



PEMETAAN JABATAN DAN KEAHLIAN TENAGA KERJA DI INDUSTRI 4.0: STUDI KASUS SUBSEKTOR INDUSTRI PANGAN, TEKSTIL, DAN KIMIA

**DIREKTORAT KETENAGAKERJAAN
JANUARI 2022**

Kata Pengantar

Laporan ini merupakan hasil analisis kajian Pemetaan Jabatan dan Keahlian Tenaga Kerja di Industri 4.0 di bawah Direktorat Ketenagakerjaan, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). Laporan ini berisikan lanjutan kajian pemetaan jabatan dan keahlian 4.0 untuk industri otomotif dan elektronik pada tahun 2020 dan pemetaan jabatan dan keahlian 4.0 untuk tiga subsektor industri lainnya, yaitu makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, dan kimia. Lanjutan kajian untuk industri otomotif dan elektronik dilakukan dengan mengadakan kegiatan *focus group discussion* kedua pada April 2021. Sedangkan pemetaan untuk tiga subsektor industri lainnya (makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, dan kimia) dilakukan dengan pendekatan *top-bottom* melalui *desk study* dan analisis database sekunder dari referensi internasional ESCO untuk Eropa dan O*NET untuk Amerika.

Daftar Isi

Kata Pengantar	2
Daftar Singkatan	6
1. Pendahuluan	7
1.1 Tujuan Kajian	8
1.2 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Kajian	8
1.3 Manfaat Kajian	9
2. Sektor Prioritas dalam Implementasi Revolusi Industri 4.0 di Indonesia	10
2.1 Subsektor Industri Makanan dan Minuman	10
2.2 Subsektor Industri Tekstil dan Pakaian Jadi	10
2.3 Subsektor Industri Kimia	11
3. Metode Analisis	12
3.1 Pemetaan berdasarkan Studi Literatur (<i>Desk Study</i>) dan Analisis Data Sekunder	12
3.1.1 Pembatasan Subsektor Industri Pada Lini Pengolahan atau Manufaktur	12
3.1.2 Pemetaan Jabatan, Keahlian, dan Kualifikasi	12
3.2 Pemetaan Prospek Jabatan/Okupasi	14
3.3 Tindak Lanjut Hasil Pemetaan Jabatan & Keahlian Subsektor Industri Otomotif dan Elektronik 2020	17
3.3.1 Klasifikasi SKKNI pada Industri Otomotif	17
3.3.2 Klasifikasi SKKNI pada Industri Elektronik	18
4. Hasil Pemetaan Industri Makanan dan Minuman, Tekstil dan Pakaian Jadi, dan Kimia	20
4.1 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Makanan dan Minuman	20
4.2 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Tekstil dan Pakaian Jadi	21
4.3 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Kimia	22
5. Penutup	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Rekomendasi	24
Daftar Pustaka	25

Daftar Tabel

TABEL 4.1 Daftar SKKNI Industri Otomotif	17
TABEL 4.3 Daftar SKKNI Industri Elektronik	18
TABEL 5.1 Daftar Sektor dan Sub-Sektor Industri Makanan Dan Minuman	20
TABEL 5.2 Daftar Sektor dan Subsektor Industri Tekstil	21
TABEL 5.3 Daftar Sektor dan Subsektor Industri Kimia	22

Daftar Gambar

GAMBAR 1.1 Kebutuhan Keahlian Industri 4.0	7
GAMBAR 3.1 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)	14
GAMBAR 3.2 Rangkuman Alur Pemetaan Jabatan & Keahlian	16

Daftar Singkatan

AI	<i>Artificial Intelligence</i>
AR/VR	<i>Augmented Reality/Virtual Reality</i>
BLK	Balai Latihan Kerja
BPS	Badan Pusat Statistik
COL	<i>Critical Occupation List</i>
CPS	<i>Cyber-physical system</i>
D1/2/3	Diploma 1/2/3
DUDI	Dunia Usaha Dunia Industri
ESCO	<i>European Skill/Competence Qualification and Occupation</i>
FGD	<i>Focus Group Discussion</i>
GMP	<i>Good Manufacturing Practice</i>
HACCP	<i>Hazards Analysis Critical Control Point</i>
HRD	<i>Human Resource Development</i>
I4.0	Industri 4.0
Indotask	<i>Indonesia's Occupational Tasks and Skills</i>
IOEO	<i>Indonesia's Occupational Employment Outlook</i>
IR4.0	<i>Industrial Revolution 4.0</i>
ICT	<i>Information, Communication, and Technology</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
ISCO	<i>International Standard Classification of Occupation</i>
IR4.0	<i>Industrial Revolution (Revolusi Industri) 4.0</i>
KBJI	Klasifikasi Baku Jabatan Indonesia
KBLI	Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia
KKNI	Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia
LPKS	Lembaga Pelatihan Kerja Swasta
Mol	<i>Ministry of Industri</i>
O*NET	<i>Occupational Information Network</i>
PT	Perguruan Tinggi
QC	<i>Quality control</i>
R&D	<i>Research and Development</i>
SD	Sekolah Dasar
SKKNI	Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia
SMA	Sekolah Menengah Atas (Umum)
SMK	Sekolah Menengah Kejuruan
SMP	Sekolah Menengah Pertama
SMT	<i>Surface-mount Technology</i>
SOC	<i>Standard Occupation Classification</i>
TIK	Teknologi, Informasi, dan Komputer
TVET	<i>Technical Vocational Education and Training</i>

1. Pendahuluan

Menghadapi tantangan perubahan struktural menuju revolusi industri 4.0 (IR 4.0), diperlukan perubahan pada keahlian yang dimiliki tenaga kerja untuk mampu menyeimbangi perubahan pola industri menuju industri 4.0. Untuk itu, diperlukan sebuah pemetaan dari sisi keahlian tenaga kerja untuk setiap jabatan yang paling dibutuhkan dalam industri 4.0. Revolusi industri 4.0 (*Industrial Revolution 4.0: IR4.0*) sendiri ditandai dengan kemajuan signifikan dalam bidang teknologi dan digitalisasi, dimana dibutuhkan tenaga kerja dengan kualifikasi dan keahlian yang tinggi serta terspesifikasi (Benešová et al., 2017). Oleh karena itu, pekerja dituntut untuk melakukan transformasi keterampilan mereka dan mempelajari hal-hal baru untuk menyesuaikan dengan transformasi industri yang ada saat ini (Jones & Kiran, 2020).

Terdapat 5 (lima) teknologi kunci dalam IR4.0, yaitu *Artificial Intelligence (AI)* sebagai *logical layer*, *Internet of Things (IoT)* sebagai *connectivity layer*, *Wearable (AR/VR)*, *Advanced Robotics*, dan *3D Printings* dimana ketiga ini merupakan *physical layer* dalam proses produksi (Mol, 2017). Sedangkan keahlian tenaga kerja yang berkaitan dengan Industri 4.0 adalah keahlian yang mampu beradaptasi dengan teknologi industri 4.0 yaitu *Artificial Intelligence (AI)*, *Internet of Things (IoT)*, *Wearable (AR/VR)*, *Advanced Robotics*, dan *3D Printings*. Selain keahlian yang berkaitan dengan teknologi dan digitalisasi, keahlian yang juga akan banyak dibutuhkan dalam era IR4.0 adalah keahlian sosial (*social skills*), kemampuan memecahkan permasalahan yang kompleks (*complex problem-solving skills*), dan kemampuan sistem (*system skills*).

Maisiri et al. (2019) merangkum kebutuhan keahlian pada industri 4.0, khususnya untuk profesi Teknik (*engineers*). Secara umum, kebutuhan keahlian pada industri 4.0 dikelompokkan menjadi keahlian yang bersifat teknis (*technical skills*) dan keahlian non-teknis atau *soft-skills*. Keahlian teknis sendiri dibagi menjadi 3 (tiga) kategori, yaitu keahlian teknologi (*technological skills*), keahlian pemrograman (*programming skills*), dan keahlian digital (*digital skills*); sedangkan *soft-skills* juga dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu keahlian berfikir (*thinking skills*), keahlian sosial (*social skills*), keahlian personal (*personal skills*).

