

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

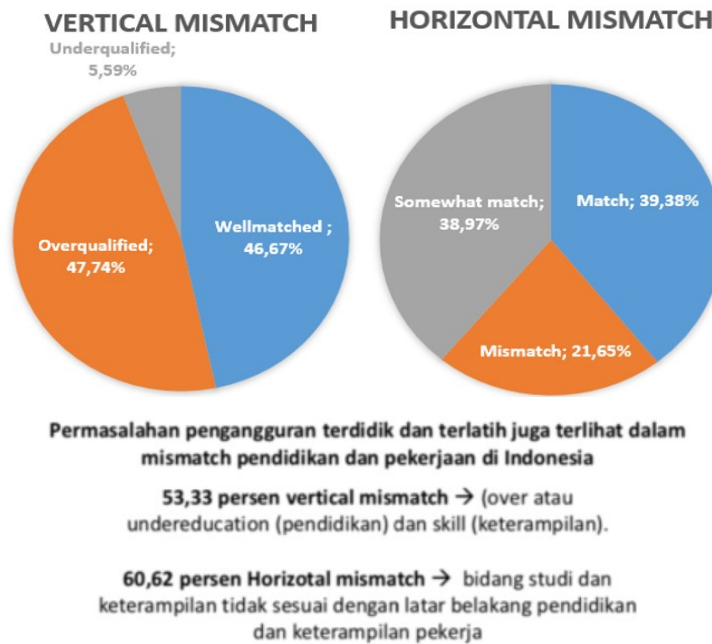
Komitmen Indonesia dalam percepatan implementasi Industri 4.0 ditandai dengan peluncuran *road map* bertajuk “*Making Indonesia 4.0*” pada tahun 2018. Indonesia berkomitmen untuk menjadi salah satu dari 10 kekuatan ekonomi terbesar di dunia, berdasarkan Pertumbuhan Domestik Bruto pada tahun 2030. Indonesia akan mendorong 10 prioritas nasional dalam inisiatif “*Making Indonesia 4.0*”. Salah satunya adalah peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia, melalui penyesuaian kurikulum pendidikan nasional dengan kebutuhan industri di masa depan (Kemenperin, 2018). Peningkatan kualitas SDM perlu dilakukan guna menghadapi dampak penerapan teknologi baru dalam implementasi industri 4.0, teknologi jaringan untuk sistem produksi yang sangat otomatis (Spöttl & Windelband, 2021). Indonesia akan berfokus pada lima sektor utama untuk penerapan awal dari teknologi *Internet of Things*, *Artificial Intelligence*, *Human–Machine Interface*, teknologi robotik dan sensor, serta teknologi 3D Printing, pada industri (1) makanan dan minuman; (2) tekstil dan pakaian; (3) otomotif; (4) kimia; dan (5) elektronik (Kemenperin, 2019). Kelima sektor tersebut berpotensi menghasilkan dampak pertumbuhan industri lainnya, sejalan dengan strategi Indonesia yang akan menaikkan produksi bahan baku lokal dan komponen utama. Sejumlah subsektor pendukung diproyeksi tumbuh tinggi antara lain, industri makanan dan minuman, permesinan, tekstil dan pakaian jadi (Kemenperin, 2019).

Peningkatan kualitas SDM khususnya tingkat SMK, dengan upaya menyempurnakan dan menyesuaikan kurikulum SMK agar sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan pengguna lulusan (*link and match*). Sejatinya juga dilakukan oleh pemerintah, melalui Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016, tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan dalam rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia Indonesia (Kemendikbud, 2016). Revitalisasi SMK mendukung Program revitalisasi pemutakhiran sistem pembelajaran berbasis Industri 4.0 dan sertifikasi siswa yang terdiri dari komponen: penyesuaian kurikulum dengan industri, penerapan pendidikan sistem ganda (*dual*

system) melalui Praktik Kerja Lapangan, Implementasi *teaching factory* dan Sertifikasi kompetensi siswa (Mochamad Cholik, Ekohariadi, Ricky Eka Putra, 2020). Seiring dengan pelaksanaan revitalisasi pendidikan vokasi, untuk mencapai Visi Indonesia 2045 dan RPJMN 2020-2024, maka diperlukan peningkatan kualitas SDM vokasi yang terfokus pada bidang pekerjaan (1) pengembangan vokasi bidang mesin dan konstruksi; 2) Ekonomi kreatif; 3) Perhotelan; dan 4) Jasa keperawatan (Vokasi, 2020).

