

# KOMPUTER & MASYARAKAT



UNIVERSITAS  
**INABA**

## **MODUL – BAB XIV**

Komputer & Masyarakat

**Dany Yudha Krisna, S.Kom, M.Si.**



## BAB XIV

### Kosep Perkembangan Komputer Kedepan;

#### 1 Tujuan

- a. Mahasiswa dapat menjelaskan Perkembangan Teknologi Hardware
- b. Mahasiswa dapat memberikan gambaran Perkembangan Algoritma
- c. Mahasiswa dapat memberikan penjelasan Kemungkinan dampak kedepan

#### 2 Materi

Perkembangan komputer pada masa yang akan datang tentu dilakukan dengan pengembangan revolusi industri 5.0, serta pengembangan sistem informasi berbasis big data yang menerapkan logika cerdas. Penggunaan cloud sebagai penyimpanan data, serta Kecerdasan buatan akan menjadi inti pengembangan teknologi informasi juga penggunaan virtual realiti dan sistem sensor. Pengembangan komunikasi data / transaksi data tentu akan digunakan teknologi nirkabel.

Berikut beberapa gambaran perkembangan komputer dimasa yang akan datang dari beberapa artikel .



a. Perkembangan Komputer Kuantum

Perkembangan komputer melaju dengan pesatnya. Gordon Moore, salah satu pendiri Intel bahkan mengatakan, kemampuan prosesor komputer (jumlah transistor dan kecepatannya) akan bertambah dua kali lipat setiap 18 bulan. Hal ini telah berlangsung selama hampir empat dasawarsa. Jika hal ini terus berlanjut, diperkirakan ukuran transistor pada tahun 2030 akan menjadi hanya sebesar atom hidrogen. Dengan ukuran sekecil ini, proses fisika dalam sebuah transistor tidak akan mengikuti hukum-hukum fisika klasik, namun mengikuti hukum fisika kuantum. Hal ini menciptakan harapan untuk menciptakan sebuah komputer yang kemampuannya melebihi kemampuan yang dapat dicapai komputer saat ini.

Jika dikatakan, Komputer Kuantum hanya butuh waktu 20 menit untuk mengerjakan sebuah proses yang butuh waktu 1025 tahun pada komputer saat ini, kita tentu akan tercengang. Hal inilah yang membuat para ilmuwan begitu tertarik untuk mengembangkan kemungkinan terbentuknya komputer kuantum. Meskipun hingga saat ini belum tercipta sebuah komputer kuantum yang dibayangkan oleh para ilmuwan, kemajuan ke arah sana terus berlangsung. Bahkan yang menarik, ternyata perkembangan komputer kuantum juga mengikuti apa yang dikatakan oleh Gordon Moore di atas. Jika hal ini benar, para ilmuwan akan dapat membangun sebuah komputer kuantum hanya dalam waktu lima tahun ke depan. Setidaknya, begitulah



yang dikatakan oleh Raymond Laflamme, ilmuwan dari Massachusetts Institute of Technology (MIT), Amerika Serikat.

Ide mengenai komputer kuantum pertama kali muncul pada tahun 1970-an oleh para fisikawan dan ilmuwan komputer, seperti Charles H. Bennett dari IBM, Paul A.

Benioff dari Argonne National Laboratory, Illinois, David Deutsch dari University of Oxford, dan Richard P. Feynman dari California Institute of Technology (Caltech).

Di antara para ilmuwan tersebut, Feynman lah yang pertama kali mengajukan model yang menunjukkan bahwa sebuah sistem kuantum dapat digunakan untuk melakukan komputasi. Lebih jauh, Feynman juga menunjukkan bagaimana sistem tersebut dapat menjadi simulator bagi fisika kuantum. Dengan kata lain, fisikawan dapat melakukan eksperimen fisika kuantum melalui komputer kuantum.

Pada tahun 1985, Deutsch menyadari esensi dari komputasi oleh sebuah komputer kuantum dan menunjukkan bahwa semua proses fisika, secara prinsipil, dapat dimodelkan melalui komputer kuantum. Dengan demikian, komputer kuantum memiliki kemampuan yang melebihi komputer klasik.

Setelah Deutsch mengeluarkan tulisannya mengenai komputer kuantum, para ilmuwan mulai melakukan riset di bidang ini. Mereka mulai mencari kemungkinan penggunaan dari sebuah komputer kuantum. Pada tahun 1995, Peter Shor merumuskan sebuah algoritma yang memungkinkan penggunaan komputer kuantum untuk memecahkan masalah faktorisasi dalam teori bilangan.



