

# Model Pengembangan Kurikulum untuk Memenuhi Kebutuhan Merdeka Belajar Mahasiswa Politeknik

Peni Handayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung 40012  
E-mail : penihan@polban.ac.id

## ABSTRAK

Kurikulum politeknik dengan ciri khas yaitu komposisi muatan praktek lebih banyak daripada teori, kurang lebih 60% praktek, dan 40% teori, dilaksanakan secara ketat. Lebih dari 90% proses pembelajaran dilaksanakan di kampus, termasuk evaluasi hasil pendidikan. Kurikulum ini dinilai kurang memberi ruang kreatifitas dan pengalaman kerja yang baik bagi mahasiswa maupun dosen. Kajian ini bertujuan untuk membuat model pengembangan kurikulum politeknik berbasis kompetensi kerja dengan memberi pilihan kompetensi yang ditawarkan oleh program studi dan sesuai dengan minat mahasiswa. Metode yang digunakan untuk pengambilan data adalah observasi, studi literatur, eksplorasi dokumen yang terkait dengan pengembangan kurikulum dan survei lapangan. Hasil kajian berupa model pengembangan kurikulum politeknik berbasis kompetensi kerja yang menekankan pada metodologi pengembangan kurikulum, dan metode asesmen sebagai bagian tak terpisahkan dari tahapan pengembangan kurikulum politeknik. Perubahan mendasar terletak pada pemetaan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) pada standar kompetensi kerja (SKKNI) sebagai analisis kebutuhan utama, pengembangan metode asesmen hasil belajar yang melibatkan industri, serta rekognisi hasil belajar melalui sertifikasi kompetensi bidang kerja tertentu yang dapat dipilih oleh mahasiswa selama proses pendidikan.

### Kata Kunci

SKKNI, minat, asesmen, rekognisi, sertifikasi.

## 1. PENDAHULUAN

Isu relevansi pendidikan selalu menjadi topik hangat dalam pengembangan pendidikan, khususnya pendidikan vokasional di semua jenjang. Banyak komponen yang mendukung penyelenggaraan pendidikan. Kurikulum adalah jantung perencanaan dan pelaksanaan pendidikan yang akan menjadi acuan kerja untuk merencanakan komponen lainnya, seperti kebutuhan SDM, rencana anggaran, sarana dan prasarana, materi pembelajaran, rancangan asesmen dan sebagainya [1]. Permasalahan utama dalam pendidikan vokasional adalah rentan terhadap perubahan lingkungan, yaitu perubahan IPTEK, sosial, ekonomi, politik khususnya kebijakan yang berdampak pada perubahan kebutuhan pasar kerja dunia usaha, dan dunia industri .

UNESCO melalui Asia and the Pacific Programme of Education Innovation for Development (APEID) sejak 25 tahun yang lalu telah memberi sinyal kuat akan adanya masa dimana terjadi perubahan dunia kerja yang sangat cepat dan munculnya jenis pekerjaan baru yang saat ini belum dapat dibayangkan [2]. Keragaman pekerjaan yang telah dan akan muncul juga menunjukkan adanya keragaman kebutuhan masyarakat, khususnya kaum muda. Di bidang social dan ekonomi, Rhenld Kasali mengidentifikasi 4 (empat) perubahan mendasar yang signifikan, yaitu hemat biaya melalui proses bisnis yang simple, kualitas produk dan pelayanan yang baik, jangkauan pasar yang lebih luas, produk

barang dan jasa yang mudah di akses [3]. Tatanan dan teori lama tentang *forecasting*, ekonomi, dan lain-lain seolah-olah tak berlaku lagi, dan mengalami *disruption*. Hal ini tentu menyulitkan *curriculum designers* dalam merancang pedoman belajar mengajar dengan *mindset* konvensional.

Kebijakan pendidikan yang diterbitkan awal 2020 memaksa institusi pendidikan di semua jenjang untuk berubah secara mendasar. Kebijakan tersebut menargetkan adanya tradisi atau budaya pendidikan baru yang melibatkan semua pemangku kepentingan, mulai perencanaan, proses belajar sampai asesmen hasil belajar. Proses pembelajaran dan asesmen semacam ini lama diterapkan di kampus pendidikan vokasional di Jerman dan Swiss.