Era Revolusi Industri 4.0 merupakan tantangan nyata bagi pendidikan kejuruan di Indonesia. Pendidikan SMK saat ini tumbuh dan berkembang dengan membanggakan, namun kualitas dan relevansi lulusannya masih rendah, keterampilan yang diberikan oleh SMK tidak sesuai dengan kebutuhan industri (Martono et al., 2018). Berdasarkan *Economic Forum Swedia* 2016 yang dikutip (Suharno et al., 2020), menyebutkan bahwa daya saing lulusan SMK saat ini di dunia global menjadi perhatian (35% di tingkat ASEAN dan 10% di tingkat global). Kurikulum yang dikembangkan saat ini masih bersifat *supply mainded*, sehingga terjadi kesenjangan antara *output* pendidikan kejuruan dengan kebutuhan dunia industri (Afrina et al., 2018). Ada kesenjangan kompetensi yang dipelajari di sekolah dengan kompetensi yang diinginkan dunia kerja (Samani, 2014). Kesenjangan ini terutama disebabkan struktur pendidikan, kualitas dan isi sistem pendidikan telah gagal memberikan keterampilan, bakat, dan orientasi kerja yang dibutuhkan (Azman et al., 2020). Tingkat kelulusan hampir mencapai 100% namun kompetensi lulusannya tidak sesuai dengan tuntutan pekerjaan karena pembelajaran berbasis teori, sedangkan industri telah cepat berubah dan berkembang dari waktu ke waktu (Suharno et al., 2020). Sehingga kompetensi dihasilkan akan menjadi usang ketika lulusannya memasuki dunia kerja (Samani, 2018). Dari penelitian yang dilakukan (Afrina et al., 2018), menyatakan bahwa dari 144 kompetensi yang dimiliki SMK di Indonesia, sekitar 60 persen dari proporsi kompetensi diisi hanya oleh 10 kompetensi utama. Kurikulum Pendidikan masih lebih banyak teori, dan hanya 58 persen untuk bobot mata pelajaran kejuruan. Kemudian ditemukan pula bahwa dari 787 orang responden, 87 persen responden yang tamat pendidikan di jenjang SMA/SMK/Sederajat menilai bahwa ilmu yang mereka terima di sekolah tidak relevan untuk mencari pekerjaan. Menurut data

Institute for Development of Economics and Finance (INDEF) yang dikutip oleh (Rahadian, 2019), bahwa terjadi *mismatch* antara pendidikan dan pekerjaan di Indonesia, seperti ditunjukkan pada gambar 1.1.



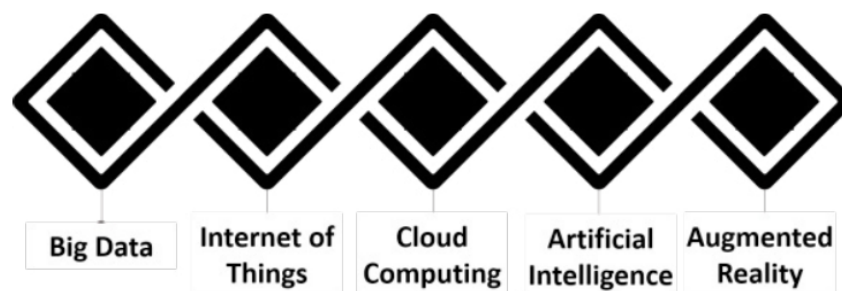
Gambar 1. 1. *Miss match* pendidikan dan pekerjaan (Rahadian, 2019)