Gambar 1.1 Kebutuhan Keahlian Industri 4.0

Skills category	Skills sub-category	Skills set			
Technical skills	Technological skills	• Designing skills that incorporate virtualising, simulating, interoperability, modularising, decentralising capabilities.	Non-technical skills/soft skills	Thinking skills	• Creativity, innovation, practical ingenuity
		• Fault and error recovery skills			• Critical and logical thinking
		• Application and use of technological skills			• Flexibility
		• Process digitalisation and understanding			• Complex problem solving, trouble-shooting
		• Ability to work with the Internet of Things, autonomous robots, 3D printing, and other advanced technologies			• Analytical thinking skills
		• Interaction with modern interfaces			• Technical and literate communication
		• Collaboration (including machine-human)			
	Programming skills	• Computational skills		Social skills	• Teamwork
		• Simulation skills			• Perspective-taking
		• Coding			• Professional ethics
	Digital skills	• Computer and software programming skills		Personal skills	• Understanding of diversity
		• Software development			• Self-awareness, self-organisation
		• Data analytics/data processing			• Interpersonal skills
		• IT/data/cyber security			• Intercultural skills
		• Cloud computing skills			• Social responsibility and accountability
• IT knowledge and abilities	• Lifelong learning skills				
• Artificial intelligence skills	• Leadership skills/people management				
• Digital content creation skills	• Emotional intelligence				
	• Negotiation skills				
	• Entrepreneurship				
	• Adaptability				

Sumber: Maisiri (2019, pp. 99)

Lebih lanjut, untuk memenuhi kebutuhan keahlian IR4.0, diperlukan revitalisasi pendidikan dan pelatihan vokasi untuk menyiapkan tenaga kerja yang siap bekerja di industri 4.0. Hal ini dikarenakan kebutuhan akan keahlian teknis dan praktis masih menjadi yang utama pada industri 4.0 (Maisiri et al., 2019). Untuk Indonesia, revitalisasi pendidikan dan pelatihan vokasi ini meliputi jenjang pendidikan menengah (SMK), jenjang pendidikan tinggi (Politeknik dan Diploma), dan pelatihan vokasi (BLK). Sistem pendidikan dan pelatihan yang ada, juga harus turut menyesuaikan dengan kebutuhan dunia usaha dunia industri (DUDI) sehingga akan tercipta link-match yang baik dan efektif antara dunia pendidikan dan dunia industri. Hasil penelitian World Bank (2018) menunjukkan pentingnya revitalisasi SMK (Sekolah Menengah Kejuruan), Politeknik, dan BLK (Balai Latihan Kerja) untuk memenuhi permintaan akan tenaga kerja dengan keahlian ICT (*Information, Communication, and Technology*) yang baik di Indonesia.

Dalam konsep dasar Industri 4.0 (I4.0) untuk Indonesia, Industri 4.0 mencakup inovasi untuk menghasilkan kualitas output dan produktivitas yang lebih tinggi, dalam rangka meningkatkan persaingan sektor manufaktur Indonesia secara global. Selain itu, Industri 4.0 akan menciptakan kesempatan kerja yang membutuhkan tanggungjawab dan produktivitas yang tinggi, sehingga akan membutuhkan banyak tenaga kerja dengan keterampilan yang tinggi dan upah yang lebih tinggi pula. Industri 4.0 juga diharapkan tidak menggantikan kebutuhan pekerjaan yang sekarang sudah ada, namun justru menjadi pelengkap sumber daya manusia sebagai kapasitas produksi tambahan (*“additional production capacity”*), contohnya otomatisasi pabrik akan diperkenalkan sebagai tambahan kapasitas produksi. Hasil kajian Kementerian Perindustrian (Mol, 2017) menunjukkan bahwa terdapat 5 sektor prioritas untuk implementasi IR4.0 di Indonesia. Kelima sektor ini adalah 1) makanan dan minuman, 2) tekstil dan pakaian jadi, 3) otomotif, 4) elektronik, dan 5) kimia.

Pada tahun 2020, telah dilakukan pemetaan jabatan dan keahlian untuk sektor industri otomotif dan elektronik, dimana pemetaan dilakukan dengan pendekatan *top-bottom* melalui kajian literatur dan analisis data sekunder, yang kemudian dilengkapi dengan asesmen dari para pakar, baik pakar dari dunia usaha dan industri maupun dari Kementerian/Lembaga, melalui kegiatan *focus group discussion* sebagai pendekatan *bottom-up*. Laporan pada tahun 2021 ini akan berfokus pada pemetaan lanjutan di ketiga sektor lainnya, yaitu sektor makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia.

1.1 Tujuan Kajian

Kajian ini merupakan kajian lanjutan untuk memetakan jabatan dan keahlian di tiga sektor industri, yaitu makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia. Secara khusus, tujuan kajian ini adalah:

1. Melakukan identifikasi jenis okupasi/jabatan yang dibutuhkan dan terkait dengan proses produksi di subsektor industri 4.0 khususnya industri makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia.
2. Melakukan pemetaan keahlian tenaga kerja untuk masing-masing jabatan/okupasi yang telah diidentifikasi pada poin 1 di atas.
3. Melakukan pemetaan jenjang pendidikan dan/atau pelatihan vokasi (SMK, Diploma/Politeknik, dan/atau Pelatihan) yang dibutuhkan untuk masing-masing jabatan/okupasi yang telah diidentifikasi pada poin 1 di atas.

1.2 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Kajian

Pemetaan jabatan dan keahlian tenaga kerja pada laporan ini mencakup pemetaan jenis keahlian untuk setiap jabatan yang dibutuhkan pada sub-sektor Industri 4.0 makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia. Pemetaan jabatan akan dilakukan dengan pendekatan *top-bottom* melalui analisis *desk study* dan analisis data sekunder menggunakan acuan database internasional seperti ESCO (*European Skill/Competence Qualification and Occupation*) dan ONET. Lebih lanjut, pemetaan jabatan dan

keahlian pada kajian ini berfokus pada kebutuhan jabatan untuk lini pengolahan atau manufaktur pada masing-masing industri.

Dikarenakan keterbatasan waktu dan sumberdaya yang ada dalam melakukan kajian ini, konfirmasi hasil pemetaan dengan pendekatan *bottom-up*, seperti melalui kegiatan FGD (*focus group discussion*) dengan para pakar, belum sempat untuk dilakukan. Hal ini menjadi salah satu keterbatasan dan juga saran untuk studi lanjutan di masa mendatang untuk melengkapi metode kajian dengan pendekatan *bottom-up*, contohnya dengan melakukan kegiatan survei lapangan kepada dunia usaha dunia industri dan/atau melakukan kegiatan FGD dengan para pakar.

Selain itu, dilakukan pula pemetaan kebutuhan jenjang pendidikan dan/atau pelatihan vokasi untuk masing-masing jabatan, yang mencakup jenjang dan jenis Pendidikan SMK, Politeknik (D1, D2, D3), dan/atau pelatihan seperti BLK/LPKS. Namun demikian, analisis mengenai isu *mismatch* pada dunia pendidikan vokasi ataupun rekomendasi mengenai revitalisasi pendidikan vokasi dalam menghadapi IR4.0 secara mendalam bukan merupakan bagian dari kajian ini.

1.3 Manfaat Kajian

Kajian ini bermanfaat untuk berbagai pihak yang berkepentingan, khususnya dalam memberikan pemetaan antara jabatan/okupasi tenaga kerja dengan keahlian/keterampilan yang dibutuhkan untuk setiap jabatan, serta kualifikasi pendidikan dan/atau pelatihan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan keahlian tenaga kerja tersebut, khususnya yang berkaitan dengan kebutuhan industri 4.0. Hingga saat ini, di Indonesia belum ada pemetaan secara komprehensif antara jabatan dan keahlian tenaga kerja, khususnya jenis jabatan dan keahlian yang dibutuhkan oleh Industri 4.0.

2. Sektor Prioritas dalam Implementasi Revolusi Industri 4.0 di Indonesia

Hasil kajian Kementerian Perindustrian (Mol, 2017) menunjukkan bahwa terdapat 5 sektor prioritas untuk implementasi IR4.0 di Indonesia. Kelima sektor ini adalah 1) makanan dan minuman, 2) tekstil dan pakaian jadi, 3) otomotif, 4) elektronik, dan 5) kimia.

2.1 Subsektor Industri Makanan dan Minuman

Industri pengolahan makanan merupakan industri yang sangat besar dan selalu berkembang beberapa tahun ini. Hal ini dikarenakan selain sebagai kebutuhan untuk hidup, makanan merupakan ajang budaya dan sosial masyarakat. Industri makanan dan minuman sendiri terdiri dari beberapa produk prioritas dalam *roadmap* menuju industri 4.0 (Mol, 2017), diantaranya *processed seafood, canned fruits and vegetables, cacao-based products, starch, sugar, vegetable oil, milk-based functional food, dan high-value tea*. Tantangan utama dalam industri makanan dan minuman di Indonesia adalah rendahnya produktivitas sektor pertanian, input domestik yang tidak memadai, sampah makanan, dan *supply chain* yang tidak efisien.