## **b. Algoritma Shor**

Sebuah komputer kuantum tidaklah sama dengan komputer klasik. Hal ini tidak dalam hal kecepatan saja, namun juga dalam hal pemrosesan informasi. Sebuah komputer kuantum dapat mensimulasikan sebuah proses yang tidak dapat dilakukan oleh komputer klasik. Hal ini membuat para ilmuwan harus memiliki paradigma baru dalam hal pemrosesan informasi.

Selama ini, sebuah komputer bekerja didasarkan hukum-hukum fisika klasik. Informasi didefinisikan secara positif, direpresentasikan secara material dan diproses berdasarkan hukum-hukum fisika klasik. Ketika para fisikawan masuk ke dalam teori kuantum dalam pemrosesan informasi, mereka diharuskan untuk mengubah pandangan mereka mengenai pemrosesan informasi. Lebih jauh lagi, mereka harus mengembangkan sebuah sistem logika baru yang mengikuti hukum-hukum fisika kuantum. Sistem logika baru ini disebut dengan logika kuantum. Sistem logika kuantum berbeda sama sekali dengan sistem logika yang selama ini dipakai, yaitu sistem logika yang dikembangkan oleh Aristoteles.

Dengan sistem logika yang baru, para ilmuwan harus memikirkan sebuah algoritma yang berbeda untuk memproses informasi. Inilah yang sebenarnya merupakan inti dari komputer kuantum. Beberapa algoritma telah dikembangkan dan yang di antaranya telah berhasil ditemukan adalah Algoritma Shor yang ditemukan oleh Peter Shor pada tahun 1995. Lewat Algoritma Shor ini, sebuah komputer kuantum dapat memecahkan sebuah kode rahasia yang saat ini secara umum digunakan untuk mengamankan pengiriman data. Kode ini disebut kode RSA. Jika disandikan melalui

kode RSA, data yang dikirimkan akan aman karena kode RSA tidak dapat dipecahkan dalam waktu yang singkat. Selain itu, pemecahan kode RSA membutuhkan kerja ribuan komputer secara paralel sehingga kerja pemecahan ini tidaklah efektif. Sebagai contoh, seorang pemecah kode akan membutuhkan waktu 8 bulan dan 1.600 pengguna internet jika ia akan memecahkan kode RSA yang disandikan dalam 129 digit. Namun, jika pemecah kode menggunakan komputer kuantum, mereka dapat memecahkan kode RSA 140 hanya dalam waktu beberapa detik. Hal inilah yang membuat waswas para pengguna channel komunikasi rahasia saat ini untuk melakukan pengiriman data secara aman.

### **c. Komunikasi Kuantum**

Namun, sebagai kompensasi dari semua itu, komputer kuantum juga memberikan cara baru dalam berkomunikasi secara aman lewat apa yang disebut dengan komunikasi kuantum. Lewat komunikasi kuantum, penerima dan pengirim data dapat mengetahui jika terdapat pihak ketiga yang mencoba untuk menyadap komunikasi yang mereka lakukan. Namun, komunikasi kuantum hanya mungkin jika tingkat noise dalam sebuah saluran komunikasi tidaklah terlalu tinggi. Saat ini, British Telecom telah berhasil membangun sebuah jaringan komunikasi yang memiliki noise tidak lebih dari 9 persen dalam jarak 10 km. Hal ini membuat komunikasi kuantum menjadi mungkin di masa depan. Selain Algoritma Shor, telah pula dikembangkan sebuah algoritma lain oleh Lov Grover. Dengan menggunakan Algoritma Grover,

komputer kuantum dapat melakukan pencarian data terhadap suatu database acak dengan kecepatan yang jauh melebihi kecepatan komputer saat ini.

#### **d. Komputer pena**

Peralatan **teknologi** informasi berkembang berbasis nirkabel, juga perkembangan lainnya seperti :

Baru-baru ini *NEC Design Ltd* sebuah lembaga di Jepang menawarkan sebuah konsep baru tentang teknologi computer yang sangat mengejutkan. Konsep tersebut adalah Komputer Model Pena. Model dari komputer ini adalah model pena. Jika dilihat secara sekilas pena ini sangat tidak mungkin disebut komputer. Dan jika sudah mengetahui fungsi dan manfaatnya kita tentu pasti terkejut. Yang kemampuannya seperti berikut:

1. Ponsel bergaya pena dengan cara input data menggunakan tulisan tangan
2. Virtual Keyboard
3. Proyektor kecil
4. Camera Scanned
5. Personal ID password yang berfungsi sebagai identitas pemilik

