

## **Penguatan Kompetensi Jaringan Fiber Optik bagi Siswa SMK SWASTA YAPIM BIRU BIRU dalam Rangka Persiapan Praktik Kerja Industri**

**Lotar Mateus Sinaga<sup>1</sup>, Sardo Pardingotan Sipayung<sup>2</sup>, Anirma Kandinda Ginting<sup>3</sup>, Andy Paul Harianja<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Indonesia

Email : [lotarmateus88@gmail.com](mailto:lotarmateus88@gmail.com)<sup>1</sup>, [pinsarsiphom@gmail.com](mailto:pinsarsiphom@gmail.com)<sup>2</sup>, [anirmakandida13@gmail.com](mailto:anirmakandida13@gmail.com)<sup>3</sup>, [apharianja@gmail.com](mailto:apharianja@gmail.com)<sup>4</sup>

---

### **Keywords :**

*Fiber Optic ,  
Splicing, Prakerin,  
Core,SMK.*

### **Abstract.**

*Student readiness for Industrial Work Practice (Prakerin) is a crucial component of vocational education, particularly in the Computer and Network Engineering (TKJ) program. This study aims to enhance the technical competence of students at SMK Swasta YAPIM Biru-Biru in the field of fiber optic networking, a key technology widely adopted in the networking and telecommunications industries. The competency strengthening program was conducted through intensive training covering theoretical foundations of fiber optics, installation practices, splicing techniques, testing procedures, and basic maintenance. Evaluation methods included pre-tests, post-tests, and observation of students' practical skills. The results showed a significant improvement in both conceptual understanding and hands-on abilities following the training. This program is expected to equip students with the confidence and technical proficiency required to undertake their industrial work practice successfully. Furthermore, this initiative reflects a strong synergy between educational institutions and the industry in preparing skilled vocational graduates who are responsive to technological advancements.*



*This work is licensed under a Creative Commons Attribution  
4.0 International License*

## **Pendahuluan**

Pendidikan kejuruan memiliki peran penting dalam mencetak lulusan yang siap memasuki dunia kerja. Salah satu strategi utama dalam pendidikan vokasi adalah pelaksanaan Praktik Kerja Industri (Prakerin), yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan ilmu dan keterampilan yang diperoleh di sekolah ke dalam lingkungan kerja yang nyata. Namun, keberhasilan Prakerin sangat bergantung pada tingkat kesiapan kompetensi teknis peserta didik, terutama pada bidang-bidang yang sesuai dengan kebutuhan industri terkini. (Helen Libastari, 2024)

Di era digital saat ini, kebutuhan akan tenaga terampil di bidang jaringan komputer, khususnya teknologi jaringan fiber optik, semakin meningkat. Fiber optik menjadi tulang punggung infrastruktur jaringan karena kemampuannya dalam mentransmisikan data dengan kecepatan tinggi dan jangkauan yang luas. Oleh karena itu, penguasaan teknologi fiber optik menjadi keahlian penting yang perlu dimiliki oleh siswa jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), termasuk siswa SMK Swasta YAPIM Biru-Biru.

Sayangnya, masih banyak siswa yang belum mendapatkan pengalaman praktis yang memadai dalam bidang ini. Keterbatasan fasilitas sekolah, minimnya pelatihan langsung, dan kurangnya paparan terhadap perangkat dan teknik instalasi fiber optik menjadi tantangan utama dalam proses pembelajaran. Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan upaya nyata dalam bentuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada penguatan kompetensi siswa.

Melalui kegiatan pelatihan dan praktik langsung jaringan fiber optik, diharapkan siswa tidak hanya memahami konsep dasar teknologi ini, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara mandiri. Program ini dirancang sebagai bentuk dukungan konkret terhadap kesiapan siswa dalam menghadapi Prakerin serta sebagai langkah strategis untuk menjembatani kebutuhan dunia pendidikan dengan tuntutan dunia industri.

## Landasan Teori

### 1. Pendidikan Vokasi dan Praktek Kerja Industri (Prakerin)

Prakerin atau Praktek Kerja Industri merupakan kegiatan pendidikan, pelatihan, dan pembelajaran bagi siswa SMK (Sekolah Menengah Kejuruan) yang dilakukan di dunia usaha atau dunia industri yang berkaitan dengan kompetensi siswa sesuai bidang yang digelutinya. Pada umumnya, sekolah akan mengupayakan terlaksananya program Prakerin SMK ini demi meningkatkan keterampilan siswa di bidangnya.

