

Saran Perujukan:

Sulistianingsih, D., Setiawan, A., & Prabowo, M. S. (2021). Potret Tumpuan Perguruan Tinggi dalam Upaya Alih Teknologi. *Seminar Nasional Hukum Universitas Negeri Semarang*, 7(2), 689-704. <https://doi.org/10.15294/snhunnes.v7i2.722>

Potret Tumpuan Perguruan Tinggi dalam Upaya Alih Teknologi

Dewi Sulistianingsih¹, Andry Setiawan², Muchammad Shidqon Prabowo³

¹ Fakultas Hukum Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang
Email: dewisulistianingsih21@mail.unnes.ac.id

² Fakultas Hukum Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang
Email: andry_style@yahoo.co.id

³ Fakultas Hukum Universitas Wahid Hasyim, Kota Semarang
Email: shidqonhamzah@yahoo.com

Abstrak. Perguruan Tinggi di Indonesia merupakan salah satu tempat para peneliti, akademisi, pengabdian untuk memberikan sumbangsih pemikirannya, mengasah ilmu pengetahuan dan teknologi, dan mengembangkan ilmu dan teknologi agar mampu bermanfaat bagi masyarakat Indonesia. Perguruan Tinggi sebagai wadah perkembangan ilmu dan teknologi tidak hanya mengkaji dan mempelajari ilmu dan teknologi tetapi juga mampu menerapkan dalam pembekajaran serta menerapkan dalam kehidupan masyarakat. Tugas yang berat untuk dilakukan oleh Perguruan Tinggi, namun tuntutan jaman dan peradaban manusia membuat Perguruan Tinggi harus mampu menyesuaikan dengan keadaan yang ada. Alih teknologi menjadi sasaran yang tepat untuk dilakukan oleh Perguruan Tinggi, mengingat ketertinggalan negara Indonesia akan teknologi yang berkembang di dunia internasional. Tujuan alih

teknologi di Perguruan Tinggi, salah satunya adalah untuk mengejar ketertinggalan negara Indonesia akan majunya teknologi saat ini. Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan dengan metode yuridis normatif. Data yang digunakan adalah data sekunder dengan berbagai literatur, baik buku, jurnal, peraturan perundang-undangan. Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa Perguruan tinggi telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan alih teknologi meskipun terdapat beberapa hambatan dan tantangan yang dihadapi oleh Perguruan Tinggi. Meskipun demikian tetap Perguruan Tinggi menjadi sentral untuk mengembangkan ilmu dan teknologi dan meningkatkan alih teknologi agar dapat memberikan mafaat sebesar-besarnya bagi negara dan bangsa Indonesia.

Kata kunci: *Alih Teknologi; Perguruan Tinggi; Indonesia*

Abstract. *Universities in Indonesia are a place for researchers, academics, and devotees to contribute their thoughts, develop science and technology, and develop science and technology to be able to benefit the people of Indonesia. College as a forum for the development of science and technology not only studies and studies science and technology but is also able to apply it in learning and apply it in people's lives. It is a tough task for universities to carry out, but the demands of the era and human civilization make universities must be able to adapt to the existing conditions. Technology transfer is the right target to be carried out by universities, considering that Indonesia is lagging behind in developing technology in the international world. The purpose of technology transfer at the University, one of which is to catch up with Indonesia's current technological advances. This paper is the result of a research conducted using a normative juridical method. The data used is secondary data with a variety of literature, both books, journals, laws and regulations. The results of this study can be seen that universities have made various efforts to improve technology transfer even though there are several obstacles and challenges faced by universities. Nevertheless, higher education remains the center for developing science and technology and increasing technology transfer in order to provide the greatest benefit to the Indonesian state and nation.*

Keywords: *Technology Transfer; University; Indonesia*

A. Pendahuluan

Perguruan Tinggi salah satu wadah bertemunya para intelektual dalam mempelajari dan mengembangkan keilmuan. Ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi diskursus yang sangat menarik untuk terus di pelajari dan dikembangkan di setiap negara di dunia ini. Para intelektual yang memiliki keingintahuan dan "*desire*" dapat bertemu di Perguruan Tinggi. Meskipun Perguruan Tinggi bukan satu satunya tempat untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi, namun para pegiat ilmu dapat memanfaatkan Perguruan Tinggi sebagai alternatif dalam mempelajari dan mengembangkan ilmu dan teknologi.

