

PERTEMUAN 6

KOMPUTER DAN INDUSTRI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti materi pada pertemuan ke-6 ini mahasiswa mampu mengetahui perkembangan teknologi robotik yang digunakan di berbagai industri.

B. URAIAN MATERI

1. Revolusi Industri

Kebiasaan daripada kehidupan masyarakat dan begitu cepatnya perkembangan teknologi, sehingga membuat perubahan pada gaya hidup dan cara kerja manusia membuat kehidupan digital menjadi dampak pada semua bidang disiplin ilmu, merupakan revolusi industri. Pesatnya perkembangan teknologi informasi membuat terjadinya beberapa terobosan, yakni diantaranya ialah pada bidang yang disebut dengan kecerdasan buatan, disiplin ilmu tersebut merupakan sebuah disiplin ilmu dimana teknologi yang diciptakan merupakan adopsi dari keahlian seseorang yang dituangkan ke dalam suatu aplikasi yang memudahkan proses produksi dengan otomatis.

a. Industri 1.0

Dipertemukannya mesin uap dan air untuk membantu para pekerja, sekitar tahun 1800-an, dengan adanya mesin air dan uap yang dipergunakan dapat membantu para pekerja.

b. Industri 2.0

Industri 2.0 ditemukannya energi listrik, tentunya penggunaan listrik lebih efektif apabila dibandingkan dengan tenaga uap dan air.

c. Industri 3.0

Industri 3.0 ditandai dengan ditemukannya perangkat elektronik. Pada pembuatannya melahirkan sistem dengan perangkat lunak yang memanfaatkan perangkat keras elektronik.

d. Industri 4.0

Pada industri 4.0, penggunaan internet menjadi lebih pesat, mesin-mesin dapat berjalan menggunakan media internet untuk segala aktifitasnya seperti penggunaan e-toll. Pada pabrik-pabrik juga saat ini sudah menggunakan tren otomasi yang bisa melakukan pertukaran data dalam teknologi yang ada di pabrik tersebut semua secara online.

Banyak perubahan yang terjadi dan sangat besar mempengaruhi kehidupan manusia. Karena, hampir semua bidang yang mencakup kehidupan sudah menggunakan teknologi dari industri 4.0 ini. Perubahan dirasakan oleh masyarakat sangat masif, dimana masyarakat harus mulai merubah pola pikir hingga pola kerja mereka.

Salah satu design industri 4.0 yang sangat terasa oleh masyarakat adalah berkembangnya IoT. IoT (Internet of Things) mulai digunakan dalam industri 4.0 saat ini. Dimana mesin memiliki kemampuan yang dapat terhubung dengan mesin lainnya hanya dengan menggunakan fasilitas internet.

Singkatnya prinsip pindustri 4.0 menurut Hermann dkk (2016) seperti gambar dibawah ini.



Gambar 6.1 Prinsip Industri 4.0

Jadi dalam revolusi industri 4.0 ini gabungan daripada sistem keamanan yang lebih baik, Internet of Things dan jaringan internet menjadi aspek utama dalam revolusi ini, atau biasa disebut sebagai revolusi digital. Semua bidang saat ini telah beralih ke revolusi ini, dimana semua kegiatannya berhubungan dengan kecerdasan buatan.

2. Otomasi Industri

Merupakan revolusi yang memiliki potensi untuk mempercepat proses produksi baik secara kualitas maupun kuantitas yang dapat dikerjakan oleh mesin. Jadi dalam penggunaannya mesin akan dirasa dapat bekerja lebih cepat daripada dengan tenaga kerja manusia. Otomasi industri ini menjadi bahasan yang sangat penting dalam dunia industri, karena ini berkaitan dengan tenaga kerja. Manusia harus benar-benar memahami kondisi seperti ini, bukan berarti segala kehidupan akan diganti oleh mesin, namun manusia harus bersiap agar dapat mengendalikan mesin, agar mesin tersebut dapat bekerja dengan semestinya.

3. Struktur Robotik

Saat ini robot di dunia industri sudah digunakan untuk proses produksi. Strukturnyapun berbeda-beda, ada yang berbentuk hanya berupa tangan atau pencapit. Dimana strukturnya terdiri dari :

- a. Manipulator
Penggerak badan robot seperti dapat memutar, mencapit, dan sebagainya.
- b. Kontroler
Merupakan peralatan yang bertugas untuk mengendalikan alur kinerja robot.
- c. Power Daya (Power Supply)
Berguna untuk memberikan tenaga agar mesin atau robot dapat bergerak.
- d. *End Effector*
Sebagai kelengkapan daripada kebutuhan untuk melakukan operasi tertentu pada suatu obyek.