Pada gambar 1.1. Terlihat bahwa Pendidikan SMK dengan industri mengalami *miss match*, terjadi ketidaksesuaian vertikal sebesar 53,33%, di mana tingkat kualifikasi dan keahlian tidak sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pekerjaan, terjadi kelebihan atau kekurangan tingkat pendidikan dan keahlian. Terjadi pula ketidaksesuaian horizontal sebesar 60,62%, di mana bidang studi dan keterampilan tidak sesuai dengan latar belakang pendidikan dan keterampilan kerja. Kesenjangan kompetensi diperkuat dengan fakta bahwa SMK justru menjadi penyumbang tertinggi dalam angka pengangguran di Indonesia. Banyaknya kesenjangan kompetensi seperti juga terjadi di Spanyol membuat pengangguran meningkat (Badillo Amador et al., 2008). Data Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) pada tahun 2021 menunjukkan Tingkat Pengangguran Terbuka jika dilihat dari tingkat pendidikan, TPT Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), yaitu sebesar 11,13% persen, terbesar dari tingkat pendidikan lainnya (*Badan Pusat Statistik*, 2021). Hal ini menunjukkan terjadinya masalah ketimpangan dan relevansi kompetensi pendidikan kejuruan dengan dunia kerja (Wardina et al., 2019). Masalah inti kesenjangan adalah bahwa konten pendidikan tidak cukup relevan dengan kebutuhan kualifikasi dunia kerja

(Hiim, 2017). *Miss match* Pendidikan SMK dengan industri, disebabkan kurangnya kerjasama praktis antara dunia pendidikan, pemerintah, dan industri terutama pada aspek penyusunan kurikulum termasuk pemagangan (Azman et al., 2020). Sehingga diperlukan penyesuaian kurikulum pendidikan kejuruan dengan kebutuhan tenaga kerja, untuk merespon perubahan, tantangan, dan peluang era industri 4.0. (Wardina et al., 2019; Yahya, 2016). Tantangan yang terjadi pada revolusi industri 4.0 menuntut agar pendidikan kejuruan menghasilkan lulusan yang mampu bekerja dalam konteks saat ini dan masa depan (Stachová et al., 2019). Kurikulum pendidikan kejuruan perlu dikembangkan atas dasar landasan yang berkualitas, inovatif dan kompetitif mengikuti perkembangan negara dalam skala global, dibuat kompatibel dengan Industri 4.0 (Durmus & Dağlı, 2017).

Proyeksi yang dilakukan UK *Commission for Employment and Skill* serta *McKinsey Global Institute* yang dilansir (Khurniawan & Erda, 2019), menyatakan bahwa terdapat peluang besar yang dapat dimasuki oleh lulusan SMK pada sektor industri pengolahan atau manufaktur pada tahun 2030, dinilai akan menyerap banyak tenaga kerja. Namun era Industri 4.0 syarat dengan penggunaan teknologi baru, juga membutuhkan seperangkat pengetahuan dan keterampilan baru (Lund & Karlsen, 2020). Penerapan teknologi baru, membutuhkan kompetensi pekerja yang dapat menggabungkan pengetahuan dasar serta pelatihan praktis interdisiplin dan multidisiplin, agar siap bekerja secara rasional dalam situasi industri yang kompleks (Enke et al., 2018a; Lytvyn et al., 2020; Madsen et al., 2016). Implementasi Industri 4.0 pada sektor industri teknik pemesinan (pengolahan logam) membutuhkan tenaga kerja yang memiliki kompetensi profesional, menguasai kombinasi teknik mesin klasik dan Teknologi Informasi (IT) untuk dapat mengoperasikan pabrik pintar (Fernández-Miranda et al., 2017). Penggunaan teknologi digital, misalnya penerapan sensor dan aktivator dalam jaringan sistem siberetik-fisik (CPS) memerlukan kompetensi individu dan kolektif interdisipliner yang mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dari bidang produksi mesin, elektronik, dan teknologi informasi-komunikasi (ElFar et al., 2020; Spöttl & Windelband, 2021). Tingkat keterampilan yang dibutuhkan akan menjadi keterampilan teknis yang sangat spesifik dan juga spektrum yang luas dari keterampilan non-teknis (Sony & Naik, 2020).