Beberapa keahlian dalam industri pengolahan makanan dan minuman yang kebutuhan cukup besar, diantaranya adalah¹

1. Pengoperasian Mesin dan Komputasi
Permintaan pangan yang meningkat akan sulit diproduksi jika hanya mengandalkan teknologi tradisional yang sifatnya *labor-intensive*. Sehingga, dibutuhkan automasi secara besar agar permintaan pangan masyarakat dapat terpenuhi. Dalam hal ini, kemampuan keteknikan seperti pengoperasian mesin, perawatan mesin serta organisasi kelistrikan menjadi penting. Selain itu, kebutuhan akan automasi juga menyebabkan kebutuhan tenaga kerja dengan kemampuan komputer yang baik.
2. Komunikasi
Kemampuan komunikasi adalah penting, karena kualitas produk yang baik saja belum cukup untuk membuat bisnis makanan menjadi maju. Hal lain yang dibutuhkan adalah komunikasi terhadap konsumen, investor, pekerja, dan mitra lainnya. Kemampuan komunikasi ini juga tidak sekedar ilmu negosiasi atau *public speaking* yang baik, namun ilmu yang dibutuhkan juga meliputi pemahaman akan budaya lain, komunikasi visual, dan lainnya.
3. Regulasi serta keselamatan produk dan lingkungan
Sifat makanan yang *perishable* namun dibutuhkan oleh seluruh masyarakat membuat kemampuan menjaga keamanan makan menjadi hal yang penting. Penjagaan makanan meliputi bagaimana makanan tersebut diproses (apakah kebersihan terjaga misalnya) dan juga bagaimana makanan tersebut didistribusikan. Regulasi keselamatan makanan dan keamanan lingkungan biasanya telah ditetapkan oleh pemerintahan setempat. Sehingga, harus ada seseorang yang mengikuti perkembangan regulasi terbaru di bidang makanan dan minuman.

Studi lainnya terkait pemetaan kebutuhan jabatan pada industri makanan dan minuman dalam menyongsong kebutuhan keahlian terkait industri 4.0 dilakukan pada studi Akyazi et al. (2020). Studi Akyazi et al. (2020) memetakan kebutuhan jabatan serta keahlian yang terkait pada industri makanan di Eropa berdasarkan database ESCO.

2.2 Subsektor Industri Tekstil dan Pakaian Jadi

Produk industri tekstil dan pakaian jadi terdiri dari produk *basic clothing* dan *functional clothing*. Tantangan utama industri tekstil dan pakaian jadi di Indonesia pada saat ini adalah masih tingginya

¹ Sumber: <https://foodindustriexecutive.com/2016/07/food-industri-skills-21st-century/>.

ketergantungan bahan baku industri pada penyediaan impor dan biaya produksi yang cukup tinggi yang menghambat persaingan industri ini. Selain itu, industri tekstil dan pakaian jadi merupakan industri yang bersifat *labor-intensive*, dimana keahlian para pekerjanya relatif rendah.

Beberapa keahlian dalam industri tekstil dan pakaian jadi yang terkait kebutuhan pada era industri 4.0, diantaranya adalah (Kamis et al., 2014)²

1. Desain dan *branding*
Produk tekstil dan pakaian jadi sangat erat kaitannya dengan desain dan penampilan yang menarik serta memikat perhatian konsumen. Sehingga kreativitas dari mulai pembuatan motif, pewarnaan, jenis bahan pakaian, dan potongan kain adalah sangat penting bagi seorang desainer pakaian, agar desainer tersebut dapat menjadi kompetitif dan unik dari yang lainnya. Desainer juga harus mengikuti gaya dan mode yang diikuti masyarakat pada saat tertentu agar lebih memikat konsumen potensial.
2. Pengoperasian mesin tekstil
Sama seperti yang terjadi di industri makanan dan minuman, industri pakaian juga mengalami automasi besar-besaran. Oleh karena itu, pemahaman mengenai mesin dan automasi proses pembuatan dari bahan mentah (seperti kapas, katun, wool, dll) sampai menjadi kain dan pakaian jadi adalah kemampuan yang sangat penting yang dibutuhkan dalam industri pengolahan ini. Selain itu, dibutuhkan pula keahlian dalam penggunaan atau pengoperasian mesin agar menghasilkan produk tekstil dengan jahitan atau pola potong kain yang unik.
3. Komputerisasi
Sama seperti kebanyakan industri, industri tekstil juga membutuhkan kemampuan penggunaan komputer. Dalam industri ini, komputer digunakan untuk mendesain pakaian dan mengurus keuangan dari pengelolaan bisnis. Selain itu, komputer serta internet juga penting untuk mencari inspirasi desain pakaian yang menarik.

2.3 Subsektor Industri Kimia

Industri kimia merupakan industri yang memproduksi produk kimiawi seperti *ethylene*, *propylene*, *butadiene*, dan bahan kimia sintetis. Hasil produksi industri kimia dapat digunakan pada produk-produk sintetis, sabun dan kosmetik, produk kimia dasar, produk pertanian seperti pupuk, dan lainnya (Mol, 2017). Literatur yang membahas kebutuhan keahlian pada industri kimia khususnya yang terkait industri 4.0 sangat terbatas. Salah satu keahlian yang dibutuhkan pada industri kimia ini adalah kemampuan analisis (*analytical skills*). Jabatan pada bidang kimia sangat erat dengan keilmuan eksakta, sehingga pekerjaan di bidang ini membutuhkan daya analisis yang sangat tinggi. Salah satu kemampuan analisis yang dibutuhkan meliputi bagaimana membuat zat kimia baru yang berguna untuk kemaslahatan masyarakat.

Kemampuan lainnya adalah yang terkait dengan *soft skills* pekerja seperti kemampuan bekerjasama dan komunikasi. Skala industri kimia yang luas dan besar membutuhkan pekerja untuk bisa bekerja sama dengan pengawas, manajer, dan pekerja lainnya. Selain itu, pengolahan dalam pabrik industri kimia banyak menggunakan zat-zat yang bersifat *volatile* (yaitu yang memiliki tingkat keasaman tinggi, mudah terbakar, mudah meledak, dll.), sehingga diperlukan adanya komunikasi yang baik antar pekerja di dalam pabrik untuk menghindari kecelakaan dalam pabrik.

² Sumber: <https://careerswales.gov.wales/job-information/textile-designer/skills-and-qualities>.

3. Metode Analisis

Seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, metode pemetaan jabatan dan keahlian pada kajian ini akan menggunakan pendekatan top-bottom melalui *desk study* dan analisis data sekunder. Adapun referensi jabatan yang digunakan mengacu pada daftar keahlian jabatan pada ESCO (*European Skill/Competence Qualification and Occupation*), yang merupakan database terstruktur untuk negara Eropa, dan SOC (*Standard Occupation Classification*), yang merupakan database online yang disusun oleh Departemen Ketenagakerjaan Amerika Serikat. Lebih lanjut, pemetaan tingkat pendidikan dan/atau keahlian yang dibutuhkan untuk masing-masing jabatan mengacu pada referensi O*NET yang bersesuaian dengan klasifikasi jabatan SOC untuk Amerika.

3.1 Pemetaan berdasarkan Studi Literatur (*Desk Study*) dan Analisis Data Sekunder

Langkah awal pemetaan kebutuhan tenaga kerja, berdasarkan jabatan dan keahliannya, dalam kajian ini adalah dengan melakukan *desk study* dan analisa data dari data sekunder yang tersedia. Data sekunder didapatkan dari berbagai sumber, dimana ekstraksi terhadap data mentah atau informasi yang diperlukan dilakukan dengan metode *data scrapping*. Analisis data ini digunakan untuk memperkuat justifikasi hasil pemetaan jabatan dan keahlian.

Tahap pemetaan (*mapping*) pertama akan dilakukan terhadap jenis okupasi/jabatan, dan kemudian dilakukan pemetaan keahlian yang dibutuhkan untuk masing-masing okupasi/jabatan tersebut. Baik pemetaan okupasi/jabatan maupun pemetaan keahlian akan mengacu pada kebutuhan okupasi/jabatan dan keahlian yang bersesuaian dengan kebutuhan industri 4.0 berdasarkan hasil studi literatur (*desk study*). Dalam hal ini, pemetaan jabatan/okupasi dibatasi hanya untuk lini pengolahan atau manufaktur di masing-masing industri. Pembatasan ini dilakukan dengan mengidentifikasi sektor dan subsektor di masing-masing industri berdasarkan kode KBLI (Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia). Selanjutnya, pemetaan akan dilakukan untuk jenjang kualifikasi pendidikan dan/atau pelatihan vokasi (SMK, Politeknik, dan/atau pelatihan seperti BLK atau LPKS) yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan jabatan dan keahlian yang telah dipetakan sebelumnya.

