

PERTEMUAN 2:

SEJARAH, PERKEMBANGAN DAN KRITIK TENTANG TEKNOLOGI MAJU

A. Tujuan Pembelajaran

Pembahasan pada pertemuan ini adalah mengenai:

1. Sejarah perkembangan sebelum abad ke-20
2. Kendali komputasi
3. Kelahiran komputer modern
4. Chip elektronik
5. Kritik tentang teknologi maju

B. URAIAN MATERI

1. Sebelum Abad Keduapuluh

Banyak yang menyatakan bahwa penemu pertama dari alat hitung adalah seorang filsuf Perancis bernama Blaise Pascal (1623 – 1662). Usahnya mengembangkan alat hitung adalah untuk membantu ayahnya untuk melakukan perhitungan angka-angka. Pada usia 19 tahun dia telah merancang mesinnya pada tahun 1645 dan mendapatkan paten.

Akan tetapi penemu pertama sebenarnya adalah Wilhelm Schickard dari Tübingen (1592 - 1636). Dia pernah mengirimkan rancangan mesin hitung kepada Kepler, astronom yang terkenal tahun 1623.

Sekitar 30 tahun setelah penemuan Pascal, Gottfried Leibnitz (1646 – 1716), seorang ahli matematika merancang alat yang dinamakan roda Leibnitz yang merupakan bagian penting dari alat hitung mekanis sekitar tahun 1694. Alat tersebut dapat melakukan operasi perkalian, pembagian, penambahan dan pengurangan.

Selama lebih dari satu abad perbaikan terhadap alat hitung terus menerus dilakukan, tapi baru pada pertengahan abad 19 muncul mesin hitung yang cukup

berhasil. Beberapa nama yang terkenal seperti Charles Babbage (1792 - 1971) dan Augusta Ada (1816 – 1852)

2. Kendali Komputasi

Kendali terhadap proses komputasi merupakan masalah yang muncul pada waktu Babbage merancang mesin analitisnya yaitu :

- a. Bagaimana kita menyajikan angka dan melakukan operasi matematika terhadap angka tersebut
- b. Bagaimana melakukan serentetan operasi aritmetika tanpa campur tangan manusia yang hanya akan memperlambat kecepatan pengolahan.

Pada tahun 1725, Basile Bouchon menerapkan cara pengendalian dengan pita berlubang (perforated tape) pada proses pembuatan hiasan kain sutra. Kontribusi yang penting dalam bidang pengendalian proses diberikan oleh Joseph Marie Jacquard (1752–1834). Beliau merancang sistem kendali dengan menggunakan kartu-kartu berlubang (punched cards). Kartu tersebut berhasil mengendalikan bekerjanya alat tenun sehingga mengikuti pola kerja seperti yang diinginkan.

Tahun 1836 Babbage menerapkan gagasan Jacquard kedalam mesinnya sehingga proses penghitungan tidak lagi dilakukan dengan campur tangan manusia yang akhirnya berkembang menjadi prinsip pemrograman mesin masa kini.

Pada akhir abad ke-19, kantor sensus di Amerika Serikat mengembangkan sejenis mesin untuk menghitung hasil sensus karena jika dilakukan secara manual butuh waktu kira-kira 10 tahun untuk mengetahui hasilnya.

Mesin hitung sederhana digunakan tahun 1870 rancangan John Shaw Billings, kepala kantor sensus 1880 dan Herman Hollerith (1860 – 1929). Kurang jelas siapa perancang mesin sensus ini. Mungkin Billings yang mengusulkan menggunakan kartu berlubang dan Hollerith pembuat mesinnya.

Setelah Hollerith meninggalkan kantor sensus, ia membentuk perusahaan sendiri dengan nama Tabulating Machine Company. Thomas J. Watson Sr. menjadi pimpinan perusahaan tersebut pada tahun 1914. Sepuluh tahun kemudian beliau mengubah nama perusahaan menjadi International Business Machine.

Pada tahun 1911, James Powers juga membentuk perusahaan sendiri dengan nama Powers Tabulating Machine. Perusahaan ini akhirnya bergabung dengan Remington Rand tahun 1927. Persaingan antara Powers dan Hollerith berlangsung cukup lama sampai kedua perusahaan itu membuat komputer elektronik.

