

Nama : Eka Arinda

NPM : 2213031080

Kelas C Pendidikan Ekonomi 2022

EKONOMI INDUSTRI

Indonesia dan Jerman sama-sama menghadapi tantangan transformasi digital dalam industri manufaktur. Indonesia mengusung program *Making Indonesia 4.0*, sementara Jerman terkenal dengan inisiatif *Industrie 4.0*. Namun, perbedaan kesiapan infrastruktur digital, SDM, serta kebijakan industri menyebabkan hasil yang berbeda.

Di Indonesia, beberapa perusahaan besar seperti PT. XYZ mulai menerapkan otomatisasi dan IoT di pabriknya, tetapi masih menghadapi kendala SDM dan integrasi sistem. Sementara itu, perusahaan di Jerman seperti Siemens telah berhasil menjalankan sistem manufaktur cerdas secara efisien.

Pertanyaan:

1. Analisis faktor-faktor utama yang mempengaruhi perbedaan kinerja transformasi digital industri manufaktur antara Indonesia dan Jerman.
2. Evaluasi kekuatan dan kelemahan pendekatan masing-masing negara terhadap transformasi digital industri.
3. Kembangkan rekomendasi strategis untuk meningkatkan kinerja industri dalam negeri (Indonesia) agar lebih kompetitif secara global di era digital.

Jawab:

1. Adapun perbedaan yang mencolok dari transformasi digital industri manufaktur antara Indonesia dan Jerman dapat dilihat melalui faktor utama yang saling terkait, yaitu kesiapan infrastruktur digital, kualitas sumber daya manusia, ekosistem kebijakan industri, serta budaya inovasi yang berkembang di masing-masing negara. Jerman dengan inisiatif *Industrie 4.0* telah menjadi pionir global dalam implementasi manufaktur cerdas, sementara Indonesia melalui program *Making Indonesia 4.0* masih berada pada tahap adaptasi awal dengan berbagai tantangan struktural. Pertama, dari sisi infrastruktur digital, Jerman memiliki keunggulan signifikan dengan ketersediaan jaringan internet berkecepatan tinggi, pusat data yang terintegrasi, dan sistem logistik berbasis teknologi yang mendukung rantai

pasok industri. Infrastruktur ini memungkinkan perusahaan seperti Siemens atau Bosch mengintegrasikan sistem otomasi, *Internet of Things* (IoT), hingga kecerdasan buatan (AI) dalam satu ekosistem produksi yang efisien. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi disparitas infrastruktur digital, terutama antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Banyak kawasan industri di luar Pulau Jawa belum memiliki akses internet stabil atau sistem logistik yang berbasis teknologi. Hal ini memperlambat integrasi digital secara menyeluruh meskipun beberapa perusahaan besar telah mulai mengadopsinya.

Selanjutnya, faktor sumber daya manusia (SDM). Jerman memiliki tenaga kerja industri yang didukung oleh sistem pendidikan vokasi kuat, program pelatihan berkelanjutan, serta kolaborasi erat antara universitas, lembaga riset, dan industri. Dengan demikian, pekerja mereka tidak hanya terampil secara teknis, tetapi juga siap beradaptasi dengan perubahan teknologi baru. Sebaliknya, Indonesia masih menghadapi kesenjangan keterampilan digital. Banyak pekerja manufaktur memiliki kompetensi operasional konvensional tetapi belum terlatih dalam teknologi seperti data *analytics*, pemrograman sistem otomasi, atau pemeliharaan mesin berbasis IoT. Keterbatasan ini menjadi hambatan nyata dalam transformasi digital, meskipun pemerintah mulai mendorong program reskilling dan upskilling.

Dari sisi kebijakan industri dan regulasi, Jerman menjalankan pendekatan yang lebih konsisten dan terstruktur. *Industrie 4.0* bukan hanya slogan, melainkan inisiatif nasional yang melibatkan dukungan anggaran riset besar, insentif pajak bagi perusahaan yang berinvestasi dalam digitalisasi, serta standar regulasi yang jelas untuk integrasi teknologi. Sementara itu, di Indonesia, *Making Indonesia 4.0* masih menghadapi tantangan implementasi. Kebijakan pemerintah memang mendorong digitalisasi, tetapi masih ada ketidakpastian regulasi, lemahnya koordinasi antar-kementerian, serta keterbatasan insentif konkret yang mampu mendorong perusahaan menanggung biaya tinggi dari transformasi digital. Selanjutnya, faktor budaya inovasi dan ekosistem industri juga sangat memengaruhi. Di Jerman, inovasi sudah menjadi DNA industri, dengan orientasi jangka panjang dan investasi besar dalam R&D. Perusahaan mereka memiliki keberanian untuk mengambil risiko dalam mengadopsi teknologi baru karena didukung ekosistem riset yang matang. Indonesia, sebaliknya, masih cenderung pragmatis dan berorientasi pada efisiensi jangka pendek. Banyak perusahaan manufaktur masih menimbang biaya besar untuk digitalisasi dibandingkan potensi keuntungan jangka panjang. Akibatnya, adopsi teknologi baru berjalan lebih lambat dan fragmentaris.