Pengembangan dan penerapan dari ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia dikuatkan oleh lembaga Perguruan Tinggi, litbang, badan usaha (industri), dan lembaga penunjang. Perguruan Tinggi menjadi salah satu unsur kelembagaan didalam melakukan pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan Tinggi memiliki tanggungjawab dalam meningkatkan kemampuan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian kepada masyarakat.

Ilmu pengetahuan dan teknologi yang dikembangkan oleh Perguruan Tinggi memiliki potensi yang sangat besar untuk kesejahteraan masyarakat, kemajuan bangsa, pertahanan dan keamanan negara, peningkatan kehidupan kemanusiaan, dan lain-lain. Oleh karena itu sangat penting bagi suatu negara memiliki kemampuan dalam penguasaan, pengembangan dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Di era revolusi industri saat ini kemajuan suatu negara bergeser dari penguasaan sumber daya alam menjadi penguasaan atas ilmu dan teknologi. Ilmuan dan peneliti menjadi sangat penting perannya dalam mendorong penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan Tinggi menjadi salah satu tempat ilmuan dan peneliti mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologinya.

Peranan industri sangat terasa dalam mendorong pertumbuhan ekonomi di alam pembangunan sekarang ini. Peranan teknologi menjadi penentu dalam perkembangan industri, karena nilai tambah setiap produk diharapkan meningkat melalui pemakaian teknologi yang semakin canggih. Penguasaan teknologi

merupakan syarat mutlak untuk memacu industrialisasi (Akan & Hukum, 1993). Industrialisasi sangat berpengaruh akan kemajuan suatu negara dan industrialisasi sangat lekat dengan penguasaan teknologi.

Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh suatu negara adalah kemampuan dalam penguasaan teknologi. Penguasaan teknologi menjadi tolok ukur dalam meningkatkan ketahanan nasional negara, Di era persaingan bebas, penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi sangat penting dalam membangun kekuatan daya saing di bidang perdagangan. Keberadaan teknologi menjadi kunci utama dari proses produksi suatu komoditas dan teknologi mampu menguasai pasar (Pradana, 2019). Bahkan bagi sebuah negara teknologi menjadi salah satu alat dalam pertahanan suatu negara (Anwar, 2018).

Negara harus melakukan penerapan, pengembangan, dan penguasaan teknologi yang baik untuk dapat mensejajarkan diri dengan negara-negara lain, terutama negara-negara maju. Oleh karena itu alih teknologi merupakan salah satu cara agar negara mampu mensejajarkan diri dengan negara lain dalam penerapan, pengembangan dan, penguasaan teknologi.

Alih teknologi merupakan pengalihan kemampuan dalam memanfaatkan dan menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi baik dilakukan melalui antar lembaga (Perguruan Tinggi dengan Perusahaan (industri), Perguruan Tinggi dengan Institusi negara, Institusi dengan institusi lainnya, badan hukum dengan institusi, dll). Alih teknologi dapat dilakukan dalam lingkungan di dalam negeri saja dan bisa dilakukan dari luar negeri ke dalam negeri (misalnya Jepang melakukan alih teknologinya ke Indonesia).

Alih teknologi memberikan manfaat yang cukup besar bagi negara Indonesia guna mengejar ketertinggalannya dalam hal penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Alih teknologi dapat dilakukan dalam scope kecil dan scope besar. Alih teknologi dalam scope kecil dapat dilakukan hanya di dalam negeri dengan dua pihak penerima dan pemberi alih teknologi. Scope besar adalah alih teknologi antar negara, yaitu negara Indonesia dengan negara asing. Negara asing ini umumnya adalah negara-negara maju yang memiliki tingkat penguasaan teknologi tinggi.