Suatu tradisi atau budaya tentu tidak dapat diubah atau dibangun dalam waktu singkat. Proses pengembangan kurikulum perlu dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menjembatani tradisi pendidikan lama dengan tradisi pendidikan baru yang akan dibangun. Kajian ini mengembangkan metodologi pengembangan kurikulum khususnya untuk politeknik yang memiliki basis kurikulum nonproduksi atau nonmanufaktur. Hasil kajian adalah sebuah model pengembangan kurikulum pendidikan tinggi vokasional/politeknik yang memberi ruang pilihan bagi mahasiswa untuk dapat mengembangkan potensi dirinya sesuai minat.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model kurikulum politeknik dan cara “mendekatkan diri” dengan dunia kerja sebagai ciri khas pendidikan vokasional.

### **2.2. Studi Literatur**

Tahap ini meliputi beberapa kegiatan, yaitu mengkaji beberapa hasil penelitian sebelumnya, termasuk berbagai regulasi yang menentukan karakteristik kurikulum, serta tinjauan beberapa teori terkait dengan pengembangan kurikulum pendidikan tinggi, khususnya pendidikan tinggi vokasional.

### **2.3. Metode Pengambilan Data**

Data tentang proses pengembangan kurikulum yang telah ada, implementasi, dan asesmen hasil belajar merupakan variabel utama yang mendasari analisis dan model pengembangan kurikulum dalam penelitian ini. Data penelitian didapatkan melalui: 1) kajian kurikulum politeknik sejak berdiri hingga kurikulum versi 2016; 2) observasi pelaksanaan kurikulum versi pertama hingga versi 2016 termasuk cara asesmen dilakukan melalui eksplorasi dokumen dan pengamatan langsung di lapangan; 3) survei pelaksanaan pembelajaran menurut persepsi mahasiswa dan dosen.

### **2.4. Hasil, Pembahasan dan Rekomendasi**

Pembahasan difokuskan pada metodologi pengembangan kurikulum, dimulai dari analisis kebutuhan kurikulum, perancangan, dan tahapan pengembangan yang dapat dilakukan oleh program studi untuk merancang kurikulum yang fleksibel. Pembahasan akan ditutup dengan kesimpulan dan rekomendasi dalam implementasi kurikulum untuk mendapatkan hasil pendidikan yang sesuai dengan visi pembaharuan pendidikan dalam rangka mengembangkan potensi mahasiswa semaksimal mungkin melalui pendidikan politeknik.

## **3. STUDI LITERATUR**

### **3.1. Tinjauan Historis Kurikulum Politeknik**

Berdasarkan data historis, kurikulum politeknik sejak awal berdiri tahun 1976-1984 dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu Kurikulum dengan basis produksi dan kurikulum berbasis nonproduksi. Keduanya memiliki komposisi teori dan praktek yang sama, yaitu kurang lebih 30% teori, dan 70% praktek. Komposisi ini diadopsi dari sekolah vokasional di Swiss untuk pendidikan setara politeknik dan dikembangkan oleh Polytechnic

Education Center (PEDC) dan diterapkan di politeknik seluruh Indonesia. Metode pembelajaran dilaksanakan dengan cara *drilling* sehingga komposisi praktek sangat banyak dibandingkan dengan teori. Posisi teori sebagai pengetahuan penunjang pekerjaan. Bagi politeknik yang memiliki kurikulum berbasis produksi, proses pembelajarannya lebih meng-utamakan pada produk akhir yang dapat dihasilkan oleh setiap mahasiswa dengan standar produk industri. Bagi politeknik yang memiliki kurikulum dengan basis nonproduksi, lebih menekankan pada pembentukan keterampilan dasar manufaktur dan bukan pada produknya. Kurikulum generasi-1 ini memberikan kualitas hasil pendidikan yang sama di seluruh politeknik.

