

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Implementasi transfer teknologi vertikal dalam kerjasama Kereta Cepat Indonesia China (KCIC) periode 2016-2023 menunjukkan berbagai hasil yang signifikan dan beragam. Mekanisme formal yang telah dibentuk, seperti program pelatihan teknis, workshop, seminar, dan magang bagi insinyur serta teknisi Indonesia di China, terbukti efektif dalam mentransfer pengetahuan dan keterampilan. Tenaga ahli China berhasil menyalurkan pengetahuan kepada tenaga kerja lokal Indonesia melalui berbagai program yang dirancang khusus untuk meningkatkan kompetensi teknis mereka dalam bidang perkeretaapian cepat. Peningkatan kapasitas teknis tenaga kerja lokal Indonesia merupakan salah satu hasil nyata dari implementasi transfer teknologi ini. Pelatihan dan magang yang diberikan memungkinkan para insinyur dan teknisi Indonesia memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai teknologi perkeretaapian cepat, dari aspek desain, konstruksi, hingga operasi dan pemeliharaan. Transfer teknologi vertikal ini terbukti mampu mempercepat proses pembelajaran dan secara signifikan meningkatkan kompetensi teknis tenaga kerja lokal, yang merupakan salah satu tujuan utama dari kerjasama ini.

Kolaborasi antara institusi pendidikan dan penelitian di Indonesia dengan mitra di China juga merupakan aspek penting dalam transfer teknologi ini. Pertukaran pengetahuan, penelitian bersama, dan pengembangan kurikulum yang relevan dengan teknologi kereta cepat telah memperkuat basis pengetahuan teknis di Indonesia. Ini membantu mempersiapkan tenaga kerja yang lebih siap untuk mengoperasikan dan mengembangkan teknologi kereta cepat di masa depan, serta mendorong inovasi dan pengembangan teknologi lokal. Namun, proses transfer teknologi ini tidak bebas dari tantangan. Hambatan budaya dan bahasa merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi. Perbedaan budaya kerja dan komunikasi antara tenaga kerja Indonesia dan

**Muhammad Raul Raihan Pradana, 2024**

***PROSES TRANSFER TEKNOLOGI VERTIKAL DAN PENGETAHUAN CHINA KE INDONESIA STUDI KASUS KERETA CEPAT INDONESIA CHINA (KCIC)***

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer [www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

China kadang-kadang menghambat efektivitas transfer teknologi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman budaya dan kemampuan bahasa asing agar tantangan ini dapat diatasi. Selain itu, keterbatasan infrastruktur pendukung di Indonesia juga menjadi hambatan dalam adopsi teknologi baru secara optimal. Investasi dalam peningkatan infrastruktur pendukung sangat penting untuk memastikan implementasi teknologi baru berjalan lancar dan efektif.

Proyek Kereta Cepat Indonesia China (KCIC) merupakan salah satu bentuk kerja sama bilateral yang signifikan antara Indonesia dan China, menandai tonggak penting dalam hubungan kedua negara. Proyek ini berawal dari penandatanganan kesepakatan pada tahun 2015, yang melibatkan PT Kereta Cepat Indonesia China, sebuah perusahaan patungan antara konsorsium BUMN Indonesia dan konsorsium perusahaan China. Dalam kerangka kerja sama ini, China berperan sebagai penyedia teknologi dan pendanaan, sementara Indonesia bertanggung jawab atas penyediaan lahan dan tenaga kerja. Transfer teknologi menjadi elemen kunci dalam proyek ini, dengan teknisi dan insinyur Indonesia menerima pelatihan intensif dari ahli China untuk mengoperasikan dan memelihara teknologi kereta cepat. Selain meningkatkan konektivitas antara Jakarta dan Bandung, proyek ini juga bertujuan untuk mempercepat modernisasi infrastruktur transportasi di Indonesia, mendorong pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan kapasitas lokal dalam bidang teknologi tinggi. Melalui proyek KCIC, Indonesia dan China menunjukkan komitmen bersama untuk bekerja sama dalam pembangunan infrastruktur besar yang strategis, memperkuat hubungan diplomatik dan ekonomi antara kedua negara.

Transfer teknologi melalui proyek KCIC memberikan dampak positif pada perekonomian dan sosial di Indonesia. Selain menciptakan lapangan kerja, proyek ini juga meningkatkan kualitas sumber daya manusia di sektor perkeretaapian. Peningkatan kapasitas teknis ini diharapkan dapat mendukung pengembangan proyek-proyek infrastruktur lainnya di Indonesia, memberikan kontribusi signifikan

pada pertumbuhan ekonomi nasional, dan meningkatkan daya saing Indonesia di kancah internasional.