Tulisan ini akan fokus pada alih teknologi dalam scope kecil yaitu alih teknologi di dalam negara Indonesia. Dengan lebih spesifik lagi pada peran Perguruan Tinggi dalam upaya alih teknologi. Menjadi suatu diskursus yang tidak kalah hangat dari alih teknologi dalam scope besar, Perguruan Tinggi dapat melakukan alih teknologi dengan badan hukum, institusi negeri atau swasta, atau dengan masyarakat Indonesia.

B. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan penelitian hukum dalam kajian normatif/doktrinal. Beberapa pendekatan digunakan oleh peneliti yang berguna untuk mendapatkan informasi dari berbagai aspek tentang permasalahan yang sedang dicoba untuk dicari jawabnya secara komprehensif. Sesuai dengan dengan tipe penelitian yang digunakan yakni yuridis normatif, maka pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan perundang-undangan (*statue approach*) dan pendekatan konsep (*conceptual approach*). Penelitian ini dilakukan untuk meneliti aturan-aturan yang berkaitan dengan Perguruan Tinggi dalam upaya alih teknologi di Indonesia. Pendekatan konsep digunakan untuk mendeskripsikan peran Perguruan Tinggi dalam upaya penggunaan dan pengembangan alih teknologi.

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan hukum yaitu bahan hukum primer, sekunder dan tersier. Bahan hukum primer penelitian ini berupa aturan hukum yang diurut berdasarkan hierarki mulai dari UUD 1945, TAP-MPR, Undang-undang, Peraturan Pemerintah, dan aturan lain di bawah undang-undang, serta bahan hukum asing sebagai pembanding bahan hukum yang dianalisis. Bahan hukum primer dalam penelitian ini meliputi: (a) UUD Negara Republik Indonesia Tahun 1945; (b) UU Undang-Undang yang terkait dengan Alih Teknologi termasuk UU Cipta Kerja. Bahan hukum sekunder dalam penelitian ini yaitu badan hukum yang diperoleh dari buku teks, jurnal-jurnal asing, pendapat para sarjana, kasus-kasus hukum, serta simposium yang dilakukan para pakar terkait dengan pembahasan tentang upaya Perguruan Tinggi dalam alih teknologi. Bahan hukum tersier dalam penelitian ini yaitu bahan hukum yang memberikan petunjuk dan/atau penjelasan bermakna terhadap bahan

hukum primer dan sekunder, seperti kamus hukum, kamus teknik, ensiklopedia, dan lain-lain.

Teknik pengumpulan sumber-sumber penelitian dalam penelitian ini dilakukan dengan studi kepustakaan baik terhadap bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, maupun bahan hukum tertier. Bahan hukum primer, bahan hukum sekunder maupun bahan hukum tertier dikumpulkan dan dikelompokkan berdasarkan topik permasalahan yang telah dirumuskan dan diklasifikasi lebih lanjut menurut sumber dan hierarkinya untuk dikaji secara komprehensif.

Tahap pengolahan dan menganalisis merupakan langkah setelah pengumpulan bahan hukum penelitian. Semua bahan hukum penelitian yang ada diperlukan untuk menjawab permasalahan. Adapun bahan yang diperoleh dalam penelitian studi kepustakaan, aturan perundang-undangan, dan artikel penulis uraikan dan hubungkan sedemikian rupa, sehingga disajikan dalam penulisan yang lebih sistematis guna menjawab permasalahan yang telah dirumuskan.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Perkembangan Alih Teknologi

Teknologi dari masa ke masa telah menyebabkan perubahan-perubahan dalam hidup manusia dan paling utama terjadi saat ini di era industri. Perubahan-perubahan tersebut dapat dilihat dalam kehidupan masyarakat mulai dari kegiatan dalam transportasi, telekomunikasi, pendidikan, pengolahan pangan, dan masih banyak lagi perubahan-perubahan yang terjadi dalam masyarakat. Perubahan-perubahan ini telah memberikan manfaat bagi masyarakat untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada skala yang lebih besar lagi kita dapat mengetahui bahwa teknologi juga telah menjadi penentu keberhasilan pertumbuhan suatu negara. Negara dengan teknologi tinggi mampu menaikkan kapasitas produksi yang pada akhirnya akan mampu menaikkan pendapatan nasionalnya. Pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat melahirkan produksi barang dan jasa lebih efisien dan berkualitas tinggi. Teknologi yang tinggi akan sangat membantu dalam mengurangi biaya produksi, biaya upah tenaga kerja, meminimalkan bahan baku produksi yang terbuang/tersisa.