Kurikulum politeknik generasi-2 muncul dengan struktur kurikulum terdiri dari Kurikulum Inti yang berisi bahan kajian dan berlaku secara nasional, dan Kurikulum Institusional yang dikembangkan oleh masing-masing institusi pendidikan tinggi sesuai dengan kebutuhan daerah dimana institusi pendidikan tersebut berada [4]. Bahan kajian institusional dikembangkan sesuai perkembangan IPTEK. Kurikulum ini menghasilkan lulusan dengan kualifikasi kompetensi yang beragam sehingga kualitasnya sulit dikontrol. Kecenderungan ini semakin kuat sejak politeknik secara hukum masuk dalam kategori Pendidikan Tinggi [5]. Kurikulum politeknik generasi-3 lahir dengan basis kompetensi dalam rangka menyetarakan kompetensi lulusan dengan kualifikasi kompetensi nasional [6], tetapi proses pengembangannya dilakukan dengan basis konten atau IPTEK. Kurikulum generasi-4 yang dikenal dengan KPT-2016 muncul tak lama setelah generasi-3 yang mendeskripsikan kompetensi lebih detail dan terukur melalui Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT). Proses pengembangan kurikulum ini melibatkan industri dalam sebuah Forum Grup Diskusi (FGD) untuk menentukan profil lulusan yang akan digunakan sebagai basis pengembangan kurikulum. Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) diturunkan dari profil lulusan yang telah disepakati oleh perwakilan industri yang hadir di FGD tersebut [7]. Hubungan dengan industri “terputus” saat pengembangan bahan kajian yang lebih menekankan perkembangan IPTEK dan kebutuhan kompetensi abad 21 yang dikenal dengan era digital [8]. Proses pembelajaran sebagian mulai menggunakan e-learning atau sejenis [9].

### **3.2. Filosofi Pendidikan Vokasional**

Pendidikan vokasional dikembangkan oleh Prosser yang memandang pendidikan sebagai proses efisiensi pembangunan sosial dan ekonomi. Pandangan ini menempatkan manusia sebagai *tool* produksi [10]. Dewey memandang hal ini sebagai eksploitasi manusia dan bertentangan dengan azas kemanusiaan. Menurut Dewey, pendidikan harus

dapat menempatkan manusia sebagai individu yang unik yang berhak memilih jalan hidupnya. Kedua filosofi tersebut dapat didekati dengan kesadaran akan pentingnya profesi yang memerlukan pengetahuan dan skills agar orang tersebut memiliki peluang lebih banyak dalam menjangkau lapangan pekerjaan. Oleh karena itu, kampus perlu menyesuaikan diri dengan perkembangan IPTEK dan kebutuhan skills serta pengetahuan yang diperlukan di DU/DI [1].

### 3.3. Konsep Pendidikan Vokasional

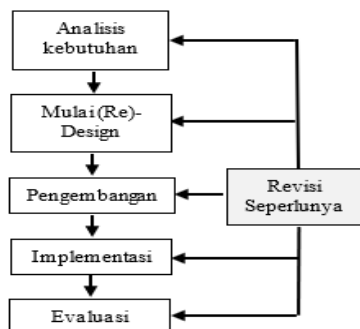
Berdasarkan filosofi Proses, pendidikan vokasional dikembangkan dan ditempatkan sebagai basis ekonomi, sedangkan Dewey menempatkan pendidikan vokasional untuk membangun kesadaran diri peserta didik perlunya mengembangkan pengetahuan dan skills sehingga bisa menempatkan diri di dunia kerja. Konsep pendidikan yang menggabungkan kedua konsep tersebut adalah Pendidikan Sepanjang Hayat. Pengembangan skills dan pengetahuan terkait dengan perkembangan IPTEK, jenis dan pola kerja yang sangat cepat dilakukan melalui pelatihan-pelatihan [11].

Konsep merdeka belajar yang dijadikan dasar kebijakan kementerian Pendidikan dan Kebudayaan merupakan konsep gabungan antara konsep pendidikan yang dikembangkan oleh Porsser dan Dewey.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Kebutuhan

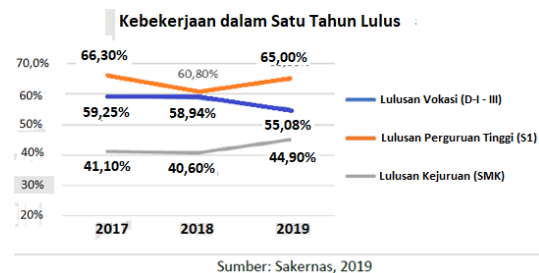
Proses pengembangan kurikulum yang dilakukan oleh politeknik dari generasi ke generasi secara ringkas dilakukan melalui 5 tahap, seperti ditunjukkan pada Gambar-1. Berdasarkan data yang telah diuraikan pada bagian 3.1, analisis kebutuhan kurikulum generasi-1 dilakukan sepenuhnya oleh pemerintah bekerjasama dengan pemerintah Swiss, Analisis kebutuhan Kurikulum generasi-2 hingga generasi-4 dilakukan oleh masing-masing politeknik.