Dalam dunia industri robot digunakan sebagai alat ganti manusia yang butuh ketelitian tinggi dan waktu yang cepat dalam mengerjakan pekerjaan, adapun manfaat penggunaan robot dibidang industri adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kualitas produk.
- b. Meningkatkan management produksi.
- c. Meningkatkan jumlah produksi.
- d. Menghemat sumber daya.

4. Jenis – Jenis Penggunaan Komputer dalam Bidang Industri

a. CAD (Computer Aided Design)

Merupakan komputer yang dikatakan dapat menggantikan meja gambar sebagai alat bantu untuk menggambar. Aplikasi ini sudah mendukung tampilan 3 dimensi. Dalam penggunaannya aplikasi ini digunakan untuk melakukan design gambar untuk media promosi dan sebagainya.

b. Komputer-Aided Manufacturing (CAM)

Jenis komputer ini digunakan untuk membantu mengoperasikan mesin produksi dalam skala yang besar terutama dalam proses produksi bahan mentah yang diolah hingga menghasilkan produk jadi agar pengerjaannya menjadi lebih cepat. Biasa jenis produk ini digunakan oleh produksi dalam skala yang sangat besar.

c. Manufacturing Resource Planning (MRPII)

Biasanya komputer jenis ini digunakan dalam bidang industri untuk membuat suatu rancangan sumber daya produksi skala besar. Tentu bukan hal yang sangat sepele untuk membangun atau merancang suatu sumber daya produksi, karena segalanya harus dipikirkan secara matang. Dengan adanya komputer dalam jenis ini dapat memudahkan dalam membuat suatu perencanaan secara terencana dan terstruktur dengan baik.

d. Computer Integrated Manufacturing (CIM)

Komputer manufaktur terintegrasi (CIM) adalah pendekatan pembuatan menggunakan komputer untuk mengontrol seluruh proses produksi. Integrasi ini memungkinkan proses individu untuk pertukaran informasi dengan satu sama lain dan melakukan tindakan. Melalui integrasi komputer, manufaktur dapat lebih cepat dan kurang rawan kesalahan, meskipun keuntungan utama adalah kemampuan untuk membuat proses manufaktur otomatis. Biasanya CIM bergantung pada proses kontrol loop tertutup berdasarkan input real time dari sensor, ia juga dikenal sebagai desain yang fleksibel dan manufaktur. Elemen CIM adalah design dan manufakturing, dimana manufakturing melengkapi perencanaan produksi, pengendalian produksi dan proses produksi.

Perhatian utama adalah bagaimana komputer digunakan sebagai suatu sistem konseptual dicampur dengan aplikasi dalam sistem fisik oleh suatu konsep yang disebut computer integrated manufacturing (CIM). Kombinasi dari aplikasi yang terpisah, seperti CAD (CAD), manufaktur komputer dibantu (CAM), robotika.

5. Kegunaan Komputer di Bidang Industri

Dengan adanya teknologi dalam dunia industri sangat membantu pekerjaan manusia karena lebih efektif dan efisien. Serta dalam dunia industri, komputer dapat membantu pekerjaan manusia dalam mengendalikan produksi massal atau produksi yang besar.

Beberapa aspek Komputer dimanfaatkan pada bidang industri yakni pada aspek :

a. Aspek produksi

Dalam aspek produksi, terutama pada produksi berskala besar tidak memungkinkan apabila dilakukan secara manual. Dengan adanya komputer proses produksi akan lebih cepat dibanding kekuatan, kecepatan dan ketepatan manusia, karena semua proses pekerjaan akan menggunakan sistem komputerisasi.

b. Aspek pegemasan

Proses pengemasan sangat penting dalam dunia produksi, dimana sangat mempengaruhi daya jual sebuah produk. Komputer sangat dibutuhkan untuk pembuatan desain suatu produk, agar tampilan produk yang dijual terlihat menarik.