Indonesia menghadapi tantangan dalam hal kurikulum yang tidak fleksibel dan ketinggalan zaman (Martono et al., 2018). Padahal sistem pendidikan perlu memiliki fleksibilitas, agar dapat beradaptasi dalam menyesuaikan pengetahuan dan keahlian baru sebagai bagian dari kehidupan kerja saat ini (Ellahi et al., 2019). Agar dapat menghasilkan pekerja terampil dan sangat terampil, guna menjawab kebutuhan perubahan kompetensi yang dibutuhkan dunia kerja dalam konteks Industri 4.0 (Spöttl & Windelband, 2021). Dalam konteks pendidikan SMK yang lulusannya dipersiapkan untuk industri (Widiaty, 2019), perlu memperhatikan kebutuhan industri saat ini dan masa depan. Dimana lulusan SMK yang bekerja di Industri, berdasarkan level KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) berada pada level II termasuk dalam kelompok operator. Pelaksanaan uji kompetensi menjadi strategi untuk meminimalisir kesenjangan kompetensi (Triyono & Moses, 2020). Namun, sampai dengan saat ini belum semua program keahlian telah tersedia SKKNI-nya dan beberapa SKKNI yang sudah ada belum direfleksikan dalam kurikulum (Kemendikbud, 2016). Analisis kompetensi dapat berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi keterampilan yang dibutuhkan. Juga dapat diterapkan sebagai peta jalan untuk pengembangan kurikulum (Ellahi et al., 2019). Menghasilkan kurikulum yang relevan, yaitu kurikulum yang dimaksudkan, direncanakan, dan diberlakukan (Kurz et al., 2009). Dengan analisis kompetensi dapat memberikan gambaran yang jelas tentang unit-unit kompetensi yang relevan dan tidak relevan dengan kebutuhan industri (Widiaty, 2019). Sehingga sampai pada sistem yang dapat memutuskan apa yang penting untuk diajarkan (Hodge, 2016), dan memasukan kompetensi baru yang sifatnya penting ke dalam kurikulum yang ada (Enke et al., 2018). Aspek utama dalam fokus relevansi kompetensi dengan industri 4.0 diilustrasikan pada gambar 1.2.



Gambar 1.2. Matrik kurikulum untuk revolusi industri (Ellahi et al., 2019)

Aspek utama dalam fokus relevansi kompetensi industri 4.0, yang terdapat pada gambar 2.1. Diusulkan oleh (Ellahi et al., 2019) dapat dijadikan kerangka kerja, sebagai peta jalan untuk memasukkan dan mengadaptasi Revolusi Industri 4.0 dalam kurikulum. Selanjutnya penyesuaian kurikulum sangat penting dalam mewujudkan tujuan pembelajaran (Wijngaards-de Meij & Merx, 2018). Dimana desain kurikulum yang didasarkan pada nilai kreativitas menentukan pengembangan kompetensi *hardskill* dan *soft skill* (Resources, 2020). Untuk dapat menghasilkan keterampilan multidisiplin, menumbuhkan bakat profesional fundamental, bakat manajerial senior dan menengah, serta bakat lintas disiplin yang dibutuhkan oleh Industri 4.0 (Chou et al., 2018). Penyesuaian kurikulum dalam konteks Industri 4.0 sebagai pemenuhan kompetensi dari perubahan uraian pekerjaan yang terjadi (Shevyakova et al., 2021). Sehingga memungkinkan lulusan pendidikan kejuruan keteknikan dapat diterima di industri masa depan guna mengoperasikan teknologi baru. (Ansari et al., 2018; Enke et al., 2018a). Memerlukan keterlibatan peralatan komputer, telekomunikasi modern dan perangkat lunak dalam proses pendidikan (Lytvyn et al., 2020). Keselarasan kurikulum dengan perkembangan dunia industri perlu didukung sarana dan prasarana yang memadai, biaya yang cukup untuk melaksanakan praktik di industri, dan memiliki guru yang memiliki pengalaman langsung di dunia industri (Rosina et al., 2021). Meskipun pemerintah telah melakukan program, seperti pendirian SMK baru, pembelajaran berbasis *link and match*, program guru keahlian ganda, dan pelibatan industri, namun kajian tersebut masih mengalami keterbatasan (Suharno et al., 2020). Peningkatan kualitas lulusan, terutama agar tetap relevan dengan dinamika perubahan kebutuhan kompetensi pekerja akibat penerapan Industri 4.0 (Hecklau et al., 2016). Diperlukan identifikasi atas tuntutan kompetensi yang berubah untuk pekerja di tingkat keterampilan menengah di industri manufaktur (Spöttl & Windelband, 2021). Meningkatnya kebutuhan akan operator pintar, pada era Industri 4.0 berfokus pada kemampuan mengoperasikan teknologi baru (Valentina et al., 2021). Penelitian ini menjadi strategis karena menggunakan sasaran kompetensi tingkat SMK teknik pemesinan. Mencoba menganalisis materi kompetensi teknis guna menjawab kebutuhan kompetensi teknis SMK teknik

pemesinan dalam mengadopsi industri 4.0. Dimana penelitian serupa dilakukan pada kurikulum tingkat universitas ataupun lembaga pelatihan.

