaimana bisa siswa merasakan menggunakan perangkat Aslinya.



Gambar 5. Pelaksanaan PkM



Gambar 6. Peserta yang mengikuti kegiatan PkM

Fitur Physical Mode ini memang disiapkan oleh Cisco Academy untuk memitigasi kondisi Pandemi yang hampir 2 tahun kita harus belajar secara Online dan Tidak bisa bertemu dan berkumpul menggunakan perangkat kerasnya secara langsung di Laboratorium. Maka Fitur ini memberikan pemahaman dan pengalaman yang sama bagaimana Siswa dapat melakukan penyiapan Perangkat, Menghubungkan Kabel-

kabelnya dan Melakukan konfigurasi sebagaimana dilakukan pada perangkat Aslinya (Hardware).

Materi yang diberikan adalah :

1. Penyampaian Dasar-Dasar Jaringan Komputer
2. Pengenalan Perangkat Keras Komputer secara Fisik (Router, Switch) dan pengkabelan yang digunakan, pada kesempatan ini dikenalkan Kabel UTP (Strainght dan Cross), Kabel Console dan Kabel Serial (WAN)
3. Pengenalan Fitur Physical Mode pada Packet Tracer
4. Workshop Siswa dengan Topologi standar yang diberikan sebagai Latihan Pemanfaatan Fitur Physical Mode pada Packet Tracer.

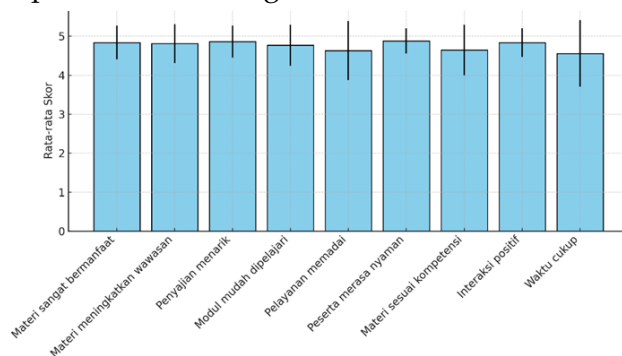
Karena menggunakan Packet Tracer sebagai Softwarena, maka Siswa mendapatkan pengalaman secara individu dapat langsung memanfaatkan fitur tersebut Hand ON lab masing-masing bukan per kelompok. Luar biasa semangat dan keingintahuan yang diperlihatkan oleh peserta (siswa/siswi) dari SMK Taruna Persada Dumai. Bahka ada yang menyampaikan bahwa ini dapat membantu mereka dalam belajar dan praktek di laboratorium kedepan karena keterbatasan pernagkat Jaringan yang mereka miliki disekolah, fitur ini dapat memberikan solusi pembelajaran yang lebih baik bagi mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

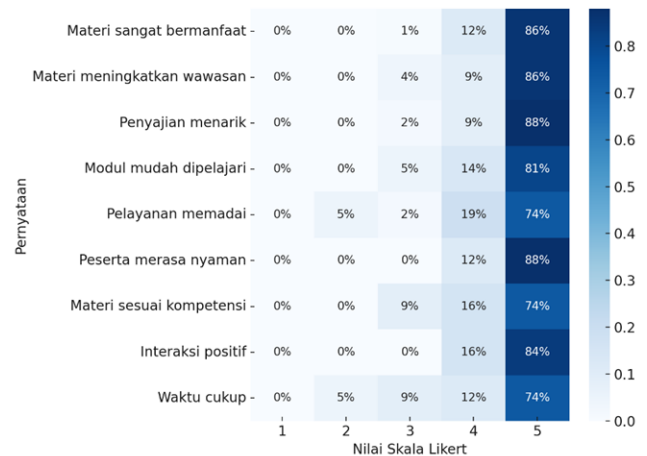
Dari kegiatan tersebut disebarkan kuesioner kepada siswa-siswa untuk melihat pengaruh dan antusiasme partisipasi dari siswa-siswi SMK dalam mengikuti kegiatan ini, begitu pula kesesuaian materi yang disampaikan dan juga proses penyelenggaraan yang dilakukan oleh Program Studi PSTRK pada tahun 2024 ini. Jumlah Respondennya 43 orang dari Siswa-siswi SMK Taruna Persada dimana ada beberapa komponen Pernyataan yang diajukan yaitu:

1. Materi yang diberikan sangat bermanfaat bagi diri saya
2. Materi yang diberikan dapat meningkatkan wawasan dan kemampuan saya sebagai siswa SMK
3. Cara Penyajian Materi disampaikan dengan Baik, Menarik, dan Menyenangkan
4. Modul/Bahan Pelatihan dapat membantu dalam mempelajari kembali apa yang sudah disampaikan pemateri (Modul Mudah dipelajari)
5. Pelayanan kegiatan training sudah memadai
6. Peserta merasa nyaman selama mengikuti kegiatan pelatihan/workshop PkM
7. Materi yang disampaikan sesuai dengan keinginan dan kompetensi yang diharapkan peserta
8. Adanya Interaksi Positif antara peserta dengan pemateri selama kegiatan pelatihan/workshop
9. Waktu yang diberikan pada saat pelaksanaan Training sudah cukup dan Memadai

Dari hasil Feedback yang diberikan maka diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 7. Rata-Rata Skor dan Standar Deviasi untuk masing-masing pernyataan.



Gambar 8. Distribusi Frekuensi Skala Likert untuk Pernyataan

Berdasarkan analisis data Skala Likert dari umpan balik peserta pelatihan, berikut adalah kesimpulan komprehensif:

1. Tingkat Kepuasan Umum

Secara keseluruhan, rata-rata skor dari semua pernyataan berada di atas 4.5 (dengan maksimum 5). Ini menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi di antara peserta terhadap berbagai aspek pelatihan.

2. Variabilitas Respons (Standar Deviasi)

Standar deviasi bervariasi antara 0.32 hingga 0.85, dengan rata-rata yang relatif rendah. Artinya, sebagian besar peserta memberikan respons yang konsisten, menunjukkan kesepakatan yang kuat.

3. Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi memperlihatkan sebagian besar peserta memberikan skor 4 (setuju) dan 5 (sangat setuju).

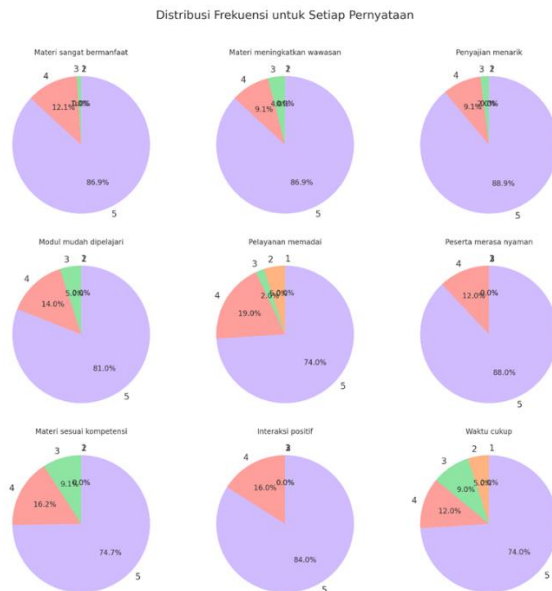
4. Aspek dengan Ruang Perbaikan

Meskipun mayoritas peserta puas, ada beberapa aspek yang perlu mendapat perhatian untuk perbaikan.

5. Kesimpulan Keseluruhan

Pelatihan secara umum berhasil memenuhi harapan peserta, terutama dalam hal penyajian materi, kenyamanan, dan manfaat yang diperoleh. Namun, evaluasi lebih lanjut terhadap durasi pelatihan dan pelayanan perlu dilakukan untuk meningkatkan pengalaman

peserta secara keseluruhan.



Gambar 9. Distribusi Frekuensi untuk setiap pernyataan

Kegiatan ditutup dengan pemberian Penghargaan kepada Sekolah dan kepada Peserta yang aktif mengikuti kegiatan PkM ini dari awal sampai akhir. Semoga kegiatan ini dapat berkesinambungan dari tahun ke tahun dan menjadi program Rutin yang dapat memberikan manfaat kepada SMK-SMK khususnya dan Masyarakat secara umum.