3.1.1 Pembatasan Subsektor Industri Pada Lini Pengolahan atau Manufaktur

Penentuan batasan pada sektor dan sub-sektor di masing-masing industri mengacu pada Klasifikasi Buku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI). KBLI digunakan sebagai acuan sektor dan subsektor mengingat daftar sektor yang ada dalam KBLI menggambarkan kondisi di Indonesia secara akurat. Mengacu pada KBLI, sektor dan sub-sektor Industri Makanan dan Minuman yang digunakan dalam pemetaan jabatan dalam studi ini merupakan sektor dan sub-sektor yang terkait langsung dengan proses pengolahan makanan dan minuman di dalam industri. Kode KBLI yang digunakan untuk menentukan batasan sektor dan subsektor adalah KBLI 3 s.d. 5 digit, mengingat KBLI 3 s.d 5-digit memiliki informasi sektor dan subsektor yang cukup spesifik.

3.1.2 Pemetaan Jabatan, Keahlian, dan Kualifikasi

Setelah dipetakan pembatasan masing-masing subsektor industri berdasarkan KBLI, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi jabatan-jabatan yang terkait dengan masing-masing subsektor industri. Pemilihan jabatan-jabatan ini dilakukan dengan melihat kesesuaian deskripsi, keterkaitan, dan relevansi setiap jabatan terhadap subsektor industri terkait yang telah dipilih sebelumnya. Adapun acuan untuk melakukan pemetaan terhadap okupasi/jabatan, dan juga keahlian, akan menggunakan beberapa sumber data yang tersedia dalam bentuk database terstruktur, yaitu:

- a. KBJI (Klasifikasi Baku Jabatan Indonesia), yang merupakan daftar jabatan/okupasi baku seperti halnya ISCO, namun sudah spesifik untuk Indonesia.

- b. ESCO (*European Skill/Competence Qualification and Occupation*), yang merupakan database terstruktur untuk negara Eropa, dimana dalam database tersebut terdapat klasifikasi jabatan, kapabilitas, dan kompetensi/keahlian yang dibutuhkan untuk setiap jabatan.
- c. O*NET, yang merupakan database online yang disusun oleh Departemen Ketenagakerjaan Amerika Serikat, dimana database tersebut menyediakan informasi mengenai klasifikasi okupasi/jabatan beserta keahlian (*skills*), pengetahuan (*knowledge*), kemampuan (*abilities*), dan kualifikasi pendidikan yang dibutuhkan untuk setiap okupasi/jabatan terkait.

Penggunaan database terstruktur sebagai referensi banyak digunakan pada penelitian-penelitian serupa mengenai pemetaan okupasi dan keahlian tenaga kerja di berbagai negara. Khususnya untuk database O*NET dan ESCO, dikarenakan isinya yang cukup komprehensif, dapat diandalkan, dan juga ramah pengguna, kedua database ini paling sering digunakan sebagai acuan berbagai penelitian (Fareri et al., 2020). Akyazi et al. (2020), misalnya, menggunakan data ESCO untuk memetakan kebutuhan keahlian tenaga kerja 4.0 pada industri makanan dan minuman untuk studi kasus Eropa. Selain itu, acuan referensi dari negara lain seperti Eropa (ESCO) dan Amerika (O*NET) dapat memberikan daftar jabatan yang lebih lengkap, yang mungkin belum terdapat pada jabatan yang tersedia di Indonesia pada saat ini (*existing occupations*) berdasarkan daftar jabatan di KBJI.

Kajian ini akan menggunakan acuan ESCO dalam memetakan okupasi/jabatan 4.0 yang dibutuhkan untuk masing-masing industri. Hal ini dilakukan karena ESCO memiliki referensi okupasi/jabatan yang cukup komprehensif untuk semua lini dan bidang proses industri. Selain itu, ESCO yang berbasis dari negara maju, yaitu Eropa, dianggap telah cukup representatif dalam menggambarkan kebutuhan okupasi/jabatan yang berkaitan dengan industri 4.0 di masa mendatang untuk kasus Indonesia yang masih merupakan negara berpendapatan menengah.

Lebih lanjut, untuk setiap okupasi/jabatan, ESCO juga memberikan daftar keahlian yang dibutuhkan, baik keahlian yang utama (*essential*) maupun pilihan (*optional*) untuk jabatan tersebut. Dalam pemetaan keahlian dalam kajian ini, akan diutamakan memetakan keahlian yang utama (*essential*) untuk setiap okupasi/jabatan. Keahlian untuk setiap jabatan kemudian diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) kelompok, yaitu (1) keahlian teknis (*technical skills*) dan (2) keahlian *soft-skills* yang merupakan kategori keahlian 4.0, dimana kategorisasinya akan mengacu pada penelitian Maisiri (2019). Pengelompokan ini akan didasarkan pada deskripsi masing-masing keahlian. Keahlian teknis sendiri terdiri dari keahlian yang berkaitan dengan teknologi (*technological skills*), pemrograman (*programming skills*), dan digital (*digital skills*); sedangkan *soft-skills* terdiri dari *thinking skills*, *social skills*, dan *personal skills*. Keahlian lain yang tidak termasuk ke dalam kelompok (1) *technical skills* dan (2) *soft-skills* akan dikategorikan dalam kelompok ketiga, yaitu (3) keahlian lainnya (*other skills*).

Setelah dilakukan pemetaan okupasi dan keahlian, selanjutnya akan dipetakan kebutuhan jenjang kualifikasi pendidikan dan pelatihan kejuruan yang dibutuhkan untuk masing-masing okupasi. Pemetaan kebutuhan kualifikasi untuk masing-masing jabatan akan mengacu pada O*NET, dimana kualifikasi yang dibutuhkan berkorespondensi dengan jabatan dalam klasifikasi SOC 2010. Acuan dengan O*NET dimungkinkan untuk dilakukan karena terdapat informasi *cross-walk* (korespondensi) kode jabatan berdasarkan SOC (standar kode jabatan di O*NET) dan ISCO (standar kode jabatan di ESCO 2018). Korespondensi ini nantinya akan digunakan untuk memetakan kebutuhan keahlian dari masing-masing jabatan. Selain itu, adanya dua klasifikasi jabatan yang berbeda memungkinkan pemetaan jabatan yang lebih lengkap, seiring dengan adanya pencabangan jabatan dari SOC ke ESCO, dan sebaliknya.

Kemudian untuk menyesuaikan dengan jenjang kualifikasi di Indonesia, khususnya untuk pendidikan dan pelatihan vokasi, akan dilakukan pemetaan berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) adalah kerangka penjenjangan kualifikasi sumber daya manusia Indonesia yang menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan sektor pendidikan dengan sektor pelatihan dan pengalaman kerja dalam suatu skema pengakuan kemampuan kerja yang disesuaikan dengan struktur di berbagai sektor pekerjaan³. KKNI diatur dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 tahun 2012. Penjenjangan KKNI secara lengkap dapat dilihat pada Gambar di bawah ini. Kualifikasi yang tercantum dari O*NET mencakup beberapa aspek, seperti kategori jabatan, tingkat pendidikan yang dibutuhkan, jenis pelatihan yang biasanya dilakukan, serta range nilai untuk kebutuhan pendidikan vokasi atau SVP. Keempat komponen ini akan digunakan sebagai acuan untuk memetakan level jabatan ke KKNI.

Gambar 3.1 Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)



Sumber: Perpres Nomor 8 tahun 2012 tentang KKNI

Sebagai tambahan, kebutuhan akan pelatihan vokasi akan diklasifikasikan sebagai “pelatihan” atau “BLK” untuk mempersingkat penulisan.

3.2 Pemetaan Prospek Jabatan/Okupasi

Untuk memperkaya pemetaan jabatan dan keahlian yang ada, kajian ini juga melakukan pemetaan prospek jabatan. Penentuan prospek jabatan mengacu pada laporan *Indonesia's Occupational Tasks and Skills 2020* yang dipublikasikan oleh Bank Dunia (Indotask, 2020). Pemetaan ini diharapkan dapat memberikan sudut pandang yang berbeda terkait jabatan apa yang dianggap krusial di era Industri 4.0, tidak hanya berdasarkan kebutuhan keahlian namun juga dari berbagai indikator lainnya.