Meski penelitian sebelumnya telah memberikan kontribusi keberlanjutan dalam mempresentasikan prinsip umum penyesuaian kurikulum pendidikan kejuruan dengan Industri 4.0. Studi ini berusaha untuk mengisi kesenjangan, dengan menyajikan kemampuan teknis yang lebih spesifik yang perlu dikuasai siswa SMK teknik pemesinan dalam konteks Industri 4.0. Penelitian ini juga coba menjawab rekomendasi dari penelitian yang dilakukan (Hecklau et al., 2016), dimana untuk meningkatkan kecepatan dalam menutup kesenjangan kompetensi, diperlukan fokus pada pengembangan profil pekerjaan tertentu. Dalam hal ini adalah profil pekerjaan lulusan SMK teknik pemesinan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang prioritas kompetensi teknis era industri 4.0, yang mengacu pada domain penggunaan berbagai teknologi, termasuk alat IT, manufaktur, dan otomatisasi (Yoshino et al., 2020). Untuk menjadi bahan evaluasi relevansi kurikulum ke depan. Agar lulusan SMK teknik pemesinan dapat bersaing di era industri 4.0.

B. Rumusan Masalah

Analisis kompetensi dapat berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi keterampilan yang dibutuhkan di era industri 4.0 dan dapat diterapkan sebagai peta jalan untuk pengembangan kurikulum. Sehingga muncul pertanyaan kompetensi apa yang diperlukan siswa SMK teknik pemesinan dalam menghadapi era Industri 4.0? Untuk memandu penelitian maka disusunlah pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Apa saja kompetensi teknis SMK teknik pemesinan yang sesuai dengan tuntutan industri 4.0?
2. Apa pendapat industri terhadap pengetahuan, keahlian, dan sikap yang harus dipersiapkan oleh siswa SMK teknik pemesinan agar mampu bersaing pada era industri 4.0?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dasar dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan, oleh siswa SMK teknik pemesinan. Berdasarkan perubahan pada kegiatan produksi di era industri 4.0. Tujuan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kompetensi teknis SMK teknik pemesinan yang sesuai dengan tuntutan industri 4.0.
2. Mengetahui pendapat industri terhadap pengetahuan, keahlian dan sikap yang harus dipersiapkan oleh siswa SMK teknik pemesinan agar mampu bersaing pada era industri 4.0.

D. Manfaat Penelitian

Diperlukan kurikulum yang sesuai untuk menghasilkan kompetensi lulusan yang siap menerima tantangan atas konsekuensi perkembangan industri era 4.0. Kurikulum terkini membutuhkan model kurikulum berbasis industri 4.0, di mana kebutuhan kompetensi baru untuk memanfaatkan alat-alat teknologi baru. Pengembangan kurikulum diperlukan untuk menyeimbangkan kepentingan industri sebagai pemberi kerja, dengan pendidikan sebagai penghasil calon tenaga kerja. Maka perlu dilakukan analisis kebutuhan akan kompetensi yang dibutuhkan oleh industri.

Analisis kebutuhan industri merupakan informasi yang sangat penting bagi para pengembang kurikulum, dalam membentuk tujuan dan pengembangan kurikulum, atau untuk mengetahui masalah yang ada sekarang dan apa solusi terbaiknya. Hasil analisis dapat digunakan sebagai alat relevansi untuk memeriksa apakah kurikulum pendidikan dan pelatihan kejuruan yang ada harus diubah, atau bahkan perlu dibuat kurikulum baru. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang prioritas kompetensi era industri 4.0, yang mengacu pada domain penggunaan berbagai teknologi, termasuk alat IT, manufaktur, dan otomatisasi. Analisis kompetensi terhadap kebutuhan era industri 4.0 masih relevan untuk dilakukan. Komitmen Indonesia dalam implementasi Industri 4.0, akan sampai puncaknya pada 2030 menjadi salah satu dari 10 kekuatan ekonomi terbesar di dunia.