c. Aspek distribusi dan promosi

Cara pendistribusian dan promosi yang unik dan kreatif sangat menarik masyarakat untuk membeli sebuah produk. Dengan adanya komputer promosi sebuah produk akan lebih mudah. Diantaranya promosi dapat dilakukan dengan menggunakan situs web maupun blog. Pembuatan iklan yang menarik menggunakan komputer dipercaya hasilnya cukup maksimal.

d. Aspek administrasi

Kegiatan administrasi dalam sebuah industri akan lebih mudah jika menggunakan komputer, diantaranya :

- 1) Dalam kegiatan surat menyurat amat sangat mudah dilakukan menggunakan komputer, contohnya surat kontrak kerja dengan industri lain.
- 2) Membuat akumulasi dana atau laporan keuangan, laporan gaji karyawan, dsb.

Semua aspek di atas berkaitan dengan pengelolaan laporan yang menjadi sangat mudah bagi industri, karena pembuatan laporan menjadi lebih mudah karena adanya bantuan dari komputer yang sudah terintegrasi. Kemudian laporan-laporan tersebut dapat disimpan sebagai bentuk arsip perusahaan yang bersifat rahasia dan aman.

6. Dampak Negative Penggunaan Komputer dalam Bidang Industri

Walaupun banyak kegunaan komputer di bidang industri, ada pula dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan komputer dibidang industri, antara lain :

- a. Biaya perawatan dan pemeliharaan mesin dan robot dalam bidang industri relatif mahal.
- b. Mengurangi kesempatan kerja.
- c. Pemborosan energi.
- d. Kurangnya sumber daya manusia yang mampu mengontrol dan menjalankan alat – alat berteknologi canggih.
- e. Terjadinya pengurangan bagi tenaga kerja yang tidak mempunyai kualitas yang sesuai dengan yang dibutuhkan.
- f. Bersifat konsumtif sebagai akibat kompetensi yang ketat pada era globalisasi juga melahirkan generasi yang secara formal mengalami pemerosotan.

7. Peluang dan Tantangan Industri 4.0

Revolusi industri 4.0 membuka peluang yang luas bagi siapapun untuk maju. Teknologi informasi yang semakin mudah terakses hingga ke seluruh pelosok menyebabkan semua orang dapat terhubung di dalam sebuah jejaring sosial. Banjir informasi seperti yang diprediksikan Futurolog Alvin Tofler (1970)

menjadi realitas yang ditemukan di era revolusi industri saat ini. Informasi yang sangat melimpah ini menyediakan manfaat yang besar untuk pengembangan ilmu pengetahuan maupun perekonomian.

Jalaluddin Rakhmat (1997:6) membagi era informasi kedalam lima karakteristik, yaitu Kekayaan, Teknosfer, Infosfer, Sosiosfer, dan Psikosfer. Karakteristik informasi sebagai kekayaan menunjukkan bahwa informasi yang diterima dan dikuasai seseorang dapat dimanfaatkan untuk sarana akumulasi kekayaan atau sumber komersialisasi. Dalam konteks ini, alumni atau mahasiswa dapat mempromosikan hasil kreasinya kepada publik melalui jejaring media sosial untuk mendapatkan tanggapan atau respon sehingga dapat dijadikan ukuran untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produknya. Telah banyak kisah sukses pengusaha-pengusaha muda atau bahkan ibu rumah tangga dalam menjalani bisnis mereka dengan memanfaatkan teknologi informasi khususnya media sosial. Kunci kesuksesan mereka adalah menjual produk inovatif, menjaga kualitas dan kepercayaan konsumen, dan tentu saja kreatif.

Karakteristik informasi yang kedua adalah teknosfer atau pola lingkungan teknologi. Masyarakat di era revolusi industri 4.0 memiliki ketergantungan yang sangat besar dalam menggunakan teknologi informasi. Sebuah survey pada tahun 2014 dilakukan oleh Nokia menemukan temuan-temuan yang mengejutkan mengenai tingkat ketergantungan manusia terhadap teknologi. Pertama, rata-rata hampir setiap enam setengah menit seseorang mengecek ponselnya. Bahkan dalam waktu 16 jam saat orang beraktivitas, mereka melakukan 150 kali per hari untuk memeriksa ponsel mereka.