Gambar 10. Penyerahan Penghargaan kepada SMK Taruna Persada Dumai.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Mitra Pengabdian kepada Masyarakat yaitu SMK Taruna Persada Dumai yang sudah 3 Tahun menjadi mitra kerjasama dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer dan Kepada Unit-Unit yang bekerjasama dalam menyukseskan kegiatan PkM ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Workshop "Pembelajaran Jaringan Komputer Berbasis Physical Mode pada Packet Tracer" berhasil memberikan solusi praktis bagi SMK Taruna Persada Dumai dalam mengatasi keterbatasan perangkat keras untuk pembelajaran jaringan komputer. Dengan memanfaatkan fitur Physical Mode pada Cisco Packet Tracer, siswa dan guru mendapatkan pengalaman pembelajaran yang menyerupai penggunaan perangkat keras sebenarnya. Kegiatan ini mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap jaringan komputer melalui metode praktik langsung yang didukung modul pembelajaran. Tingkat kepuasan peserta yang tinggi menunjukkan efektivitas program ini dalam memberikan pengalaman belajar yang relevan dengan kebutuhan industri.

Namun, evaluasi juga mengungkap perlunya peningkatan dalam aspek waktu pelatihan dan pelayanan selama kegiatan. Dengan perbaikan ini, diharapkan program serupa dapat memberikan manfaat lebih besar di masa mendatang, baik bagi siswa maupun lembaga pendidikan terkait.

Kegiatan ini menjadi kontribusi penting dalam mendukung pembelajaran vokasi berbasis teknologi, mempersiapkan siswa lebih kompeten menghadapi tantangan dunia kerja, sekaligus memperkuat hubungan kemitraan antara Politeknik Caltex Riau dan SMK Taruna Persada Dumai.

DAFTAR REFERENSI

- Sagirani, T., Wahyuningtyas, N., Eko Wulandari, S.H., Oktaviani. (2024). Optimalisasi Media Pembelajaran Berbasis Website: Wordwall.net untuk Kemudahan Interaksi dan Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. KAIBON ABHINAYA : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 138-146.

- Ema, Deshanta Ibnugraha, P., Ikhsan Sani, M., & Hendrarini, N. (2024). Pelatihan Simulator Aplikasi SmartClass Room Berbasis IoT untuk Guru-Guru SMK Nasional Bandung. *JITER-PM (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)*, 1 - 7.
- Cholily, Y.M., Farida Jamil, A., Dintarini, M. (2024). Assistance in the Implementation of Ethnomatematics-Based Learning for Teachers of SMP Muhammadiyah 4 Malang., *KAIBON ABHINAYA : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 55-61
- Purwantoro E.S.G.S, S., Novayani, W., Fitriasia, Y., Akbar, M., Nurmalasari, D., Fadhly, M., & Alim Syahbana, Y. (2024). Penguatan Kompetensi Jaringan Komputer Berbasis Hardware Cisco bagi Siswa Jurusan Teknik Komputer Jaringan SMK Taruna Persada. *JITER - PM (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)*, 27 -37.
- Rachmawati, H., Yulina, S., & Muslim, I. (2024). Pelatihan Pemrograman Dasar Python pada SMKN 7 Pekanbaru. *JITER - PM (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)*, 18 - 23.
- Novayani, W., Alim Syahbana, Y., Akbar, M., & Nurmalasari, D. (2023). Penerapan Computational Thinking Melalui Media Permainan Robot untuk Melatih Kemampuan Critical Thinking Siswa SMK Taruna Persada Dumai. *JITER (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)*, 31-39
- itria Lutfiana, R., Dintarini, M., (2022). Training And Mentoring Google Apps For Education (GAPE) To Support Teacher Performance In Online Learning. *KAIBON ABHINAYA : JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 143-147.
- Faid, M., Firmandani, F., AME, S., Pratama, D., & Ramadhan, M. (2022). PkM Pelatihan Komputer untuk Peningkatan SDM bagi Siswa-siswi SDN Banjarsari III. *Jurnal Guyub Community Engagement*.
- Ariadi, F., Prasetyo, A., Putri, A., Saputra, S., & Hernawati. (2021). Pelatihan Penggunaan Aplikasi Cisco Packet Tracer sebagai media Simulasi Pembuatan Jaringan di SMK Bina Putra Mandiri - Parung Panjang. *KOMMAS : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pamulang*, 26 -30.
- Sistem Netacad Cisco Indonesia. (n.d.). Retrieved from <https://www.netacad.com>.
- Website Portal Pembelajaran Cisco Skill For All. (n.d.). Retrieved from <https://skillsforall.com/>.
- Wijaya, H. (2003). Belajar Sendiri Cisco Router. Elexmedia Komputindo.
- Wijaya, H. (2003). Belajar Sendiri Cisco Switch. Elexmedia Komputindo.