Gambar 1. Siklus Pengembangan Kurikulum Vokasional (Modifikasi Finch)

Tahap (re)-design merupakan tahap pemilihan pembelajaran terbaik bagi mahasiswa yang didasarkan pada informasi kebutuhan dan standar kompetensi kerja. Info ini dihimpun dari mahasiswa PKL (Praktek Kerja Lapangan) dan alumni. Tahap pengembangan lebih menekankan pada penyesuaian bahan kajian yang seharusnya disinkronkan dengan rancangan metode asesmen yang tepat sesuai Capaian Pembelajaran (CPL) yang disepakati dengan mempertimbangkan perkembangan IPTEK. Tahap implementasi lebih difokuskan pada proses pembelajaran dan asesmen. Fakta di lapangan menunjukkan, bahwa metodologi pembelajaran dan metode asesmen sangat tergantung pada pengalaman belajar setiap dosen yang mayoritas berlatarbelakang akademik. Tahap evaluasi pelaksanaan kurikulum mengacu pada perkembangan IPTEK atau konten kurikulum. Fenomena ini tidak hanya terjadi di Polban, tetapi juga terjadi di sebagian besar politeknik dari Sabang sampai Merauke. Data ini terungkap pada acara Bimtek Dosen Vokasi yang dilaksanakan oleh Dikti tahun 2018-2019.

Hasil pendidikan program diploma menurut Sakernas 2019 menunjukkan adanya penurunan tingkat keberterimaan lulusan setelah satu tahun lulus seperti ditunjukkan pada Gambar-2.



Gambar 2. Tingkat Keberterimaan Lulusan

Fakta lain menunjukkan bahwa waktu tunggu lulusan untuk mendapatkan pekerjaan semakin panjang dalam 5 tahun terakhir. Penurunan tingkat keberterimaan diinterpretasikan sebagai kesenjangan antara kompetensi lulusan (*supply*) dan kebutuhan kompetensi kerja (*demand*) [12].

Perlu diadakan kajian yang lebih mendalam, apakah hal ini karena kompetensi lulusan politeknik yang kurang *compatible* dengan kebutuhan dunia kerja, atau ada faktor penyebab lain yang mempengaruhinya.

Secara umum kurikulum yang ada dinilai terlalu kaku sehingga mematikan kreatifitas. Hal ini merupakan salah alasan kemendikbud menerbitkan kebijakan tentang Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka di awal tahun 2020 [13]. Perubahan lain secara ringkas dapat dilihat di Gambar-3. Politeknik yang selama ini memiliki kurikulum dengan basis

nonproduksi dan cenderung lebih generik perlu banyak penyesuaian.



Gambar 3. Perubahan Kurikulum Politeknik

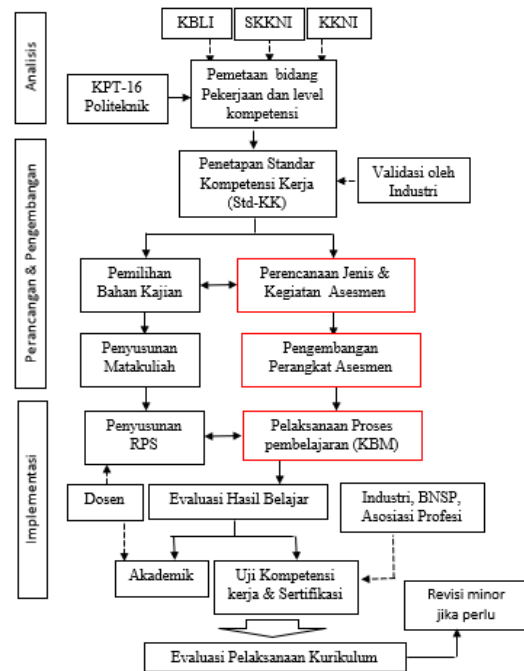
Gambar-3 menunjukkan inti dari target yang harus dipenuhi dalam perancangan kurikulum Merdeka Belajar berdasarkan pada SNPT 2020 dan Renstra Kemedikbud 2020-2024. Kurikulum yang diusulkan dalam riset ini selanjutnya akan disebut sebagai KMB-2020.