Indotask (2020) sendiri mengumpulkan berbagai rincian data jabatan dan keahlian yang ada di Indonesia, dimana metode yang digunakan untuk menyusun database tersebut menggunakan

³ Sumber:

[https://skkni.kemnaker.go.id/tentang-kkni/penyetaraan-jenjang#:~:text=Kerangka%20Kualifikasi%20Nasional%20Indonesia%20\(KKNI,yang%20disesuaikan%20dengan%20struktur%20di](https://skkni.kemnaker.go.id/tentang-kkni/penyetaraan-jenjang#:~:text=Kerangka%20Kualifikasi%20Nasional%20Indonesia%20(KKNI,yang%20disesuaikan%20dengan%20struktur%20di)

pendekatan *bottom-up* melalui survei primer secara online. Adapun instrumen survei online yang digunakan diadopsi dari modul O*NET (*U.S. Occupational Information Network*), yang merupakan basis database jabatan untuk Amerika Serikat.

Pemetaan prospek dari setiap jabatan dilakukan dengan membuat konkordansi antara jabatan pada kajian ini dan laporan IOEO (Indotask, 2020). Pembuatan konkordansi ini diperlukan mengingat kedua kajian menggunakan acuan basis data yang berbeda; pemetaan jabatan dan keahlian pada kajian ini menggunakan basis data ESCO, sementara laporan dari Bank Dunia untuk penyusunan Indotask 2020 mengacu pada Klasifikasi Baku Jabatan Indonesia (KBJI). Setelah dilakukan penyesuaian untuk setiap jabatan di masing-masing subsektor industri, kemudian dipetakan secara unik dengan status prospek jabatan yang ditetapkan oleh Bank Dunia pada Indotask 2020.

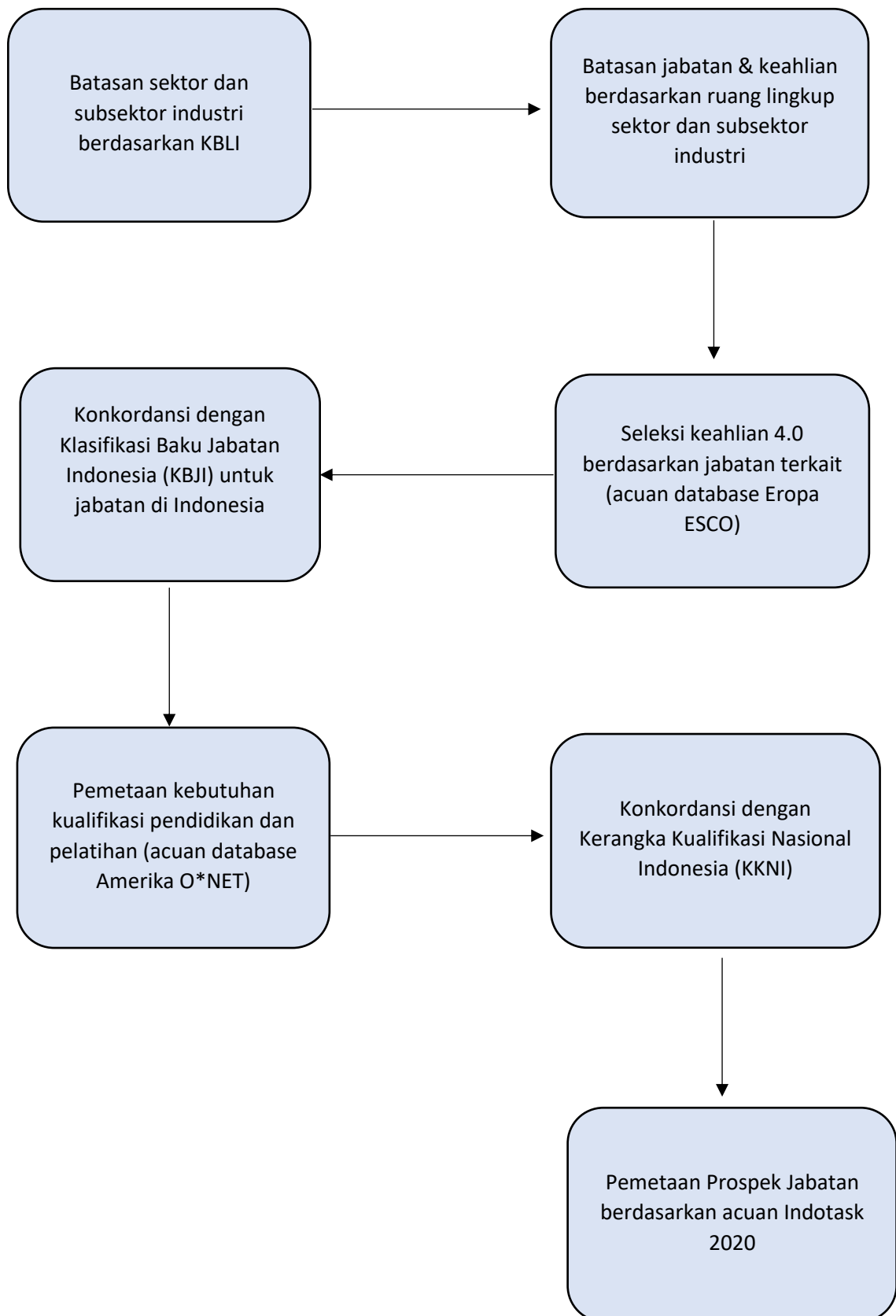
Bank Dunia membagi prospek sebuah jabatan ke dalam 4 kategori;

1. **Bright:** Pekerjaan dengan dengan jumlah lowongan yang besar untuk menarik dan mempunyai pertumbuhan lapangan kerja yang tinggi dengan tingkat *turnover* yang rendah atau mengalami keterbatasan keahlian sehingga menghambat pertumbuhan pekerjaan tersebut.
2. **Dim:** Tidak ada lowongan pekerjaan atau jumlah lowongan yang ditawarkan menurun.
3. **Stable:** Pekerjaan dengan tren pertumbuhan lowonga kerja yang normal dan tidak memiliki permintaan yang cukup tinggi untuk dapat dikategorikan *bright occupation*.
4. **Flagged:** Pekerjaan yang tidak memiliki informasi yang mencukupi untuk dapat dikategorikan ke dalam 1 dari 3 kategori di atas.

Pemetaan prospek jabatan dilakukan untuk kelima subsektor industri 4.0, baik untuk otomotif, elektronik, makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia. Hasil pemetaan prospek jabatan dapat dilihat pada Lampiran 2 untuk Otomotif, Lampiran 3 untuk Elektronik, Lampiran 4 untuk Makanan dan Minuman, Lampiran 5 untuk Tektil dan Pakaian Jadi, dan Lampiran 6 untuk Kimia.

Dengan demikian, alur pemetaan jabatan dan keahlian pada kajian ini dapat dirangkum sebagai berikut:

Gambar 3.2 Rangkuman Alur Pemetaan Jabatan & Keahlian



3.3 Tindak Lanjut Hasil Pemetaan Jabatan & Keahlian Subsektor Industri Otomotif dan Elektronik 2020

Sebagai tindak lanjut atas hasil pemetaan jabatan dan keahlian pada sub-sektor industri otomotif dan elektronik pada tahun 2020, dilakukan diseminasi hasil pemetaan melalui kegiatan FGD kepada para *stakeholders*, yang terdiri dari perwakilan pelaku usaha, perwakilan asosiasi industri, dan perwakilan Kementerian/Lembaga terkait. Kegiatan FGD dilakukan secara daring mengingat situasi pandemi yang masih berlangsung. Kegiatan FGD ini merupakan FGD yang kedua (ke-2) setelah FGD pertama dilakukan di tahun 2020. Secara khusus, tujuan diadakannya kegiatan FGD tersebut adalah untuk 1) melakukan diseminasi hasil dan memverifikasi hasil pemetaan kebutuhan jabatan dan keahlian di industri otomotif dan elektronik, dan 2) memfinalisasi hasil pemetaan jabatan dan keahlian tersebut. Kegiatan FGD untuk industri otomotif dilaksanakan pada Kamis, 13 April 2021 dan untuk industri elektronik pada Kamis, 20 April 2021.