Dalam program ini, para siswa diberikan bekal ilmu pengetahuan dasar supaya meminimalisir kendala saat penerapan bekerja. Program ini dilaksanakan agar siswa lebih siap untuk bekerja di lapangan dan juga dapat mempraktikkan teori yang sudah dipelajari di sekolah. Dengan begitu, ketika lulus nanti, siswa dapat beradaptasi lebih cepat dengan dunia kerja.

Prakerin SMK ini merupakan upaya sekolah untuk meningkatkan mutu siswa SMK sehingga dapat menghasilkan lulusan yang mampu menjalani pekerjaan sesuai dengan bidangnya dan memasuki dunia kerja yang persaingannya cukup ketat. Beberapa sekolah sudah mewajibkan program prakerin bagi para siswa dalam jangka waktu tertentu.

Pedoman Pembinaan dan Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan Berbasis Kompetensi yang *Link and Match* dengan Industri yang memuat klausul tentang Praktek Kerja Industri berbunyi, “Perusahaan Industri dan/atau Perusahaan Kawasan Industri memfasilitasi Praktek Kerja Industri untuk siswa dan Pemagangan Industri untuk guru Bidang Studi Produktif.” (Kemenper, 2017)

### 2. Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)

Kompetensi keahlian TKJ merupakan salah satu program studi pada jenjang SMK yang memfokuskan pada keterampilan dasar dalam bidang jaringan komputer, sistem operasi, perangkat keras, dan teknologi jaringan. Menurut Permendikbud No. 34 Tahun 2018, lulusan program keahlian ini diharapkan memiliki kemampuan dalam merancang, menginstalasi, dan memelihara sistem jaringan berbasis kabel maupun nirkabel. Dalam konteks perkembangan teknologi saat ini, penguasaan teknologi fiber optik menjadi kompetensi tambahan yang sangat relevan dan dibutuhkan industri.

### 3. Teknologi Jaringan Fiber Optik

Fiber optik (FO) adalah kabel berbahan serat optik yang menggunakan cahaya sebagai media transmisinya untuk mengirim data. FO terkenal akan kecepatannya dalam mentransmisikan data. Selain itu, FO memiliki *bandwidth* yang besar dan redaman yang kecil. Sehingga tidak heran jika FO sering menjadi unggulan oleh banyak *provider*, salah satunya Indosat. Dari semua keuntungan yang didapat dari FO terdapat beberapa kendala dan juga kekurangan dalam penggunaan FO. Salah satunya adalah kabel FO lebih rapuh dari jenis media transmisi yang lain, sehingga membuat redaman FO menjadi tinggi. Banyak faktor yang menyebabkan kabel FO memiliki redaman tinggi. Dan masalah yang sering ditemui diantaranya adalah kabel tertekuk (*bending*), disusul *port* dan konektor yang kurang bagus atau kotor, lalu sambungan FO yang kurang bagus. Untuk masalah sambungan yang kurang bagus, hal ini biasa terjadi pada proses pembuatan jalur baru atau penyambungan kabel FO *backbone*. Maka dari itu, untuk mencegah hal tersebut ada beberapa cara yang perlu dilakukan (Irfan Hanif, 2017).

#### **4. Penguatan Kompetensi melalui Pelatihan Berbasis Praktik**

Menurut Kolb (1984), pembelajaran yang efektif terjadi ketika individu mengalami secara langsung proses belajar melalui praktik nyata (*experiential learning*). Dalam konteks pendidikan kejuruan, pendekatan pelatihan berbasis praktik (*hands-on training*) sangat penting untuk membentuk keterampilan teknis. Kegiatan pelatihan fiber optik bagi siswa SMK tidak hanya menambah wawasan teoretis, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri dalam menggunakan alat, mengenali prosedur kerja industri, serta memecahkan masalah teknis yang mungkin terjadi di lapangan (Rahmawati & Siregar, 2022).

#### **Metode Pelaksanaan**

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan partisipatif edukatif yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran berbasis praktik. Metode pelaksanaan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

##### **1. Pendidikan Vokasi dan Praktik Kerja Industri (Prakerin)**

Pendidikan vokasi bertujuan untuk membekali peserta didik dengan kompetensi yang siap pakai dalam dunia kerja. Menurut Sudjana (2000), pendidikan kejuruan adalah bentuk pendidikan menengah yang mempersiapkan siswa terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Salah satu implementasi penting dari pendidikan vokasi adalah Praktik Kerja Industri (Prakerin), yaitu kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di lingkungan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) sebagai sarana pembelajaran langsung. Tujuan dari Prakerin adalah untuk mengembangkan keterampilan teknis dan sikap kerja peserta didik agar mampu beradaptasi di dunia kerja yang sesungguhnya (Depdiknas, 2004).