## **5.2 Saran**

### **5.2.1 Saran Praktis**

Saran praktis adalah rekomendasi yang dirancang untuk memberikan panduan konkret dan langsung dalam penerapan atau penyelesaian suatu masalah di lapangan. Saran ini biasanya bersifat operasional dan spesifik, ditujukan untuk membantu individu atau organisasi dalam mencapai tujuan tertentu dengan cara yang efektif dan efisien. Dalam konteks transfer teknologi vertikal, saran praktis akan mencakup langkah-langkah rinci yang harus diambil untuk memastikan bahwa teknologi baru dapat diadopsi, diterapkan, dan dioperasikan dengan sukses dalam lingkungan baru.

Untuk organisasi yang berencana melakukan transfer teknologi vertikal, ada beberapa saran praktis yang dapat diterapkan untuk memastikan keberhasilan proses ini:

1. **Kemitraan Strategis:** Membangun kemitraan strategis yang kuat dengan institusi penelitian dan perusahaan yang memiliki teknologi yang akan ditransfer sangat penting. Ini dapat melibatkan kerja sama dalam proyek penelitian bersama, program pertukaran ahli, dan pembentukan konsorsium teknologi. Kemitraan yang kuat memungkinkan transfer pengetahuan yang lebih efektif dan memastikan bahwa teknologi dapat diadaptasi dengan baik sesuai dengan kebutuhan lokal.
2. **Investasi dalam Pelatihan:** Organisasi harus berinvestasi dalam program pelatihan intensif bagi karyawan lokal untuk memastikan mereka memahami dan mampu mengoperasikan teknologi baru. Program pelatihan ini harus mencakup berbagai aspek, mulai dari pengoperasian dasar hingga pemeliharaan lanjutan dan troubleshooting. Selain itu, pelatihan harus

dilakukan secara berkala untuk memastikan keterampilan karyawan selalu up-to-date. Pelatihan dapat dilakukan melalui workshop, kursus online, atau kerja langsung di lapangan dengan para ahli.

3. **Adaptasi Teknologi dengan Kondisi Lokal:** Adaptasi teknologi harus mempertimbangkan kondisi lokal, baik dari segi geografis, iklim, maupun regulasi. Organisasi perlu melakukan studi mendalam untuk memahami bagaimana teknologi tersebut dapat diadaptasi dan diimplementasikan secara efektif di lingkungan lokal. Misalnya, teknologi yang efektif di satu negara mungkin memerlukan modifikasi tertentu untuk mengatasi tantangan lingkungan atau infrastruktur di negara lain.
4. **Infrastruktur Pendukung:** Memastikan infrastruktur pendukung yang memadai adalah kunci keberhasilan transfer teknologi. Ini termasuk fasilitas fisik seperti laboratorium, pusat produksi, dan fasilitas pelatihan, serta sistem informasi dan komunikasi yang handal. Infrastruktur yang baik akan mendukung operasional teknologi baru dan memastikan bahwa semua aspek teknis dan logistik berjalan lancar.
5. **Manajemen Perubahan:** Manajemen perubahan yang efektif sangat penting untuk memastikan bahwa seluruh organisasi mendukung dan siap menghadapi transformasi yang dibawa oleh teknologi baru. Ini melibatkan komunikasi yang jelas tentang manfaat dan tantangan yang dihadapi, keterlibatan pemangku kepentingan dalam proses pengambilan keputusan, dan pengelolaan resistensi terhadap perubahan. Program manajemen perubahan yang baik akan membantu karyawan beradaptasi dengan teknologi baru dan meminimalkan gangguan dalam operasional sehari-hari.
6. **Monitoring dan Evaluasi:** Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap proses transfer teknologi sangat penting untuk memastikan bahwa semuanya berjalan sesuai rencana. Organisasi harus menetapkan indikator kinerja utama (KPI) untuk mengukur keberhasilan transfer teknologi dan melakukan penyesuaian jika diperlukan. Monitoring yang baik akan

membantu mengidentifikasi masalah sejak dini dan mengambil tindakan korektif untuk mengatasi hambatan yang muncul.