Konsep dasar Merdeka Belajar yang diusung dalam kurikulum baru ini ialah perubahan budaya mulai kesadaran kebutuhan belajar yang diwujudkan dari niat belajar, proses pembelajaran, asesmen hasil belajar sampai pengakuan atas hasil belajar oleh industri atau dunia kerja. Perubahan tradisi dan budaya pendidikan tidak mungkin dilakukan secara tiba-tiba. Misalnya kebebasan merancang pengembangan kapasitas diri sendiri oleh mahasiswa tentu bukan hal yang mudah mengingat budaya merencanakan pendidikan lanjut sedini belum menjadi budaya masyarakat Indonesia pada umumnya. Demikian pula menyiapkan mahasiswa agar memiliki kompetensi yang diakui oleh industri juga bukan hal yang mudah bagi dosen yang banyak berada di kampus. Kesulitan bagi mahasiswa disebabkan karena mahasiswa juga tidak pernah tahu, tidak pernah merencanakan atau menargetkan akan bekerja dimana dan seperti apa pekerjaannya nanti setelah lulus. Hasil survey tentang hal ini yang melibatkan mahasiswa Polban D-III Eelektronika sebanyak 87 orang menunjukkan 85% menjawab “tidak tahu akan bekerja dimana, sedapatnya perusahaan saja”, 5% menjawab dengan pasti akan meneruskan sekolah ke jenjang yang lebih tinggi, sisanya akan berwirausaha. Oleh karena itu, perlu dirancang sebuah kurikulum yang menyediakan pilihan bagi mahasiswa untuk mengembangkan potensi dirinya. menjembatani tercapainya visi kemendikbud

#### 4.2. Model Pengembangan KMB-2020

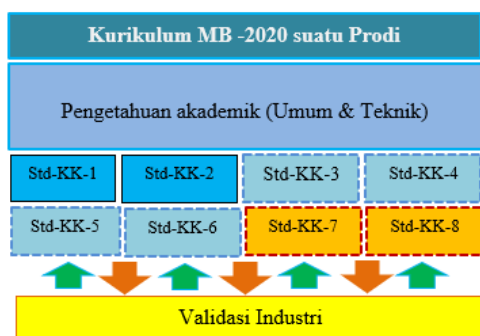
KMB-2020 merupakan kurikulum transisi yang memiliki karakteristik antara kurikulum berbasis konten dengan kurikulum berbasis kerja dan/atau standar profesi. Model Pengembangan KTBM-2020

tersebut ditunjukkan pada Gambar-4.



Gambar 4. Model Pengembangan KTBM Politeknik

Konsep dasar yang digunakan untuk pengembangan KMB-2020 merupakan gabungan antara Dewey dan Prosser yang menekankan aspek pengembangan potensi diri yang dengan penuh kesadaran memilih skills khusus yang akan menjadi dasar berkarier setelah lulus. Tahap pertama (analisis kebutuhan) dilakukan dengan memetakan CPL Program Studi yang diturunkan dari profil lulusan ke bidang pekerjaan yang besesuaian. Bidang pekerjaan tersebut dipilih dengan mengacu pada Klasifikasi Baku Lapangan Kerja Indonesia (KBLI) terbaru yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Standar kompetensi kerja (Std-KK) dipilih berdasarkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), dan level kompetensi yang diperlukan dipilih berdasarkan deskripsi KKKNI. Tahap kedua (perancangan) adalah memilih SKKNI yang sesuai dengan program studi. Unit kompetensi pada SKKNI yang bersesuaian dengan CPL diambil sebagai acuan mengembangkan kurikulum. Makin banyak CPL yang sesuai dengan unit-unit kompetensi pada SKKNI, artinya kurikulum tersebut makin sesuai dengan standar kerja yang diperlukan di industri atau dunia kerja. Hasil pemetaan pertama mungkin hanya menghasilkan beberapa CPL saja yang sesuai dengan unit kompetensi pada SKKNI, misalnya Std-KK-1 dan Std-KK-2. Secara bertahap CPL dapat dikembangkan agar lebih mendekati Std-KK seperti ditunjukkan Gambar-5.