##### **2. Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ)**

Kompetensi keahlian TKJ merupakan salah satu program studi pada jenjang SMK yang memfokuskan pada keterampilan dasar dalam bidang jaringan komputer, sistem operasi, perangkat keras, dan teknologi jaringan. Menurut Permendikbud No. 34 Tahun 2018, lulusan program keahlian ini diharapkan memiliki kemampuan dalam merancang, menginstalasi, dan memelihara sistem jaringan berbasis kabel maupun nirkabel. Dalam konteks perkembangan teknologi saat ini, penguasaan teknologi fiber optik menjadi kompetensi tambahan yang sangat relevan dan dibutuhkan industri.

##### **3. Teknologi Jaringan Fiber Optik**

Serat Optik adalah suatu dielektrik waveguide yang beroperasi pada frekuensi optik atau cahaya. Serat optik berbentuk silinder dan menyalurkan energi gelombang elektromagnetik dalam bentuk cahaya di dalam permukaannya. Kabel serat optik adalah sebuah kabel yang terbuat dari serat kaca dengan teknologi yang canggih dan mempunyai kecepatan transfer data yang lebih cepat daripada kabel biasa, biasanya kabel fiber optik ini digunakan pada jaringan backbone atau jaringan utama karena pada jaringan backbone dibutuhkan akses kecepatan yang tinggi. Namun pada saat ini sudah banyak yang menggunakan fiber optik untuk jaringan biasa, karena dapat memberikan dampak yang lebih pada kecepatan dan bandwidth. Fiber optik ini menggunakan bias cahaya untuk mentransfer data yang melewatinya dan sudah tentu kecepatan cahaya tidak diragukan lagi namun untuk membangun jaringan dengan fiber optik dibutuhkan biaya yang cukup mahal dikarenakan dibutuhkan alat khusus dalam pembangunannya. (Ade Nurhayat,

##### **4. Penguatan Kompetensi melalui Pelatihan Berbasis Praktik**

Menurut Kolb (1984), pembelajaran yang efektif terjadi ketika individu mengalami secara langsung proses belajar melalui praktik nyata (*experiential learning*). Dalam konteks pendidikan

kejuruan, pendekatan pelatihan berbasis praktik (hands-on training) sangat penting untuk membentuk keterampilan teknis. Kegiatan pelatihan fiber optik bagi siswa SMK tidak hanya menambah wawasan teoretis, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri dalam menggunakan alat, mengenali prosedur kerja industri, serta memecahkan masalah teknis yang mungkin terjadi di lapangan.

## 5. Bahan Materi Ajar

### Teknik Splicing Fiber Optik

Splicing fiber optic adalah proses menyambung dua ujung kabel serat optik untuk menciptakan sambungan yang meneruskan sinyal cahaya. Proses ini melibatkan pengupasan, pembersihan, pemotongan, dan penyambungan inti serat optik menggunakan fusion splicer, diikuti dengan pelindung sambungan dan pengujian. Jenis kabel yang umum di sambungkan adalah kabel Pigtail dengan Kabel. Pada umumnya digunakan menghubungkan dari tiang luar ke ONT pelanggan, atau menyambungkan kabel udara yang putus. (Irfan Hanif, 2017).

Langkah-langkah splicing fiber optic

#### 1. Persiapan

##### a. Alat dan Bahan

Pastikan semua alat dan bahan yang dibutuhkan sudah siap, termasuk fusion splicer, fiber cleaver (pemotong serat), stripper (pengupas kabel), alkohol, dan protection sleeve (pelindung sambungan).

##### 1. Kabel Pigtail

Pigtail digunakan untuk menghubungkan perangkat optik yang tidak memiliki port konektor, atau untuk memperpanjang jangkauan kabel serat optik yang sudah ada. Pigtail juga dapat digunakan untuk mengubah jenis konektor dari kabel serat optik, sehingga dapat digunakan dengan perangkat yang memiliki konektor yang berbeda



##### 2. Kabel Udara 1 Core

Kabel ini digunakan untuk mentransmisikan data dengan kecepatan tinggi. Kabel fiber optik udara biasanya memiliki kawat penguat untuk menahan beban saat digantung.



##### 3. Protection Sleeve

Protection sleeve, atau selongsong pelindung, memiliki fungsi utama untuk melindungi titik sambungan (splice) pada serat optik (fiber optic) dari

kerusakan fisik dan gangguan eksternal. Selain itu, sleeve juga berperan sebagai lapisan pengganti jaket kabel yang rusak pada titik sambungan.