Infosfer atau bentuk lingkungan informasi merupakan karakter ketiga dari era informasi. Daya jangkau teknologi informasi tidak hanya berskala lokal tetapi hingga skala global. Melalui internet, akses informasi dapat dijangkau hingga ke berbagai penjuru dunia. Fakta ini menjadi peluang bagi para wirausahawan muda untuk mempromosikan produk-produk kreatifnya hingga ke berbagai belahan dunia. Riset yang dilakukan juga menguatkan hal tersebut. Meskipun skala bisnis UMKM terbilang kecil, tetapi produk-produknya dapat dinikmati oleh pasar regional berkat dukungan teknologi internet.

Karakteristik era informasi lainnya adalah sosiosfer atau pergeseran lingkungan komunikasi sosial. Dulu para guru, kyai, ulama, pendeta, birokrat dan politisi memiliki pengaruh yang besar sebagai agen sosialisasi. Namun saat ini, peran sosialisasi tradisional mereka telah diambil alih oleh media komputer dan *smartphone*. Efek ketergantungan yang tinggi dalam penggunaan media informasi digital telah membentuk opini setiap individu. Saat ini setiap orang memiliki akses yang tinggi untuk terlibat aktif untuk memberikan dan membagikan opini kepada pihak lain melalui media sosial online.

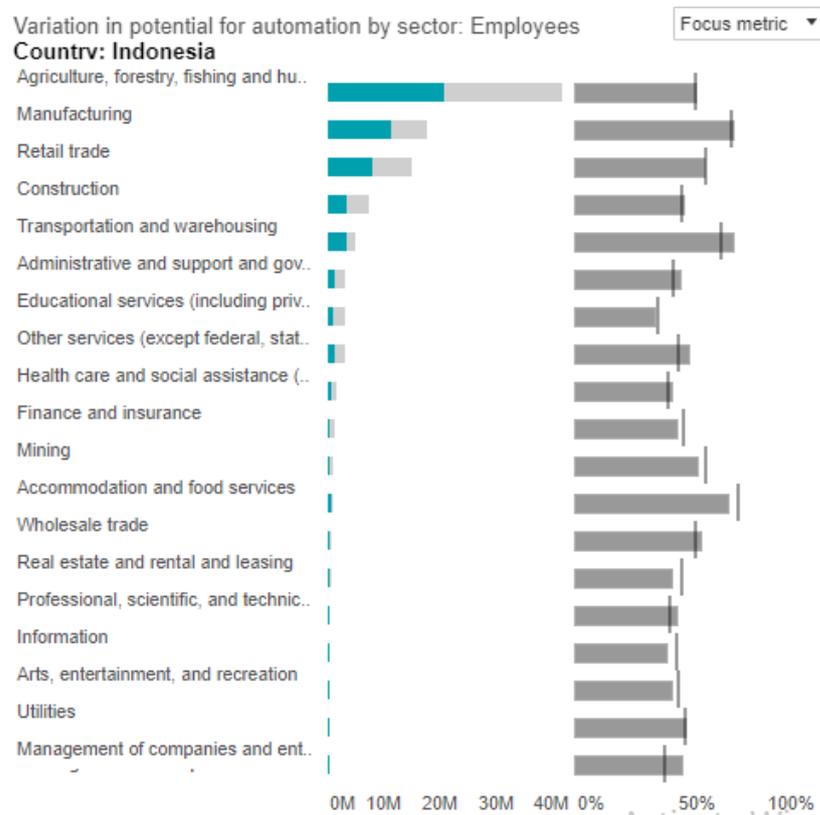
Karakteristik era informasi yang terakhir adalah psikosfer. Karakter psikosfer merupakan kemampuan seseorang untuk bertahan dalam era “banjir” informasi. Melimpahnya informasi tentunya tidak hanya membawa pengetahuan positif tetapi juga negatif. Kemampuan seseorang untuk mengolah pengetahuan (*knowledge*) menjadi kearifan (*wisdom*) dalam lingkungan sosialnya akan menentukan tingkat ketahanannya di era informasi. Dengan demikian, tindakan *share and resharing* informasi telah didasari oleh nilai-nilai etis sehingga tidak akan menciptakan eskalasi kegaduhan publik.

Revolusi industri generasi keempat tidak hanya menyediakan peluang, tetapi juga tantangan bagi generasi milenial. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai pemicu revolusi industri juga diikuti dengan implikasi lain seperti pengangguran, kompetisi manusia vs mesin, dan tuntutan kompetensi yang semakin tinggi.