Gambar 5. Peta CPL yang bersesuaian dengan Unit Kompetensi pada SKKNI

Std-KK-3 hingga Std-KK-6 merupakan hasil pengembangan, dan Std-KK-6 & Std-KK-7 merupakan standar kompetensi kerja yang dapat ditempuh pada program studi lain sebagai pilihan. Kasus yang diambil pada penelitian ini adalah kurikulum Program Studi D-III Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bandung (Polban). SKKNI yang sesuai untuk program studi ini misalnya SKKNI tentang Otomasi Industri [14].

Hasil penelitian terkait pemetaan Std-KK dari KPT-16 ke SKKNI nomor 631 menunjukkan setidaknya lebih dari 6 subidang pekerjaan untuk kategori industri pengolahan dan industri jasa Pemeliharaan dan Perbaikan Elektronika, baik untuk program studi D-III maupun D-IV elektronika, dan terdapat 20 Unit Kompetensi yang bersesuaian dengan Unit Kompetensi SKKNI tersebut [15]. Hal yang tidak kalah penting adalah memvalidasi standar kompetensi kerja yang ditetapkan dengan industri, misalnya melalui Forum Grup Diskusi (FGD).

Tahap ketiga (pengembangan) adalah memilih bahan kajian (BK) dan metode asesmen mendukung tercapainya CPL Program Studi atau Std-KK yang telah dipilih. Bahan kajian lalu disusun menjadi matakuliah dan disusun sesuai urutan semester. Tahap keempat (implementasi) adalah mensinkronkan BK dengan Perencanaan Asesmen hasil belajar yang meliputi tipe dan jenis asesmen dan menyusunnya dalam Rencana Pembelajaran Semester (RPS). Tahapan paling kritis dalam pengembangan kurikulum ini adalah sinkronisasi antara pemilihan bahan kajian dan perencanaan jenis dan kegiatan asesmen, serta tahap pengembangan perangkat asesmen [16]. Dampak perubahan kurikulum sangat ditentukan oleh tahap ini [17]. Dosen berkewajiban membantu mahasiswa agar dapat mencapai CPL dan Std-KK melalui asesmen akademik maupun asesmen kompetensi kerja. Rencana asesmen ini harus diikuti dengan pengembangan perangkat asesmen yang tepat. Tahapan tersebut seringkali luput dari perhatian dosen sehingga revisi kurikulum tidak menimbulkan dampak apapun pada CPL sebagaimana terjadi pada

perubahan kurikulum generasi sebelumnya. Proses pembelajaran di luar kampus, misalnya di industri, dapat dilakukan selama daya tampung industri mencukupi. Mahasiswa dapat mempelajari pengetahuan dari tempat kerja. Hal ini sesuai dengan teori *work-based learning* (WBL) yang mulai diterapkan di banyak kampus vokasional di berbagai negara sejak tahun 2000an [18].

Tahap kelima adalah evaluasi pelaksanaan kurikulum yang bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan yang terjadi selama pelaksanaan kurikulum. Hasil evaluasi akan digunakan sebagai dasar untuk perbaikan kurikulum. Perbaikan dapat bersifat mikro (penyesuaian bahan kajian, metodologi pembelajaran, dan/atau materi uji kompetensi. Perbaikan makro yang menyangkut perubahan visi pendidikan dapat ditinjau kembali dalam periode 5 tahunan.

## 5. KESIMPULAN

Filosofi dan konsep pendidikan vokasional yang dipilih sebagai dasar pengembangan kurikulum akan menentukan kualifikasi dan kualitas hasil pendidikan

Dilihat dari aspek teoritis, tahap paling kritis dari semua tahapan pengembangan kurikulum adalah tahap perancangan asesmen yang seharusnya sinkron dengan pemilihan bahan kajian dan CPL yang menjadi target hasil pendidikan.