7. Kolaborasi Internasional: Memanfaatkan jaringan internasional dan berkolaborasi dengan organisasi lain yang telah berhasil melakukan transfer teknologi serupa dapat memberikan wawasan dan praktik terbaik yang berharga. Kolaborasi internasional memungkinkan pertukaran pengalaman dan pengetahuan, yang dapat mempercepat proses adaptasi dan implementasi teknologi.
8. Pendanaan yang Berkelanjutan: Menyediakan pendanaan yang memadai dan berkelanjutan untuk seluruh tahap proses transfer teknologi sangat penting. Ini termasuk pendanaan untuk penelitian awal, pelatihan, adaptasi teknologi, pembangunan infrastruktur, dan operasional. Organisasi harus mengidentifikasi sumber pendanaan yang tepat, baik dari anggaran internal, investasi eksternal, maupun bantuan pemerintah.

Dengan menerapkan saran-saran praktis ini, organisasi dapat meningkatkan peluang keberhasilan dalam proses transfer teknologi vertikal. Pendekatan yang terstruktur dan komprehensif akan memastikan bahwa teknologi baru tidak hanya diadopsi dengan sukses tetapi juga dioperasikan dan dikembangkan lebih lanjut untuk memberikan manfaat jangka panjang.

### **5.2.2 Saran Teoritis**

Saran teoritis dalam penelitian merujuk pada rekomendasi yang bertujuan untuk memperluas atau memperdalam pemahaman teoretis terkait topik yang sedang diteliti. Ini bisa melibatkan pengembangan teori baru apabila hasil penelitian menunjukkan adanya fenomena yang belum dijelaskan oleh teori yang ada, serta penyesuaian atau revisi teori berdasarkan data yang diperoleh. Selain itu, penerapan teori dalam konteks atau lingkungan baru untuk menguji relevansi dan keandalannya juga termasuk dalam saran teoritis. Penting pula untuk menguji hipotesis teoretis baru, mengintegrasikan teori dari berbagai disiplin ilmu, dan mengembangkan model

Muhammad Raul Raihan Pradana, 2024

*PROSES TRANSFER TEKNOLOGI VERTIKAL DAN PENGETAHUAN CHINA KE INDONESIA STUDI KASUS KERETA CEPAT INDONESIA CHINA (KCIC)*

UPN Veteran Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer [www.upnvj.ac.id-www.library.upnvj.ac.id-www.repository.upnvj.ac.id]

teoretis yang lebih komprehensif. Kritik konstruktif terhadap teori yang ada serta penjelasan tentang implikasi teoretis dari temuan penelitian dapat membantu memperkuat, menantang, atau memperluas teori yang ada. Dengan saran-saran ini, penelitian tidak hanya memberikan kontribusi pada praktik, tetapi juga memperkaya literatur akademik dan memperdalam pemahaman teoretis terkait topik yang diteliti (Qotrun, 2023).

Berdasarkan data mengenai proses transfer teknologi vertikal dalam proyek Kereta Cepat Indonesia-China (KCIC), serta dinamika kerjasama bilateral antara Indonesia dan China, berikut adalah beberapa saran teoretis yang dapat memperkaya pemahaman dalam bidang ini:

#### **Pengembangan Teori Transfer Teknologi Vertikal:**

Adaptasi Lokal dan Integrasi Pengetahuan: Proses transfer teknologi vertikal dalam proyek KCIC menunjukkan bahwa keberhasilan transfer teknologi memerlukan adaptasi teknologi sesuai dengan kondisi lokal. Pengembangan teori transfer teknologi vertikal harus mencakup mekanisme untuk integrasi pengetahuan lokal dalam setiap tahap inovasi, mulai dari penelitian dasar hingga implementasi komersial.

Tahapan dan Elemen Adaptasi: Teori transfer teknologi vertikal dapat diperluas dengan menggambarkan tahapan adaptasi teknologi dan elemen-elemen kunci yang mempengaruhi keberhasilan adaptasi, seperti modifikasi teknis, penyesuaian regulasi, dan pelatihan lokal.

#### **Teori Kerjasama Bilateral:**

Komunikasi dan Pemahaman Budaya: Temuan dari proyek KCIC menekankan pentingnya komunikasi efektif dan pemahaman antar budaya dalam kerjasama bilateral. Revisi teori kerjasama bilateral harus mencakup

pentingnya interaksi budaya dan mekanisme untuk mengatasi hambatan komunikasi yang dapat muncul dari perbedaan budaya.

Pembangunan Kapasitas Lokal: Kerjasama bilateral dalam proyek KCIC menunjukkan bahwa pembangunan kapasitas lokal adalah kunci keberhasilan transfer teknologi. Teori kerjasama bilateral harus mencakup strategi untuk pengembangan kapasitas lokal, termasuk pelatihan, pendidikan, dan partisipasi aktif dari tenaga kerja lokal.