Secara umum, masukkan para *stakeholder* cukup beragam dan memiliki perbedaan antara masukkan dari pihak dunia usaha dunia industri dengan masukkan dari pihak Kementerian/Lembaga. Masukkan dari pihak Kementerian/Lembaga menitikberatkan pada kesesuaian pemetaan jabatan dan keahlian dengan SKKNI (Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia) yang ada, serta kesesuaian dengan KKN (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia) untuk pemetaan kualifikasi. Sementara itu, komentar perwakilan dari pihak dunia usaha dan dunia industri berfokus pada hal-hal yang bersifat lebih teknis seperti penamaan jabatan, *skills levelling*, dan secara khusus menyampaikan aspirasi untuk kebutuhan jabatan tertentu. Rincian masukkan beserta tanggapan dari hasil FGD industri otomotif dan elektronik dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.3.1 Klasifikasi SKKNI pada Industri Otomotif

Salah satu tanggapan dari hasil FGD kedua untuk industri otomotif adalah dengan melakukan kajian terhadap SKKNI yang ada pada industri otomotif. Untuk melakukan klasifikasi kompetensi yang dibutuhkan dalam subsektor otomotif, kajian ini mengacu pada daftar SKKNI sebagai berikut:

Tabel 4.1 Daftar SKKNI Industri Otomotif

No	No Peraturan	Nomor SKKNI	Subsektor
1	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 124 Tahun 2016	Nomor 124 Tahun 2016	Industri Karet, Barang dari Karet dan Plastik Bidang Industri Ban
2	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 636 Tahun 2016	Nomor 636 Tahun 2016	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer, dan Semi Trailer Bidang Industri Komponen dan Aksesoris Kendaraan Roda Empat atau Lebih
3	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 125 Tahun 2017	Nomor 125 Tahun 2017	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer, dan Semi Trailer Bidang Karoseri
4	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 179 Tahun 2020	Nomor 179 Tahun 2020	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer, dan Semi Trailer Bidang Industri Manufaktur Otomotif Roda Empat
5	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 331 Tahun 2020	Nomor 331 Tahun 2020	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer, dan Semi Trailer Pada Jabatan Kerja <i>Manager, Engineer</i> , dan <i>Maintainer</i> Transformasi Industri 4.0
6	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 26 Tahun 2021	Nomor 26 Tahun 2021	Industri Kendaraan Bermotor, Trailer, dan Semi Trailer Bidang <i>Lean Manufacturing</i> Pada Jabatan <i>Kaizen Man</i>

Berdasarkan daftar SKKNI di atas, kemudian dilakukan identifikasi terhadap unit kompetensi yang memiliki keterkaitan paling tinggi dengan industri 4.0, dimana, keahlian yang dianggap relevan untuk perkembangan industri 4.0 adalah kelompok keahlian teknikal.

3.3.2 Klasifikasi SKKNI pada Industri Elektronik

Sama halnya dengan industri otomotif, dilakukan pula identifikasi terhadap unit kompetensi yang memiliki keterkaitan paling tinggi dengan industri 4.0 untuk subsektor industri elektronik. Untuk melakukan klasifikasi kompetensi yang dibutuhkan dalam subsektor Elektronik, daftar SKKNI yang digunakan adalah:

Tabel 4.2 Daftar SKKNI Industri Elektronik

No	No Peraturan	Nomor SKKNI	Subsektor
1	Kepmen Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 249 Tahun 2009	Nomor 249 Tahun 2009	Industri Radio, Televisi, dan Peralatan Komunikasi serta Perlengkapannya Bidang Audio Video
2	Kepmen Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 153 Tahun 2010	Nomor 153 Tahun 2010	Jasa Industri Pemeliharaan dan Perbaikan Elektronik Sub Bidang Elektronik Rumah Tangga
3	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 114 Tahun 2016	Nomor 114 Tahun 2016	Industri Komputer, Barang Elektronik, dan Optik Bidang Industri Televisi
4	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 126 Tahun 2016	Nomor 126 Tahun 2016	Industri Mesin dan Perlengkapan yang tidak dapat diklasifikasikan di tempat lain (YTDL) bidang Industri <i>Air Conditioner</i> (AC)
5	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 211 Tahun 2019	Nomor 211 Tahun 2019	Industri Komputer, Barang Elektronik, dan Optik Bidang Prototipe dan Pemograman
6	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 168 Tahun 2020	Nomor 168 Tahun 2020	Industri Peralatan Listrik Bidang Industri Panel Listrik Pada Teknis Proses Produksi
7	Kepmen Ketenagakerjaan Nomor 169 Tahun 2020	Nomor 169 Tahun 2020	Industri Peralatan Listrik Bidang Transformator Tenaga Sub Bidang Produksi

Box 1. Kebutuhan Jabatan Khusus Hasil Diskusi FGD Kedua Industri Otomotif dan Elektronik

Dua kasus khusus yang diangkat pada FGD otomotif dan elektronik yang kedua adalah potensi industri untuk mobil listrik (pada industri otomotif) dan *smart-city* (pada kasus industri elektronik). Kedua kasus ini menjadi studi kasus khusus yang dapat diambil dari kedua FGD dan dapat menjadi potensi untuk tambahan pemetaan jabatan dan keahlian 4.0 lebih lanjut.

A. Potensi Kebutuhan Jabatan pada Pengembangan Produksi Mobil Listrik Industri Otomotif

Salah satu isu terkini terkait perkembangan industri otomotif di Indonesia adalah pengembangan produksi mobil listrik yang ramah lingkungan. Namun demikian, tingginya harga jual mobil listrik dibandingkan mobil konvensional menjadi kendala terbesar perihal potensi penjualan jenis mobil ini di Indonesia. Tingginya harga jual mobil listrik dibandingkan mobil konvensional salah satunya disebabkan komponen utama mobil listrik, yaitu baterai, belum diproduksi secara massal di Indonesia, sedangkan harga baterai mobil listrik sendiri sekitar 40 persen dari harga mobil listrik (Tempo.com, 2021). Hal ini berpotensi mengakibatkan harga jual mobil listrik jauh lebih tinggi dibandingkan daya beli konsumen pada pasar otomotif di Indonesia secara rata-rata.

Selain tingginya harga jual mobil listrik, biaya service mobil listrik juga disinyalir memerlukan biaya yang lebih mahal dan waktu service yang lebih lama. Sebaliknya, pendapat di sisi yang lain mengungkapkan bahwa penggunaan mobil (dan juga motor) listrik memiliki dampak yang positif, salah satunya adalah dapat menekan impor bahan bakar minyak sebesar 373 juta barel pada tahun 2050 dan mampu menghemat devisa sebesar Rp 87,86 triliun (CNN Indonesia, 2021a). Namun demikian, prospek industri mobil listrik di Indonesia masih sulit untuk sepenuhnya terwujud. Ketua Umum Asosiasi Industri Kendaraan Listrik Indonesia (Periklindo) mengatakan bahwa untuk mewujudkan industri kendaraan listrik dalam negeri butuh dukungan semua pihak dari lintas kementerian dan Lembaga (CNN Indonesia, 2021b). Adapun jabatan-jabatan 4.0 yang dapat dikaitkan dengan pengembangan industri mobil atau kendaraan listrik diantaranya adalah:

No.	Nama Jabatan		IOEO Classification
	Occupation (ESCO)	KBJI Concordance	
1.	Electronic Equipment Inspector	Manufacturing supervisors	Bright
2.	Electronics Production Supervisor	Manufacturing supervisors	Bright
3.	Battery Assembler	Electrical and electronic equipment assemblers	Stable
4.	Automotive Electrician	Electrical mechanics and fitters	Stable
5.	Electronics Engineer	Electronics Engineer	Stable
6.	Automotive Battery Technician		Flagged
7.	Sensor Engineering Technician	Electronics engineering technicians	Flagged
8.	Vehicle Electronics Installer	Electronics mechanics and servicers	Flagged

B. Potensi Kebutuhan Jabatan untuk Smart-City terkait Industri Elektronik

Pada FGD kedua sektor elektronik, satu isu menarik yang menjadi studi kasus khusus dan juga merupakan potensi pemetaan jabatan dan keahlian 4.0 adalah pada pengembangan *smart-city* di Indonesia. Pengembangan *smart-city* di Indonesia merupakan bagian dari agenda transformasi digital nasional. Implementasi *smart-city* sendiri mengacu pada enam pilar, yaitu *smart governance*, *smart branding*, *smart economy*, *smart society*, *smart environment*, dan *smart living* (Republika, 2021). Terkait pengembangan *smart-city* di Indonesia, masukkan pakar pada FGD sesi industri elektronik adalah untuk memfokuskan kebutuhan tenaga kerja yang memiliki keahlian untuk memasang, mengoperasikan, dan merawat system keamanan elektronik (*electronic security system*) seperti CCTV.

4. Hasil Pemetaan Industri Makanan dan Minuman, Tekstil dan Pakaian Jadi, dan Kimia

Bagian ini akan memaparkan hasil pemetaan jabatan dan keahlian untuk subsektor industri makanan dan minuman, tekstil dan pakaian jadi, serta kimia.