Model pengembangan KBM-2020 mengusulkan tahap pemetaan CPL pada SKKNI terkait sebagai acuan pengembangan bahan kajian berbasis IPTEK dan kompetensi kerja, serta sinkronisasi bahan kajian, metode asesmen, dan penyesuaiannya dengan perangkat asesmen yang akan diterapkan saat implementasi. Proses pembelajaran difokuskan untuk membantu mahasiswa mencapai kompetensi akademik dan kompetensi kerja yang sesuai dengan standar kerja yang diakui DU/DI. KBM-2020 memberikan pilihan kepada mahasiswa untuk menentukan Std-KK mana yang sesuai untuk dirinya sesuai yang ditawarkan program studi.

Metode asesmen diusulkan tidak hanya dilakukan oleh dosen untuk mengukur penguasaan teoritis, tetapi perlu dilakukan oleh industri dan asosiasi untuk mengukur capaian kompetensi kerjanya. Sistem asesmen ini penting bagi politeknik, selain untuk pengakuan kompetensi lulusan di DU/DI juga sebagai penguatan karakter vokasional pada pendidikan politeknik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih disampaikan kepada manajemen UPPM yang telah mendanai riset ini, dan kepada panitia IRWNS ke-11 yang telah memberi kesempatan

penulis menuangkan ide dan mensosialisasikan Model Pengembangan KMB-2020 dalam rangka ikut berpartisipasi secara aktif mengembangkan Program Studi Teknik Elektronika khususnya, dan prodi lain di lingkungan Politeknik Negeri Bandung. Semoga bermanfaat untuk prodi lainnya di Polban dan politeknik lainnya dimanapun berada.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Finch & Krunkilton, Curriculum Development in Vocational and Technical Education. 5th Edition, Boston: Allyn and Bacon, 1999.
- [2] APEID, NEW DIRECTIONS in The Technical and Vocational Education, Bangkok, Thailand: UNESCO, 1992.
- [3] R. Kasali, Disruption, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2017.
- [4] Kepmen\_232, "Kepmendinas RI Nomor 232/U/2000, tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa," Kemendiknas, Jakarta, 2000.
- [5] UU-Sisdiknas, "Undang-undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sisdiknas," Sesneg, Jakarta, 2003.
- [6] Perpres\_8, Perpres nomor 8 tahun 2012, tentang Kualifikasi Kerja Nasional Indonesia (KKNI), Jakarta: Kemenhukam, 2012.
- [7] PERMENRISTEK\_DIKTI\_44\_2015, PERMENRISTEKDIKTI nomor 44 tahun 2015 tentang SNPT, Jakarta: Kemenristek Dikti, 2015.
- [8] B. Trilling & C. Fadel, 21st Century Skills., San Francisco: Jossey-Bass, 2009.
- [9] S.M Sackey & A. Bester, "Industrial Engineering Curriculum in Industry 4.0 in South African Context," *South African Journal of Industrial Engineering*, 6 December Vol 27 No 4, 2016.
- [10] Thompson & John, Foundation of Vocational Education, New Jersey: Prentice-Hall, 1973.
- [11] Gill, Fluitmann & Dar, Vocational Education and Training Reform. Matching Skills to Market and Budgets, New York: Routledge, 2000.
- [12] Renstra\_Kemedikbud, "Renstra Kemedikbud 2020-2024," Kemedikbud, Jakarta, 2020.
- [13] Permendikbud\_no\_3, "Peremendikbud Nomor 3 tahun 2020 tentang SNPT," Kemendikbud, Jakarta, 2020.
- [14] KEMENAKER\_631, "Kemenaker RI Nomor 631 tentang Penetapan SKKNI Bidang Otomasi Industri," Kemenaker RI, Jakarta, 2016.
- [15] Peni, Trisno, Edi, So\_Jo\_Ching, "LO Mapping of Three-Year EC Engineering Diploma Into Level-5 Professional Expertise of NQF," *Journal of Technological and Vocational Education, Vol 24 Nomor 1*, pp. 102-115, 2018
- [16] Nitko, A.J & Brookhart, S.M, Educational Assessment for Student, Boston: Pearson, 2011.
- [17] P. Handayani, "Finding The Missing Link In The Design of Polytechnics Competency-based Curriculum," in *ICVET*, Yogyakarta, 2014.
- [18] J. A. Raelin, Work-Based Learning, San Francisco: Jossey Bass A Wiley Company, 2008.