2. Menurut saya, pendekatan transformasi digital industri yang dijalankan Jerman melalui Industrie 4.0 dan Indonesia dengan Making Indonesia 4.0 memiliki kekuatan dan kelemahan masing-masing yang mencerminkan kondisi sosial-ekonomi, infrastruktur, dan arah kebijakan industri di kedua negara. Dari sisi Jerman, kekuatan utama pendekatan mereka adalah adanya fondasi industri yang matang dan berbasis riset. Jerman memiliki jaringan kuat antara universitas, lembaga riset, dan perusahaan manufaktur yang mendorong inovasi berkelanjutan. Hal ini membuat transformasi digital tidak hanya sebatas adopsi teknologi, melainkan integrasi menyeluruh dari sistem produksi, rantai pasok, hingga layanan purna jual. Selain itu, dukungan kebijakan pemerintah yang konsisten menjadi faktor kunci. Regulasi yang jelas, insentif pajak, serta pendanaan riset besar memungkinkan perusahaan seperti Siemens dan Bosch mengambil risiko dalam investasi teknologi baru tanpa khawatir terhadap ketidakpastian regulasi. Namun, pendekatan Jerman memiliki kelemahan, yaitu tingginya biaya implementasi teknologi canggih yang membuat adopsi penuh lebih mudah dilakukan oleh perusahaan besar dibandingkan UKM. Selain itu, tingkat otomatisasi tinggi menimbulkan tantangan sosial berupa pengurangan kebutuhan tenaga kerja tradisional, sehingga menuntut sistem pendidikan dan pelatihan vokasi yang terus diperbarui. Sementara di Indonesia memiliki kekuatan pada pasar domestik yang besar dan kebutuhan industrialisasi yang masih berkembang. Hal ini membuka peluang besar bagi adopsi teknologi digital, terutama untuk memenuhi permintaan produk manufaktur dalam negeri. Selain itu, program Making Indonesia 4.0 memberikan arah kebijakan nasional dengan sektor prioritas seperti otomotif, elektronik, makanan-minuman, dan tekstil, yang bila dijalankan konsisten dapat mempercepat transformasi digital. Namun, kelemahan utamanya terletak pada keterbatasan infrastruktur digital dan kesenjangan keterampilan tenaga kerja. Banyak kawasan industri di luar Jawa belum memiliki konektivitas internet yang memadai, sementara pekerja manufaktur sebagian besar masih terlatih dalam sistem konvensional, bukan digital. Selain itu, kebijakan pemerintah sering kali belum konsisten, misalnya insentif yang terbatas atau ketidakjelasan regulasi yang membuat perusahaan ragu untuk berinvestasi dalam digitalisasi.
3. Menurut saya, untuk meningkatkan kinerja industri dalam negeri agar lebih kompetitif secara global di era digital, Indonesia perlu menyusun rekomendasi strategis yang bersifat holistik dan berkelanjutan, dengan menekankan pada penguatan infrastruktur, peningkatan kualitas sumber daya manusia, insentif kebijakan yang tepat, serta pembangunan ekosistem inovasi. Strategi ini harus menyeimbangkan kepentingan efisiensi ekonomi dengan

keberlanjutan sosial agar transformasi digital tidak hanya menguntungkan perusahaan besar, tetapi juga mendorong pertumbuhan UKM dan kesejahteraan masyarakat luas.

Pada aspek infrastruktur digital, pemerintah perlu mempercepat pembangunan jaringan internet berkecepatan tinggi yang merata hingga kawasan industri di luar Pulau Jawa. Transformasi digital hanya dapat berhasil jika semua pelaku industri memiliki akses terhadap konektivitas yang stabil dan terjangkau. Selain itu, pengembangan pusat data nasional dan dukungan cloud computing domestik penting untuk menjaga kedaulatan data sekaligus mendukung integrasi sistem manufaktur cerdas. Penguatan sumber daya manusia menjadi prioritas utama. Pemerintah bersama sektor swasta harus memperluas program *reskilling* dan *upskilling* bagi tenaga kerja industri agar mereka mampu beradaptasi dengan teknologi baru seperti IoT, AI, *big data analytics*, dan sistem otomasi. Kolaborasi antara universitas, politeknik, dan perusahaan manufaktur dapat mendorong pendidikan vokasi berbasis kebutuhan industri (*demand-driven vocational training*). Strategi ini penting untuk mencegah terjadinya *skill gap* yang berpotensi memperlambat adopsi teknologi.

Dari sisi kebijakan industri, Indonesia perlu menciptakan regulasi yang konsisten, insentif pajak yang kompetitif, serta pendanaan riset yang berkelanjutan. Pemerintah dapat mendorong perusahaan untuk berinvestasi dalam digitalisasi dengan memberikan insentif fiskal, subsidi peralatan, atau skema pembiayaan lunak bagi industri yang bertransformasi ke arah manufaktur cerdas. Selain itu, diperlukan kebijakan perlindungan pasar domestik yang sehat, bukan dengan proteksi berlebihan, melainkan dengan standar kualitas yang memastikan produk lokal mampu bersaing dengan produk global. Strategi pembangunan ekosistem inovasi menjadi kunci. Indonesia perlu mendorong kolaborasi antara perusahaan besar, startup teknologi, universitas, dan lembaga riset agar inovasi dapat berkembang lebih cepat. Pendekatan *quadruple helix* yang melibatkan pemerintah, industri, akademisi, dan Masyarakat dapat mempercepat terciptanya solusi teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal sekaligus berpotensi menembus pasar global. Selain itu, pengembangan kawasan industri berbasis digital (*smart industrial estate*) dapat menjadi laboratorium nyata untuk uji coba teknologi manufaktur cerdas.

Selain itu, menjaga keberlanjutan sosial dan lingkungan. Transformasi digital harus diiringi dengan kebijakan yang memastikan keberlangsungan tenaga kerja, misalnya melalui program alih keterampilan bagi pekerja yang terdampak otomatisasi. Selain itu, digitalisasi perlu diarahkan untuk mendukung *green manufacturing* agar industri Indonesia tidak hanya kompetitif secara ekonomi, tetapi juga sejalan dengan tren global menuju ekonomi hijau dan berkelanjutan.