#### **e. Forum IFTF**



IFTF dan sebuah forum yang beranggotakan para ahli dari seluruh dunia memprediksi bahwa teknologi-teknologi seperti edge computing, 5G, Kecerdasan Buatan (AI), Extended Reality (XR), dan IoT akan bersama-sama menciptakan lima perubahan besar dalam satu dekade ke depan. Perubahan-perubahan tersebut akan mengubah kehidupan manusia di seluruh dunia :

1. 10 tahun ke depan, *cyberspace* akan menjadi lapis berikutnya dari realita yang ada sekarang, seiring dengan perkembangan lingkungan digital kita yang tidak lagi hanya menggunakan televisi, ponsel pintar, dan perangkat layar lainnya.
2. Kendaraan masa depan pada dasarnya adalah komputer bergerak. Manusia akan memberikan kepercayaan kepada kendaraan ini untuk membawa kita ke tujuan yang kita inginkan secara fisik, sementara kita berinteraksi di ruang virtual yang tersedia dimana pun kita berada.
3. Kota-kota di masa depan akan berjalan melalui jaringan infrastruktur yang saling terhubung di kota tersebut, seperti perangkat-perangkat cerdas, sistem laporan mandiri dan analisa-analisa berbasis AI.
4. Setiap orang akan didukung oleh “sistem operasi untuk kehidupan” yang sangat personal yang bisa mengantisipasi kebutuhan kita dan secara proaktif membantu aktivitas sehari-hari sehingga kita bisa memiliki lebih banyak waktu luang.



5. Robot akan menjadi mitra dalam kehidupan kita, mengasah keterampilan dan memperluas kemampuan. Robot tersebut akan saling berbagi pengetahuan terbaru di jaringan sosial mereka untuk urun daya atau *crowdsourcing* inovasi dan mempercepat kemajuan.

“Koneksi dan hubungan kita dengan teknologi akan sangat berbeda di tahun 2030 dan kami percaya bahwa keberhasilan hubungan antara manusia dan mesin adalah hubungan yang saling menguntungkan serta memanfaatkan keunggulan masing-masing untuk saling melengkapi,” kata Amit Midha, President, Asia Pacific & Japan and Global Digital Cities, Dell Technologies.

“70 persen pemimpin bisnis di Asia Pasifik dan Jepang yang diwawancarai menyambut baik kemitraan manusia dengan mesin dan robot untuk membantu mengatasi keterbatasan manusia.”

Survei ini mendapati bahwa perubahan-perubahan besar berbasis teknologi ini mungkin akan menjadi tantangan bagi mereka ataupun organisasi yang masih berusaha untuk berubah. Organisasi-organisasi yang ingin memanfaatkan kemampuan dari teknologi-teknologi baru perlu mengambil langkah-langkah yang bisa mengumpulkan, memproses dan membagikan data secara efektif untuk bisa tetap mengikuti laju inovasi yang sangat cepat. Selain itu, kekhawatiran terhadap ketepatan algoritma yang nantinya akan menjadi faktor penentu, mulai dari bagaimana cara perusahaan merekrut pegawai hingga siapa yang layak untuk menerima pinjaman,

juga harus ditangani, serta kekhawatiran publik yang terus berkembang tentang privasi data.

Pemerintah perlu belajar untuk bekerjasama dalam membagikan dan menerapkan data mereka jika ingin melihat perubahan kota-kota dari digital menjadi sentient.

Berbagai bisnis di APJ telah mempersiapkan diri menghadapi berbagai perubahan tersebut. 80 persen (78 persen di Indonesia) berharap mereka akan merestrukturisasi cara mengelola waktu dengan lebih banyak mengandalkan otomatisasi dalam melakukan pekerjaan.

49 persen pemimpin bisnis (50 persen di Indonesia) akan menyambut mesin-mesin yang dapat berfungsi secara mandiri. 63 persen (69 persen di Indonesia) mengatakan mereka menyambut penggunaan VR dan AR dalam aktivitas sehari-hari. Untuk melakukan riset ini, IFTF menggunakan studi yang telah mereka kembangkan selama puluhan tahun lamanya tentang masa depan pekerjaan dan teknologi, riset terbaru dari Dell Technologies, dan pendapat para pakar dari seluruh dunia. The Future of Connected Living adalah bagian ketiga dan terakhir dari seri tiga bagian penelitian yang termasuk The Future of the Economy dan The Future of Work. Kedua hasil studi tersebut telah dipublikasikan sebelumnya di tahun 2019.

#### **f. Perkembangan Kecerdasan Buatan dan dampaknya**

Di Vietnam pengupasan mete telah menggunakan mesin dibandingkan dengan pengupasan mete di di India, Berikut kutipan beritanya :



“Dengan bantuan mesin dan 170 pekerja, per hari kami menghasilkan 66.000 pon (sekitar 30.000 kg) kacang mede, sementara dulu hanya 2.000 pon (sekitar 907 kg) saat dikerjakan manual oleh 2.000 orang.” Parafrase tersebut adalah salah satu kutipan dari video dan artikel di situs Wall Street Journal (WSJ) edisi 1 Desember 2017, tentang penggunaan mesin dan pengaruhnya bagi industri, seperti dapat dilihat di link <http://on.wsj.com/2zLujQT>.