#### 4. Visualt Fault Locator

Visual Fault Locator (VFL) adalah alat yang digunakan untuk menemukan kesalahan pada kabel serat optik dengan cara memancarkan sinar laser merah yang terlihat melalui serat optik. Fungsi utamanya adalah untuk mengidentifikasi lokasi kerusakan, seperti putusnya serat, retakan, atau sambungan yang buruk, dengan memancarkan cahaya pada serat dan melihat di mana cahaya tersebut muncul atau bocor.



#### 5. Stripper

Stripper fiber optik, atau sering disebut juga tang stripper, adalah alat yang digunakan untuk mengupas lapisan pelindung pada kabel fiber optik, sehingga hanya menyisakan bagian inti (*core*) yang akan disambungkan. Fungsinya adalah untuk mempermudah proses penyambungan atau koneksi pada kabel fiber optik.



#### 6. Fiber Cleaver

Memotong serat optik dengan presisi tinggi, menghasilkan permukaan potong yang rata dan bersih. Pemotongan yang presisi ini sangat penting untuk meminimalkan kehilangan sinyal saat penyambungan serat optik, baik itu pada proses penyambungan permanen (*fusion splicing*) maupun penyambungan sementara (menggunakan konektor).



7. Fusion Splicer

Digunakan untuk menyambungkan dua ujung kabel serat optik dengan cara melelehkan (*fusing*) kedua ujungnya secara presisi menggunakan panas. Proses ini menghasilkan sambungan yang sangat kuat dan minim redaman, sehingga memungkinkan transmisi data yang optimal melalui kabel fiber optik.



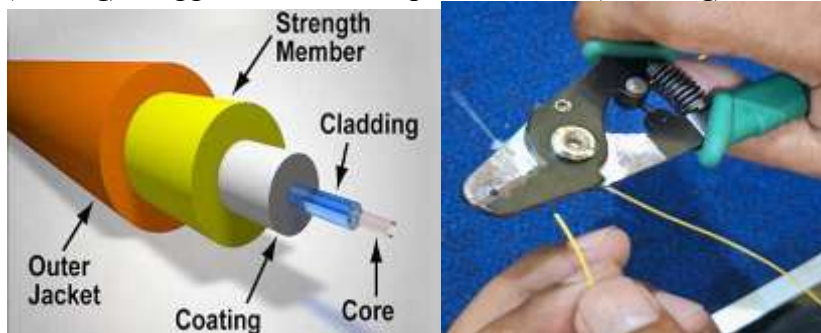
8. Alkohol 96%

Membersihkan konektor sebelum penyambungan atau pemeliharaan. Kotoran pada konektor dapat menyebabkan penurunan kinerja transmisi cahaya dan bahkan kerusakan pada serat optik, karena cahaya yang sangat terkonsentrasi di inti serat optik.



b. Kabel Fiber Optik

Kupas kulit terluar kabel, lapisan pelindung mekanis, dan lapisan pelindung serat optik (*coating*) hingga terlihat serat optik berwarna (*cladding*).



Gambar a

Gambar b

c. Pembersihan

Bersihkan serat optik yang sudah dikupas menggunakan tissue dan alkohol untuk menghilangkan kotoran atau residu yang dapat menyebabkan redaman, sebelum di potong menggunakan *fusion cleaver*



2. Fiber Cleaver (Pemotong Fiber)

Potong ujung serat optik dengan cleaver pada sudut yang tepat (biasanya 90 derajat) untuk memastikan permukaan yang bersih dan rata. Pemotongan yang tidak tepat dapat menyebabkan kehilangan sinyal. Pada gambar a terlihat mengatur posisi pigtail sebelum di potong, pada gambar b terlihat pemotongan core setelah posisi sesuai ukuran yang ditentukan, lalu sorong tuas bagian bawah, maka secara otomatis *core* terpotong dengan presisi sebelum disambungkan.



Gambar a



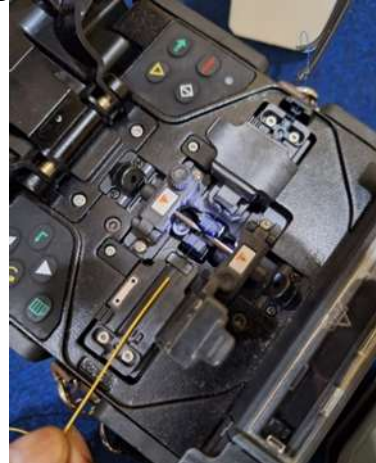
Gambar b

### 3. Penyambungan dengan *Fusion Splicer*

Masukkan kedua ujung serat optik yang sudah dipotong ke dalam *fusion splicer*. *Fusion splicer* akan menyelaraskan kedua ujung serat dengan sangat presisi dan menggunakan panas untuk melebur kedua ujung serat tersebut menjadi satu. Pada **gambar a** terlihat kabel pigtail sudah terpasang, pada **gambar b** kabel udara juga sudah terpasang, maka siap untuk di sambungkan.