4.1 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Makanan dan Minuman

Industri Makanan dan Minuman merupakan salah satu industri yang memiliki cakupan sektor dan sub-sektor yang sangat luas. Produk yang dihasilkan dalam industri ini memiliki rantai nilai yang sangat kompleks, mulai dari penyiapan bahan baku, seperti proses pemotongan daging dan pengeringan ikan, hingga proses pengolahan seperti pengawetan daging dan ikan. Secara rinci, daftar sektor dan sub-sektor yang digunakan sebagai acuan pemetaan jabatan pada Industri Makanan dan Minuman sebagai berikut:

Tabel 5.1 Daftar Sektor dan Sub-sektor Industri Makanan dan Minuman

No	KBLI 2020	Nama Sektor/Sub-sektor
1	101	Industri Pengolahan dan Pengawetan Daging (beserta turunannya)
2	102	Industri Pengolahan dan Pengawetan Ikan dan Biota Air (beserta turunannya)
3	103	Industri Pengolahan dan Pengawetan Buah-Buahan dan Sayuran (beserta turunannya)
4	104	Industri Minyak dan Lemak Nabati dan Hewani (beserta turunannya)
5	105	Industri Pengolahan Susu, Produk dari Susu, dan Es Krim (beserta turunannya)
6	106	Industri Penggilingan Padi-padian, Tepung dan Pati (beserta turunannya)
7	107	Industri Makanan Lainnya (beserta turunannya)
8	110	Industri Minuman (beserta turunannya)

Sektor dan sub-sektor yang dipilih merupakan sektor dan sub-sektor yang terkait Industri Pengolahan Makanan dan Minuman dengan kode 3-5 digit. Sektor acuan dengan KBLI 3 atau 4-digit juga meliputi sektor turunan atau dibawahnya, seperti beberapa contoh berikut:

- a. Industri Pengolahan dan Pengawetan Ikan dan Biota Air (102)
Jabatan pada sektor ini akan berkaitan dengan industri yang berhubungan proses pengolahan dan pengawetan ikan dan produk ikan (1021); ikan dan biota air dalam kaleng (1022); biota air lainnya (1029). Proses pengolahan dan pengawetan dalam sektor ini meliputi proses pengeringan, pendinginan, pengasapan dan lainnya.
- b. Industri Makanan Lainnya (107)
Jabatan pada sektor ini berkaitan dengan industri yang berhubungan dengan proses pengolahan dan produksi produk roti dan kue (1071); gula (1072); kakao, coklat, dan kembang gula (1073); macaroni, mie dan produk sejenis (1074); makanan dan masakan olahan (1075); kopi dan teh herbal (1076); bumbu-bumbuan dan produk masak lainnya (1077); produk makanan lainnya (1079) seperti makanan bayi, kue basah, kerupuk dan lainnya.
- c. Industri Minuman (110)
Jabatan pada sektor ini berkaitan dengan industri yang berhubungan dengan proses pengolahan dan produksi minuman beralkohol hasil destilasi (1101); minuman beralkohol hasil fermentasi anggur dan hasil pertanian lainnya (1102); minuman beralkohol hasil fermentasi malt (1103); minuman ringan (1104); air kemasan dan air minum isi ulang (1105); dan minuman lainnya (1109).

Selain itu, fokus pemetaan sektor dan sub-sektor industri makanan dan minuman tidak mencakup beberapa sektor lain yang berhubungan atau berkaitan dengan makanan minuman, namun bukan merupakan bagian dari industri. Beberapa sektor dan subsektor tersebut meliputi:

- a. Pertanian Tanaman, Peternakan, dan Perburuan (01, beserta turunannya).

- b. Perikanan (03, beserta turunannya);
Meskipun berkaitan dengan penyediaan bahan baku ke industri makanan dan minuman, pertanian dan perikanan bukan merupakan bagian dari industri, sehingga tidak dimasukkan daftar sektor dan subsektor acuan.
- c. Industri Makanan Hewan (108, beserta turunannya);
Cakupan sektor dan subsektor dalam studi ini dibatasi pada industri makanan dan minuman untuk konsumen, sehingga industri makanan hewan tidak diikutsertakan daftar sektor dan subsektor acuan.
- d. Perdagangan Besar Makanan, Minuman, dan Tembakau (463, beserta turunannya)
Sektor ini terkait dengan industri makanan dan minuman, namun bukan bagian dari industri.
- e. Industri Mesin Pengolahan makanan, Minuman dan Tembakau (2825, beserta turunannya)
Sektor ini berkaitan secara tidak langsung dengan industri makanan dan minuman (penyediaan mesin pengolah), sehingga tidak dimasukkan ke dalam daftar sektor dan subsektor acuan.

Berdasarkan batasan KBLI di atas, kemudian dipetakan kebutuhan jabatan untuk masing-masing lapangan usaha, beserta rincian keahlian dan prospek jabatan tersebut menurut klasifikasi Bank Dunia dari laporan Indotask 2020. Rincian pemetaan jabatan dan keahlian ini dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Tekstil dan Pakaian Jadi

Mengacu pada KBLI, sektor dan subsektor industri tekstil dan pakaian jadi yang digunakan dalam pemetaan jabatan dalam studi ini merupakan sektor dan subsektor yang terkait langsung dengan berbagai proses pengolahan bahan baku di dalam industri tekstil seperti proses pemintalan, pertununan dan penyempurnaan tekstil. Sektor dan subsektor industri tekstil yang dipilih dalam studi ini dibatasi pada industri yang terkait langsung pada pembuatan bahan hasil tekstil dan tidak mencakup industri barang jadi hasil tekstil. Secara rinci, daftar sektor dan subsektor yang digunakan dalam acuan pemetaan jabatan pada Industri Tekstil sebagai berikut:

Tabel 5.2 Daftar Sektor dan Subsektor Industri Tekstil

No	KBLI 2020 (3-5 digit)	Nama Sektor/Subsektor
1	131	Industri Pemintalan, Pertentunan dan Penyempurnaan Tekstil (beserta turunannya)
2	1391	Industri Kain Rajutan dan Sulaman (beserta turunannya)
3	1399	Industri Tekstil Lainnya YTDL
4	1511	Industri Kulit dan Kulit Komposisi (beserta turunannya)
5	2826	Industri Mesin Tekstil, Pakaian Jadi, dan Produk Kulit

Sektor dan subsektor yang dipilih merupakan sektor dan subsektor yang terkait industri tekstil dengan kode 3-5 digit. Sektor acuan dengan KBLI 3 atau 4-digit juga meliputi sektor turunan atau dibawahnya, seperti beberapa contoh berikut:

- a. Industri Pemintalan, Pertentunan dan Penyempurnaan Tekstil (131)
Sektor ini memiliki beberapa subsektor turunan, seperti industri pengolahan bahan baku tekstil seperti persiapan dan pemintalan serat tekstil dan benang/benang jahit (1311); pertununan tekstil (1312) berupa kain tenun ikat dan bulu tiruan tenunan; dan penyempurnaan tekstil (1313) berupa penyempurnaan benang, kain, percetakan kain, dan batik.
- b. Industri Kulit dan Kulit Komposisi (1511)
Sektor ini memiliki beberapa subsektor turunan, seperti industri pengolahan kulit yang akan digunakan dalam produksi berbagai barang kulit. Proses tersebut terdiri dari pengawetan kulit (15111), penyamakan kulit (15112), pencelupan kulit (15113), dan proses terkait pengolahan kulit komposisi (15114).

Sementara itu, terdapat beberapa sektor dan subsektor yang masih memiliki keterkaitan dengan industri tekstil, namun bukan merupakan bagian dari industri tekstil sehingga tidak dimasukkan ke dalam ruang lingkup studi ini. Beberapa sektor dan subsektor tersebut meliputi:

- a. Industri Tekstil Lainnya (139), kecuali Industri Kain Rajutan dan Sulaman (1391) dan Industri Tekstil Lainnya YTDL (1399)
- b. Industri Pakaian Jadi (14)
- c. Industri Barang dari Kulit dan Kulit Komposisi (1512)
- d. Industri Alas Kaki (152)

Keempat sektor dan subsektor di atas tidak dimasukkan ke dalam ruang lingkup industri dalam studi ini karena kedua sektor tersebut lebih berhubungan dengan pembuatan barang jadi hasil tekstil, bukan pengolahan tekstil itu sendiri.