Teknologi telah menyebabkan perubahan dalam kehidupan manusia, dan pada era sekarang ini telah menjadi faktor penentu keberhasilan pertumbuhan ekonomi suatu negara (Wartini, 2002). Selain sebagai penentu keberhasilan ekonomi suatu negara, penggunaan teknologi juga dapat menjadi tolok ukur perkembangan suatu negara sehingga tidak dapat dipungkiri bahwa teknologi memiliki peran penting bagi suatu negara. Semakin tinggi penggunaan dan penguasaan akan teknologi maka akan semakin maju negara tersebut.

Negara-negara maju telah menggunakan teknologi mutakhir untuk mengembangkan industrinya, sementara itu pada negara berkembang masih sebagai penghasil bahan-bahan mentah (Modal, 2008). Oleh karena itu kebutuhan akan teknologi sangat tinggi bagi negara-negara berkembang. Ada dua aspek penting agar negara berkembang mampu menjadi negara maju yaitu tingkat kemajuan teknologi dan kualitas sumber daya manusia atau tenaga kerja, kedua aspek tersebut menjadi aspek penting untuk meningkatkan daya saing suatu bangsa (Semarang, 2015).

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang yang sedang membutuhkan teknologi dalam proses pembangunannya. Negara membutuhkan peran beberapa pihak penting dalam penggunaan, penguasaan, dan pengembangan teknologi, yaitu dunia usaha (para pelaku usaha industri), institusi negeri maupun swasta yang melakukan R&D, ilmuwan/peneliti (universitas atau perguruan tinggi), masyarakat umum. Peran penting tersebut sangat menentukan keberhasilan suatu negara dalam penguasaan teknologi.

Perguruan Tinggi memiliki peran penting dalam penggunaan, penguasaan, dan pengembangan teknologi, terutama bagi negara Indonesia sendiri. Saat ini perguruan tinggi telah menggunakan teknologi dalam media pembelajaran dan pengembangan sumber pembelajaran. Teknologi menjadi salah satu faktor keberhasilan pembelajaran jarak jauh selain dari faktor pengajar dan pembelajar (Abdul Latip, 2020). Penggunaan ini tidak serta merta dilakukan tanpa proses terdahulu. Pemahaman akan arti penting teknologi, penemuan teknologi, pengembangan dan penerapan hingga mampu bermanfaat dalam pembelajaran.

Perguruan tinggi saat inipun telah berhasil menggunakan sistem pembelajaran jarak jauh, teknologi yang memudahkan hal tersebut

dapat terwujud, kemudahan berbagai perolehan informasi untuk melakukan pengembangan lebih lanjut. Pengembangan tersebut dapat menghasilkan teknologi baru yang dapat ditransfer kepada masyarakat.

Perolehan teknologi juga dapat dilakukan dengan menggunakan alih teknologi. Mengacu pada UU No. 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, bahwa alih teknologi merupakan pengalihan kemampuan dalam memanfaatkan dan menguasai IPTEK antar lembaga, badan, atau orang, baik yang berada di lingkungan dalam negeri maupun yang berasal dari luar negeri ke dalam negeri dan sebaliknya.

Alih teknologi menjadi persoalan tersendiri dan memiliki problematika yang cukup kuat bagi sebuah negara, terutama negara Indonesia. Secara global negara Indonesia mendapatkan alih teknologi dari negara-negara maju yang secara jelas memiliki kemajuan dalam penggunaan dan penerapan teknologi. Kendala pokok alih teknologi dari negara maju ke negara berkembang adalah keterbatasan SDM dan dana (Soekirno Soekirno, 1995). SDM yang sangat kurang akan penguasaan teknologi pada negara berkembang dan alih teknologi sangat membutuhkan dana yang cukup besar.