Menurut Prof Dwikorita Karnawati (2017), revolusi industri 4.0 dalam lima tahun mendatang akan menghapus 35 persen jenis pekerjaan. Dan bahkan pada 10 tahun yang akan datang jenis pekerjaan yang akan hilang bertambah menjadi 75 persen. Hal ini disebabkan pekerjaan yang diperankan oleh manusia setahap demi setahap digantikan dengan teknologi digitalisasi program. Dampaknya, proses produksi menjadi lebih cepat dikerjakan dan lebih mudah didistribusikan secara masif dengan keterlibatan manusia yang minim. Di Amerika Serikat, misalnya, dengan berkembangnya sistem online perbankan telah memudahkan proses transaksi layanan perbankan. Akibatnya, 48.000 teller bank harus menghadapi pemutusan hubungan kerja karena alasan efisiensi.

Bahkan menurut survey McKinsey, sebuah korporasi konsultan manajemen multinasional, di Indonesia sebanyak 52,6 juta lapangan pekerjaan berpotensi digantikan dengan sistem digital. Dengan kata lain, 52 persen angkatan kerja atau merepresentasikan 52,6 juta orang akan kehilangan pekerjaan.

Pada gambar berikut ini menunjukkan bahwa lapangan pekerjaan yang potensial diotomatisasikan diantaranya usaha pengolahan (manufaktur), perdagangan ritel, transportasi dan pergudangan, tenaga administrasi, konstruksi, layanan makanan dan akomodasi, pertanian, perikanan, dan kehutanan, serta layanan kesehatan dan keuangan/asuransi. Dengan demikian, revolusi industri dapat mengancam makin tingginya pengangguran di Indonesia.



Gambar 6.2 Jenis Pekerjaan yang Potensial Diotomatisasikan

Namun demikian, bidang pekerjaan yang berkaitan dengan keahlian Komputer, Matematika, Arsitektur dan Teknik akan semakin banyak dibutuhkan. Bidang-bidang keahlian ini diproyeksikan sesuai dengan tuntutan pekerjaan yang mengandalkan teknologi digital.

8. Isu Terkait dengan Revolusi Industri di Kalangan Masyarakat

- a. Apakah dengan adanya revolusi industri maka peranan tenaga kerja di Indonesia akan digantikan oleh mesin?
- b. Apakah dengan adanya revolusi industri maka akan semakin banyak terjadinya fenomena Pemutusan Hak Kerja (PHK) terhadap tenaga kerja?
- c. Bagaimana cara agar masyarakat siap dengan perubahan daripada revolusi industri yang kemungkinan besar akan mempengaruhi kehidupan secara signifikan?
- d. Apakah pemerintah akan melakukan sosialisasi kepada masyarakat yang kaget dengan berlakunya revolusi industri?
- e. Apakah masyarakat telah siap menghadapi setiap perubahan daripada revolusi industri ini?
 - f. Bagaimana menanggulangi keterbatasan masyarakat terhadap penggunaan internet, mengingat kebanyakan masyarakat di Indonesia terutama yang tinggal di daerah terpencil masih belum terjamah dengan jaringan internet yang bagus?

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Apa yang dimaksudkan dengan revolusi industri?
2. Sebutkan dan jelaskan tahapan revolusi industri!
3. Apa peranan komputer dalam perkembangan revolusi industri?
4. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis komputer yang dimanfaatkan dalam bidang industri!

D. REFERENSI

Herman, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios. Presented at the 49th Hawaiian International Conference on Systems Science.*

Kasali, R. (2018). *Disruption (9th ed.)*. Jakarta: Gramedia.

Patnaik, S. (2020). *New Paradigm of Industry 4.0 Internet of Things, Big Data & Cyber Physical Systems*. Warsaw: Springer.

Popkova, E. G., Ragulina, Y. V., & Bogoviz, A. V. (2019). *Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21st Century*. Warsaw: Springer.

- Tjandrawina, R.R. (2016). *Industri 4.0: Revolusi Industri 4.0 dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi*. Jurnal Medicinus, Vol 29, Nomor 1, Edisi April.
- Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*. Birmingham: Springer.
- Yahya, M. (2018). *Era Industri 4.0: Tantangan Dan Peluang Perkembangan Pendidikan Kejuruan Indonesia*. Makasa.