- e. Perdagangan Besar Tekstil, Pakaian dan Alas Kaki (4641)
Sektor ini masih berkaitan dengan tekstil, namun sektor ini berfokus pada jasa perdagangan dan bukan industri pengolahan sehingga tidak dimasukkan ke dalam ruang lingkup studi ini.

Berdasarkan batasan KBLI di atas, kemudian dipetakan kebutuhan jabatan untuk masing-masing lapangan usaha, beserta rincian keahlian dan prospek jabatan tersebut menurut klasifikasi Bank Dunia dari laporan Indotask 2020. Rincian pemetaan jabatan dan keahlian ini dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.3 Pemetaan Jabatan & Keahlian Industri Kimia

Dengan jenis produk yang sangat beragam, sektor kimia merupakan salah satu sektor dengan rantai industri terpanjang dan terluas. Cakupan industri kimia dalam studi ini difokuskan pada industri kimia dasar atau pengolahan bahan kimia. Secara rinci, daftar sektor dan subsektor yang digunakan dalam acuan pemetaan jabatan pada industri kimia sebagai berikut:

Tabel 5.3 Daftar Sektor dan Subsektor Industri Kimia

No	KBLI 2020 (3-5 digit)	Nama Sektor/Subsektor
1	201	Industri Bahan Kimia (beserta turunannya)
2	203	Industri Serat Buatan (beserta turunannya)

Sektor acuan dengan KBLI 3 atau 4-digit yang dipetakan juga meliputi sektor turunan atau dibawahnya, seperti beberapa contoh berikut:

- a. Industri Bahan Kimia (201)
Secara umum jabatan pada sektor dan subsektor ini berkaitan dengan segala kegiatan pengolahan bahan kimia seperti bahan dasar kimia (2011) baik organik (20111-20114) maupun anorganik (20115-20119); pengolahan dan pembuatan pupuk dan bahan senyawa nitrogen (2012) seperti pupuk hara makro (20121-20125) maupun mikro (20216), pupuk pelengkap (20127), media tanam (20218), dan pupuk lainnya.
- b. Industri Serat Buatan (203)
Jabatan pada sektor dan subsektor ini berkaitan dengan proses pengolahan bahan kimia pada produksi resin sintesis dan bahan dasar plastik (20131) dan karet buatan (20132).

Berdasarkan batasan yang ditetapkan terkait penentuan sektor di industri kimia, beberapa sektor yang berhubungan dengan produk hasil kimia atau industri kimia non-dasar tidak diikutsertakan ke dalam ruang lingkup studi ini. Sektor-sektor tersebut diantaranya adalah

- a. Industri Pertambangan Mineral, Bahan Kimia dan Bahan Pupuk (0891)

Walaupun salah satu bagian dalam subsektor ini meliputi bahan kimia, subsektor ini lebih berkaitan dengan aktivitas pertambangan dan bukan industri. Oleh karena itu, subsektor ini tidak dimasukkan ke dalam ruang lingkup studi ini.

b. Industri Barang Kimia Lainnya (202)

Subsektor ini meliputi barang jadi hasil bahan kimia seperti cat, tinta, sabun, dan kosmetik, sehingga tidak dimasukkan ke dalam batasan sektor.

c. Industri Farmasi, Produk Obat Kimia, dan Obat Tradisional (210)

Subsektor ini meliputi barang jadi berupa obat dari bahan kimia, seperti vaksin yang diproduksi oleh industri farmasi, produk obat kimia, dan obat tradisional. Oleh karena itu, subsektor ini juga tidak diikutsertakan ke dalam ruang lingkup studi ini.

Berdasarkan batasan KBLI di atas, kemudian dipetakan kebutuhan jabatan untuk masing-masing lapangan usaha, beserta rincian keahlian dan prospek jabatan tersebut menurut klasifikasi Bank Dunia dari laporan Indotask 2020. Rincian pemetaan jabatan dan keahlian ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Kajian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, kajian ini terbatas pada pemetaan jabatan dan keahlian pada lini pengolahan atau manufaktur, dan belum memasukkan lini *after production* atau lini *raw materials*. Kedua, metodologi pemetaan dilakukan hanya dengan pendekatan *top-bottom*, melalui kajian *desk study* dan analisis database sekunder. Dikarenakan keterbatasan waktu dan sumberdaya yang ada, pendekatan *bottom-up* seperti melalui kegiatan FGD dengan para pakar belum dilakukan. Namun demikian, kajian ini dapat menjadi acuan awal pemetaan jabatan dan keahlian 4.0 untuk kategori industri 4.0.

5.2 Rekomendasi

Kajian lanjutan diperlukan untuk melengkapi dan menyempurnakan pemetaan jabatan dan keahlian pada kajian ini, terutama dengan pendekatan *bottom-up*. Pendekatan *bottom-up* ini dapat berupa kegiatan FGD dengan para ahli, seperti pelaku industri atau perusahaan khususnya bagian kepegawaian seperti HRD, atau melalui survei primer yang dapat diadopsi dari metode pengumpulan data O*NET atau ESCO.

Daftar Pustaka

- Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., & Bayon, F. (2020). A Guide for the Food Industri to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industri 4.0. *Foods*, 9(4), 492.
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in Industri 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 2195-2202.
- Bappenas. (2019). Data Collection Survey on Promotion for Globally Competitive Industri, Final Report by Japan International Cooperation Agency, Nomura Research Institute, Ltd.
- Bloem, J., Van Doorn, M., Duivesteyn, S., Excoffier, D., Maas, R., & Van Ommeren, E. (2014). The fourth industrial revolution. *Things Tighten*, 8, 11-15.
- CNN Indonesia (2021a) "Mobil Listrik Mampu Tekan Impor BBM hingga 373 Juta Barel" selengkapnya di sini: <https://www.cnnindonesia.com/ekonomi/20210805184223-85-677003/mobil-listrik-mampu-tekan-impor-bbm-hingga-373-juta-barel>.
- CNN Indonesia (2021b) "Moeldoko soal Mobil Listrik: Tak Mudah Bangun Industri Baru" selengkapnya di sini: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20210805120101-384-676731/moeldoko-soal-mobil-listrik-tak-mudah-bangun-industri-baru>
- ESCO (European Skills/Competences, qualifications and Occupations), tautan online <https://ec.europa.eu/esco/portal/occupation>
- Fareri, S., Fantoni, G., Chiarello, F., Coli, E., & Binda, A. (2020). Estimating Industri 4.0 impact on job profiles and skills using text mining. *Computers in Industri*, 118, 103222.
- Indotask. (2020). Indonesia's Occupational Tasks and Skills Tasks and Skills Profiles 2020. World Bank Group, Bappenas, and Australian Government. Downloaded from <https://pubdocs.worldbank.org/en/988441621616646826/Indotask-SP-English.pdf>.
- ISCO (International Standard Classification of Occupation), tautan online <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/>
- Jones, T. M., & Kiran, K. P. (2020). Learnability: An Inevitable Skill Needed for Sustenance in Industri 4.0. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 11(3).
- Kamis, Arasinah, Abraham Bakar, dan Norhaily. 2014. "TECHNICAL SKILLS, KNOWLEDGE COMPETENCIES AND EXPECTED CHANGES IN THE CLOTHING INDUSTRI." *BEST: International Journal Humanities, Arts, Medicine and Sciences*. ISSN: 2348-0521. 2 (Januari): 1-12.
- KBJI (Klasifikasi Baku Jabatan Indonesia) tahun 2014, diunggah dari <https://spkonline.bps.go.id/spkonline/help/klasifikasi/3>
- Maisiri, W., Darwish, H., & van Dyk, L. (2019). An investigation of Industri 4.0 skills requirements. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(3), 90-105.
- Ministry of Industri (Mol). (2017). Strategic Initiatives & Priority Sector Industri 4.0.
- O*NET Data, tautan online <https://www.onetonline.org/find/descriptor/browse/Skills/>
- Republika.co.id (2021), "Menkominfo Paparkan Konsep Smart City Indonesia di G20", <https://www.republika.co.id/berita/qxefka487/menkominfo-paparkan-konsep-smart-city-indonesia-di-g20>, Agustus 2021
- RISTEKDIKTI. (2015). KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL INDONESIA, Dokumen 001. Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia. Editor: Yusring Baso.
- Tempo.com (otomotif.tempo.com), "Daftar Mobil Listrik yang Sudah Bisa Dibeli di Indonesia, Renault Twizy Termurah", 18 Juli 2021.
- World Bank. (2018). Preparing ICT Skills for Digital Economy: Indonesia within the ASEAN context.
- World Economic Forum (WEF). (2016, January). The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. In *Global challenge insight report*. Geneva: World Economic Forum.