Alih teknologi dari satu negara ke negara lain telah menjadi kegiatan bisnis internasional. Kerjasama masyarakat internasional membuat mereka dapat melakukan tukar menukar sesuai dengan kebutuhan dan pada akhirnya menimbulkan gagasan “alih teknologi” dari negara maju ke negara berkembang (Idham, 2017). Negara Indonesia sebagai negara berkembang membutuhkan alih teknologi dari negara-negara maju.

Bapenas menekankan 8 (delapan) strategi yang dapat dilakukan oleh negara Indonesia untuk meningkatkan pengembangan iptek dan inovasi, yaitu: (1) Melakukan pembentukan sistem nasional iptek dan inovasi; (2) Melakukan peningkatan kapasitas institusi dan pembibitan SDM iptek; (3) Melakukan pengembangan teknologi berbasis potensi kewilayahan dan budaya; (4) Melakukan pengembangan penelitian sosial-humaniora untuk menunjang inovasi dan produktivitas di masyarakat; (5) Melakukan optimalisasi *foreign direct investment* (FDI) dan *global value chain* (GVC) sebagai sarana alih teknologi; (6) Melakukan pelebagaan *triple helix*; (7)

Melakukan infrastruktur pendukung R&D yang bernilai strategis; (8) Melakukan penciptaan ekosistem yang kondusif untuk menumbuhkan *technopreneur* dan *startup*.

Pelebagaan triple helix menjadi penting dilakukan agar penguasaan teknologi meningkat terutama pada level pelaku usaha kelas bawah. Konsep triple helix merupakan konsep hubungan antara universitas, industri dan pemerintah (Abidah, Baihaqi, & Persada, 2020). Tujuan utama dalam penggunaan konsep ini adalah untuk membentuk efektifitas serta efisiensi dalam mendukung penggunaan teknologi baru dari universits untuk dunia industri dengan campur tangan pemerintah. Pihak akademisi perguruan tinggi sebagai kaum intelektual memegang peran penting dalam pengembangan teknologi dan melakukan alih teknologi, mengingat akademisi sangat erat dengan ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi penelitian (Murniati, 2009).

2. Peran Perguruan Tinggi dalam Alih Teknologi

Alih teknologi menjadi salah satu solusi bagi negara Indonesia untuk mengejar ketertinggalan dalam penerapan teknologi di berbagai bidang kehidupan dalam masyarakat. Teknologi akan mudah untuk diterapkan dengan jalan alih teknologi. Penemuan teknologi melalui R&D akan membutuhkan waktu, biaya, sarana dan prasarana yang mendukung. Alih teknologi menjadi jalan cepat menuju penguasaan dan penerapan teknologi di masyarakat.

Pembangunan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) di negara Indonesia dilakukan oleh beberapa pihak, termasuk semua perguruan tinggi sesuai dengan tridharma perguruan tinggi; lembaga pemerintah non-kementerian (LPNK), unit atau sub-unit kerja dalam organisasi kementerian, dan satuan kerja pemerintah daerah yang diberi tugas pokok dan fungsi untuk melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan (litbang); divisi litbang pada badan usaha/industri; dan lembaga swadaya masyarakat serta individu yang melakukan kegiatan litbang (Lakitan, 2012).

Lembaga-lembaga di Indonesia yang melakukan penelitian berkaitan dengan teknologi diantaranya adalah organisasi pemerintah, pemerintah daerah di seluruh Indonesia, perguruan tinggi, badan usaha, dan organisasi masyarakat. Secara resmi di Indonesia terdapat beberapa lembaga yang berkaitan dengan

pengembangan teknologi, yaitu Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Badan Tenaga Nuklir Nasional (Batan), Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan). Namun dengan ketentuan yang dikeluarkan oleh Presiden dalam Peraturan Presiden No. 33 Tahun 2021 Tentang Badan Riset Dan Inovasi Nasional, bahwa negara Indonesia melakukan peleburan keempat lembaga (LIPI, BPPT, Batan, Lapan) menjadi satu.