Gambar a



Gambar b

Setelah ujung kabel Pigtail dan Kabel Udara dimasukkan ke fusion splicer, pastikan monitor *fusion splicer* berwarna putih yang artinya posisi kabel pigtail dan kabel udara dalam posisi yang benar perhatikan **gambar c**. Selanjutnya tekan tombol panah hijau untuk melakukan penyambungan (*splicing*) oleh fusion splicer terlihat pada **gambar d**, tunggu beberapa saat proses penyambungan. Pada **gambar c** menjelaskan proses penyambungan telah selesai dengan hasil peleburan sempurna dengan **loss 0.00** terlihat pada **gambar c**.



Gambar c



Gambar d



Gambar e

#### 4. *Protection Sleeve* (Selongsong Pelindung)

1. Digunakan untuk melindungi sambungan serat yang telah disambung (*fusion splice*) dari kerusakan fisik dan lingkungan.



2. Selanjutnya lakukan pembakaran untuk merekatkan *protection sleeve* dengan kabel yang telah di sambung. Perhatikan gambar berikut ini.



3. Setelah dilakukan pembakaran, selanjutnya dinginkan beberapa menit, sebelum di lakukan pengujian. Perhatikan gambar berikut ini.



### 5. Pengujian Kontinuitas

Uji sambungan menggunakan alat pengujian untuk memastikan kualitas sambungan dan tidak ada redaman yang berlebihan, pada gambar berikut menunjukkan dimana setelah dilakukan penyambungan pigtail dengan kabel udara dengan menggunakan *fusion splicer* maka diuji dengan menggunakan alat *visual fault locator*, Nampak pada gambar cahaya merah yang menandakan bahwa penyambungan berhasil dilakukan, maka kabel fiber siap untuk digunakan.



Gambar 2. Proses Kegiatan Pengabdian  
Sumber: Dokumentasi Penulis

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan dan evaluasi kegiatan penguatan kompetensi jaringan fiber optik bagi siswa SMK Swasta YAPIM Biru-Biru, dapat disimpulkan bahwa program ini memberikan dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan kesiapan siswa menghadapi Praktik Kerja Industri (Prakerin). Melalui pelatihan teori dan praktik langsung yang sesuai dengan standar industri, siswa memperoleh pemahaman mendalam tentang pengenalan alat, penyambungan core (*splicing*), serta pengujian hasil.

Peningkatan kompetensi ini terlihat dari hasil evaluasi keterampilan teknis yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan secara menyeluruh. Selain itu, kegiatan ini juga menumbuhkan sikap profesionalisme, kedisiplinan, serta kemampuan kerja tim yang menjadi bekal penting dalam dunia kerja. Dengan demikian, program penguatan kompetensi jaringan fiber optik terbukti relevan dan efektif sebagai strategi persiapan siswa menuju dunia industri, khususnya di bidang teknologi jaringan modern yang terus berkembang.

## Daftar Pustaka

- [1]. Helen Libastari. (2024). Analisis Pengaruh strategi Prakerin dan Minat Kerja Terhadap Kesiapan Kerja Peserta Didik Menengah Kejuruan, ADIBA: JOURNAL OF EDUCATION.
- [2]. Kementerian Perindustrian, (2017). Pedoman Pembinaan dan Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan Berbasis Kompetensi yang *Link and Match* dengan Industri yang memuat klausul tentang Praktek Kerja Industri
- [3]. Irfan Hanif, (2017). Analisis Penyambungan Kabel Fiber Optik Akses dengan Kabel Fiber Optik *Backbone* pada Indosat Area Jabodetabek: Multinetics
- [4]. Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [5]. Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi. (2020). *Panduan Praktik Kerja Industri bagi SMK*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- [6]. Permendikbud No. 34 (2018), Standar Nasional SMK/MAK
- [7]. Depdiknas (2004). Peraturan Praktik Kerja Industri.
- [8]. Djuju Sudjana (2000). Pendidikan Luar Sekolah, Jakarta. Cahaya Ilmu
- [9]. Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.