WSJ memulai sajian kontennya dari kesibukan pekerja di India mengupas biji mede. Detail.Gambar lalu beralih ke industri serupa di Vietnam. Bedanya, di negara ini proses produksi lebih banyak mengandalkan mesin. Hasilnya berlipat kali. Mesin cenderung lebih presisi dalam pekerjaannya.Pekerjaan berulang pun minim kesalahan.Memilah kualitas produk pun tak mustahil dilakukan mesin.Penggunaan mesin yang bisa menggantikan kerja manusia tak hanya terjadi di industri seperti cerita WSJ di atas.Hampir semua lini industri memungkinkan penggunaan mesin—dari sederhana sampai cerdas—untuk pekerjaan yang sebelumnya dipegang manusia. Teknologi cerdas makin mengemuka sejalan dengan terus berkembangnya algoritma kecerdasan buatan ( artificial intelligence atau AI). Serasa belum cukup, teknologi informasi pun mengembangkan AI lebih lanjut ke ranah machine learning (ML) dan belakangan deep learning (DL).Intinya, semua aktivitas yang selama ini dikerjakan manusia—manual pakai tangan atau mekanik dengan bantuan mesin—dipelajari lalu dikembangkan dan direplikasi dengan ML dan DL tersebut.Peralatan-peralatan dibuat bisa menggantikan manusia dengan benaman peranti lunak cerdas. Pertanyaan yang

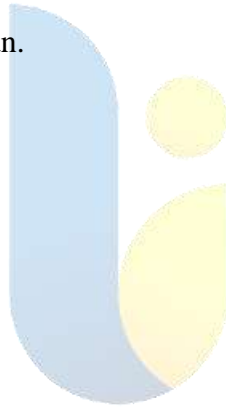


lalu mengemuka, di mana peran manusia pada masa mendatang? Atau, apakah pekerjaan manusia akan benar-benar tergantikan oleh mesin dan teknologi informasi? Sejumlah kekhawatiran mengenai kehadiran teknologi yang memungkinkan menggantikan peran manusia sudah beberapa kali muncul. Bahkan futurist seperti Gerd Leonhard sampai khusus menulis buku berjudul *Technology vs Humanisme*, sebagai respons atas menguatnya kekhawatiran tersebut. Seperti halnya Swami, Leonhard juga menyebutkan bahwa area kerja manusia yang tak akan pernah bisa digantikan mesin adalah yang berkaitan dengan kreativitas dan hal-hal manusiawi. Hal-hal manusiawi itu, sebut Leonhard, mencakup pula soal intuisi, kurasi, pemilahan ide, etika, empati, dan emosi. Teknologi yang membuat berbagai peranti menjadi cerdas lainnya asisten pribadi pun sudah digarap salah satu industri yang membuka cabang di Indonesia AWS, AWS, anak perusahaan Amazon.com.

AWS memungkinkan alat apa saja yang bisa tersambung ke jaringan internet berbasis cloud menjadi secerdas yang dimungkinkan algoritma AI, ML, dan DL pada saat ini. Seperti kata Jassy, target AWS adalah mendorong makin banyak munculnya aplikasi cerdas dari para developer, mereka yang bahkan tak punya latar belakang AI, ML, dan DL. Di balik layanan AWS, banyak manusia juga berbagi kontribusi menjaga produk yang dihasilkan tak melanggar batas keamanan dan etis. Di sini, fungsi manusia untuk memastikan aplikasi tak malah membahayakan atau mencelakakan tetap pegang peranan sejak dari perancangan. Atau, merujuk Leonhard, fungsi kurasi yang memastikan kualitas dan keunikan produk adalah posisi tak tergantikan dari manusia, dengan teknologi adalah alat bantu yang perkembangannya tak

terhindarkan. Manusia juga berbagi kontribusi menjaga produk yang dihasilkan tak melanggar batas keamanan dan etis.

Di sini, fungsi manusia untuk memastikan aplikasi tak malah membahayakan atau mencelakakan tetap pegang peranan sejak dari perancangan. Atau, merujuk Leonhard, fungsi kurasi yang memastikan kualitas dan keunikan produk adalah posisi tak tergantikan dari manusia, dengan teknologi adalah alat bantu yang perkembangannya tak terhindarkan.



UNIVERSITAS  
INABA