Selain Badan Riset dan Inovasi Nasional, Perguruan tinggi sebagai salah satu unsur kelembagaan untuk melakukan penelitian, pengembangan, dan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan tinggi berfungsi membentuk sumber daya manusia yang akan terus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan Tinggi dalam melaksanakan fungsi tersebut memiliki tanggungjawab untuk meningkatkan kemampuan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengembangan, serta pengabdian pada masyarakat sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Perguruan Tinggi memiliki peran untuk menciptakan kualitas pendidikan dan perolehan teknologi. Melalui pendidikan peningkatan kualitas SDM maka akan menghasilkan tenaga kerja yang berkualitas tinggi dan profesional melalui kemampuan penguasaan akan teknologi dan berbagai keterampilan (Thamrin, 2014). Tenaga kerja yang lebih terdidik dan terampil akan sangat dibutuhkan karena ekonomi berbasis pengetahuan akan bertumpu pada inovasi teknologi sehingga mensyaratkan penduduk berpendidikan tinggi dan menguasai Iptek (Kosasih, 2019).

Upaya alih teknologi telah dilakukan oleh Perguruan Tinggi sejak dikeluarkannya kebijakan pemerintah pada tahun 2000 dimana untuk beberapa Perguruan Tinggi Negeri diberi hak pengelolaan secara otonomi yaitu dengan merubah status PTN menjadi PTNBH (Perguruan Tinggi yang berbadan hukum). Salah satu yang menjadi harapan pemerintah bahwa dengan adanya kemandirian dari perguruan tinggi maka kemajuan dibidang teknologi dapat cepat digapai oleh Indonesia.

Perguruan Tinggi akan dengan leluasa melakukan riset berbasis teknologi dengan otonomi yang dimilikinya. Riset di perguruan

tinggi dapat menjadi sumber aliran ide yang berkelanjutan yang akan bermanfaat bagi dunia industri dan masyarakat umum.

3. Hambatan dan Tantangan dalam Alih Teknologi di Perguruan Tinggi

Pelaksanaan alih teknologi di Perguruan Tinggi tidak selalu berjalan dengan sangat sukses. Kendala dan hambatan pasti ada, terutama tantangan dalam melakukan alih teknologi di Perguruan Tinggi. Beberapa hal dapat menjadi hambatan dalam pelaksanaan alih teknologi di Perguruan Tinggi, yaitu: *pertama*, perbedaan pola pikir dan tujuan melakukan alih teknologi antara Perguruan Tinggi dengan pelaku usaha industri. Perbedaan ini akan menimbulkan kesenjangan antara apa yang dibutuhkan oleh industri dengan apa yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi. Teknologi yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi tidak selalu dapat diterima oleh industri. Banyak hal yang menyebabkan hal tersebut, sebagai contoh, teknologi yang dikeluarkan oleh Perguruan Tinggi tergolong *high cost* jika diproduksi di industri sedangkan pelaku usaha industri sulit untuk memasarkan produk teknologi tersebut. Hal ini yang akan menjadi hambatan untuk dapat terjadi alih teknologi dari Perguruan Tinggi ke dunia industri. *Kedua*, teknologi yang di hasilkan oleh Perguruan Tinggi tergolong teknologi tingkat rendah atau belum sempurna, masih harus dilakukan pengujian lebih lanjut. Teknologi yang belum sempurna tidak mungkin akan dilakukan alih teknologi. *Ketiga*, teknologi yang dihasilkan oleh Perguruan Tinggi belum mampu memberikan keyakinan kepada pelaku usaha industri sehingga perlu ada kerjasama yang baik antara Perguruan tinggi dengan dunia bisnis. Kepercayaan yang tinggi akan mensukseskan terjadinya alih teknologi dari Perguruan Tinggi kepada dunia industri. *Keempat*, dana riset di Perguruan Tinggi menjadi kendala utama untuk menciptakan teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh dunia industri dan masyarakat; *Kelima*, kebutuhan yang berbeda dari dunia industri dengan perguruan tinggi akan teknologi. Perguruan Tinggi menghasilkan produk teknologi yang tidak diminati oleh dunia industri.

Alih teknologi yang dilakukan oleh Perguruan Tinggi kepada dunia industri selalu mengalami tantangan. Beberapa tantangan yang dihadapi oleh perguruan tinggi yaitu: pertama, tingginya permintaan

produk teknologi dari dunia industri sedangkan SDM di perguruan tinggi masih terbatas. Kedua, riset yang dilakukan harus cepat sedangkan dalam melakukan riset membutuhkan waktu yang lama. Ketiga, pergerakan arus teknologi yang sangat cepat, perguruan tinggi harus berlomba dengan kecepatan arus teknologi yang telah ada. Keempat, tekanan dari dunia industri akan produk teknologi yang murah dan berteknologi tinggi.

Banyak hal yang harus dilakukan oleh negara Indonesia agar peran Perguruan Tinggi menjadi maksimal dalam pengembangan teknologi dan alih teknologi kepada dunia industri dan masyarakat. Pemerintah mengeluarkan UU Cipta Kerja yang memang dimungkinkan untuk terjadi alih teknologi. Namun sampai saat ini penerapan dari UU Cipta Kerja akan alih teknologi belum dapat diukur karena UU Cipta Kerja masih baru. Perlu waktu untuk melihat dan mengukur efektif atau tidak UU Cipta kerja dalam penerapan dan penguasaan alih teknologi di Indonesia.

Strategi peningkatan kemampuan SDM akan iptek dapat dilakukan dengan cara: (1) menjalin kemitraan dengan dunia industri dan masyarakat; (2) melakukan penguatan kapasitas riset; (3) meningkatkan jumlah hak kekayaan intelektual terutama di dalam bidang teknologi (paten); (4) melakukan penyebarluasan hasil riset kepada masyarakat; (5) melakukan alih teknologi dari tenaga kerja asing kepada tenaga kerja Indonesia; (6) meningkatkan perolehan dana riset dari pemerintah dan penguatan kelembagaan untuk iptek.

SDM yang unggul di bidang teknologi perlu memiliki: profesionalitas, daya kompetitif, kompetensi fungsional, keunggulan partisipatif, dan kerja sama (Ningrum, 2016). Investasi yang paling tinggi di dunia pendidikan yaitu investasi SDM (Ridwan, 2016). Oleh karena itu kualitas SDM harus unggul terutama dibidang iptek agar Negara Indonesia mampu mensejajarkan diri dengan negara maju.

D. Kesimpulan

Alih teknologi merupakan tindakan yang tidak selalu mudah untuk dilakukan terutama bagi negara Indonesia. Upaya tetap dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk memajukan masyarakat Indonesia dengan teknologi yang membantu dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Penguasaan teknologi tetap perlu ditingkatkan dan disesuaikan dengan kemajuan negara, sejajar

dengan negara-negara maju di dunia. Salah satu institusi yang memiliki peran cukup penting dalam penerapan dan pengembangan teknologi di Indonesia yaitu Perguruan Tinggi. Perguruan tinggi memiliki peran dan tugas tersendiri dalam melakukan pengembangan teknologi dengan melakukan R&D dengan penelitian-penelitian yang dilakukan oleh ilmuwan.

Salah satu cara untuk mengejar ketertinggalan negara Indonesia dalam penguasaan dan pengembangan teknologi maka dilakukan dengan cara alih teknologi. Alih teknologi sendiri dapat dilakukan antara Perguruan Tinggi dengan dunia industri di dalam negeri. Dalam skala besar alih teknologi dilakukan dari negara maju ke negara Indonesia.

Alih teknologi yang dilakukan Perguruan Tinggi mengalami hambatan dan tantangan. Hambatan dalam proses alih teknologi di perguruan tinggi adalah: (1) Perbedaan pandangan antara perguruan tinggi dengan dunia industri; (2) Adanya kesenjangan kebutuhan teknologi dari dunia industri dengan ketersediaan teknologi di perguruan tinggi; (3) Teknologi yang belum sepenuhnya sempurna (masih harus dilakukan pengujian lebih lanjut), sehingga belum bisa menerapkan alih teknologi; (4) Kepercayaan yang kurang tinggi dari dunia industri kepada perguruan tinggi; (5) Dana riset yang masih terbatas dan akan berpengaruh pada hasil produk teknologi.

REFERENSI

- Latip, A. (2020). Peran Literasi Teknologi Informasi dan Komunikasi Pada Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *EduTeach: Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran*. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v1i2.1956>
- Abidah, K. N., Baihaqi, I., & Persada, S. F. (2020). Konsep Model Bisnis Inkubasi Online dengan Perspektif Triple Helix. *Jurnal Teknik ITS*, 9(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i1.42551>
- Akan, K., & Hukum, P. (1993). *PERJANJIAN 01 BIOANG ALIH TEKNOLOGI Ari Purwadi kebijaksanaan pembangunan sulit berjaJan*. 10, 232–245.
- Anwar, S. (2018). PENGUASAAN TEKNOLOGI PERTAHANAN OLEH SDM PERTAHANAN INDONESIA DALAM RANGKA

- MENGHADAPI PEPERANGAN MASA DEPAN. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*. <https://doi.org/10.33172/jpbh.v5i1.346>
- Idham, I. (2017). Peranan Paten dalam Alih Teknologi. *Jurnal Hukum & Pembangunan*. <https://doi.org/10.21143/jhp.vol19.no3.1143>
- Kosasih, A. (2019). Reformulasi Perencanaan Pembangunan Nasional Model Garis-Garis Besar Haluan Negara. *Jurnal Ilmiah Mizani: Wacana Hukum, Ekonomi Dan Keagamaan*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.29300/mzn.v6i1.2207>
- Lakitan, B. (2012). Strategi Peningkatan Peran dan Kontribusi Iptek dalam Kerangka SINas untuk Mendukung Keberhasilan MP3EI. *Workshop Peningkatan Kontribusi Iptek Dalam ...*, (5), 1–11. Retrieved from https://www.academia.edu/download/34099326/08_20120510_Strategi_Peningkatan_Peran_dan_Kontribusi_Iptek_SINas_MP3EI.pdf
- Modal, P. (2008). *Peranan negara dalam pengawasan pelaksanaan alih teknologi di indonesia*. VII(13).
- Murniati, D. E. (2009). Peran Perguruan Tinggi dalam Triple Helix sebagai Upaya Pengembangan Industri Kreatif. *Seminar Nasional "Peran Pendidikan Kejuruan Dalam Pengembangan Industri Kreatif,"* (November), 1–6.
- Ningrum, E. (2016). Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Pendidikan. *Jurnal Geografi Gea*, 9(1). <https://doi.org/10.17509/gea.v9i1.1681>
- Pradana, B. (2019). Politik Penguasaan Teknologi: Jalan Keluar dari Stigmatisasi Negara Berkembang di Regional Asia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*. <https://doi.org/10.14710/jiip.v4i2.5444>
- Ridwan, I. R. (2016). Keterkaitan Pendidikan Dengan Peningkatan Pertumbuhan Ekonomi Dan Sumber Daya Manusia (Sdm). *Jurnal Geografi Gea*, 9(1). <https://doi.org/10.17509/gea.v9i1.1677>
- Semarang, U. N. (2015). Peran Mp3Ei Berbasis "Not Business As Usual" Untuk Meningkatkan Daya Saing Dan Penyerapan Tenaga Kerja. *JEJAK: Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan*, 5(1), 46–59. <https://doi.org/10.15294/jejak.v5i1.4629>
- Soekirno Soekirno. (1995). Kendala Alih Teknologi Dan Alternatif Solusinya. *Baca: Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 20(5), 13–16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/j.baca.v20i5.38>
- Thamrin, M. H. (2014). Kualifikasi, Pelaksanaan Dan Profil Bidang

- Kerja Pada Program Pemagangan Ke Jepang Bagi Lulusan Smk. ... *Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 145–156. Retrieved from <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/mesin/article/view/3374>
- Wartini, S. (2002). Aspek-aspek Hukum Alih Teknologi dalam Meningkatkan Daya Saing Produksi Teknologi Pertambangan di Indonesia. *Jurnal Hukum IUS QUIA IUSTUM*, 19(20), 122–135. <https://doi.org/10.20885/iustum.vol9.iss20.art10>

Satu mesin dapat melakukan pekerjaan lima puluh orang biasa. Tidak ada mesin yang dapat melakukan pekerjaan satu orang yang luar biasa.

Elbert Hubbard