3. Kelahiran Komputer Modern

Seorang Spanyol, Leonardo Torres Y Quevedo (1852 – 1936) pada tahun 1914 menulis makalah tentang alat yang dapat diprogram. Setelah memasuki tahun 1930, catatan tentang perkembangan rancangan komputer menjadi kabur. Banyak pihak menyatakan menemukan rancangan baru tetapi mereka tidak dapat menunjukkan bukti yang nyata.

Sebelum komputer digital pertama lahir, ada beberapa jenis komputer analog yang pernah beroperasi seperti penganalisis differensial (Differential Analyzer) yang dibangun oleh Massachusetts Institute of Technology buatan Vannevar Bush tahun 1931. Tugasnya adalah memecahkan persamaan differensial pada beberapa cabang ilmu matematika. Tahun 1935, Moore School of Electrical dari University of Pennsylvania membuat pula mesin serupa.

4. Komputer Elektro Mekanis

Mesin elektromekanis yang terkenal adalah hasil karya Konrad Zuse dari Jerman tahun 1934. Pada tahun 1938, ia membuat mesin yang dinamakan Z1 tetapi kurang dapat diandalkan. Akhirnya dengan bantuan Helmut-Schreyer dia berhasil membuat mesin elektromekanis Z3 yaitu suatu mesin floating point binary machine yang mampu menyimpan 64 kata (word) sekitar tahun 1941.

Zuse juga menyumbangkan perangkat lunak berupa bahasa pemrograman yang dinamakan Plankalkul tetapi bahasa ini tidak berkembang karena peperangan pada masa itu dan kurang dikenal oleh masyarakat ilmiah internasional.

Di Amerika Serikat, komputer digital dikembangkan oleh Laboratorium Telepon Bell di New Jersey dan IBM. Bell di bawah pimpinan George Stibitz memulai kegiatannya tahun 1937 dan model pertama dinamakan Komputer Angka Kompleks (Complex Number Computer) tahun 1940. Komputer ini disebut juga sebagai Model-I, disusul dengan Model-II dan Model-III, Komputer Balistik (Ballistic Computer) dan akhirnya Model-V tahun 1946.

Howard Aiken (1900 – 1957), CD. Lake, FE. Hamilton dan BM Durfee membuat Harvard Mark I yang disebut sebagai Automatic Sequence Controlled Calculator tahun 1944.

IBM kemudian mengembangkan beberapa mesin lain, yang menonjol adalah SSEC (Selective Sequence Electronic Calculator) tahun 1948 di bawah pimpinan Wallace Eckert.

5. Konsep Program Tersimpan

Langkah besar selanjutnya adalah penemuan konsep program tersimpan di memori. Sebelumnya hanya data yang akan diolah dapat disimpan di memori. Instruksi atau program harus dimasukkan kembali setiap kali data akan diolah. Mesin semacam ini disebut Mesin telanjang (Bare Machine).

John Von Neuman pada tanggal 30 Juni 1945 menulis makalah mengenai konsep program tersimpan dan dianggap sebagai gagasan yang mendasar tentang perangkat lunak. Dalam makalah tersebut terdapat satu program untuk komputer digital yang pertama kali dibuat manusia yaitu sebuah program untuk mengurutkan data (sorting program).

More School akhirnya berhasil menyelesaikan EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) tahun 1951 dan diserahkan kepada Laboratorium Penelitian Ballistic (Ballistic Research Laboratory).

Mauchly dan Eckert membentuk perusahaan Electronic Control Company tahun 1946 dan membuat UNIVAC (Universal Automatic Computer) dan BINAC untuk perusahaan pesawat terbang Northrop tahun 1949.

6. Perkembangan Di Inggris

Tahun 1946, Von Neuman dan Goldstine pindah ke Institute of Advanced Studies dan merancang komputer baru bernama IAS. Di Inggris dikembangkan komputer Mark I oleh team ahli Manchester University di bawah pimpinan FC. William dan T. Kilburn. Komputer tersebut merupakan komputer perintis yang menerapkan gagasan program tersimpan.

Perkembangan lain adalah pembuatan komputer EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) di Universitas Cambridge oleh Maurice Wilkes. Perkembangan lain yang penting adalah pembuatan komputer COLLOSUS oleh Prof. Newman dan Flowers tetapi kurang diketahui karena merupakan proyek rahasia Inggris pada masa perang dunia kedua.

Komputer tiba dilingkungan kita dengan amat cepat, seolah-olah suatu ledakan yang dahsyat. IBM sebuah perusahaan raksasa pembuat komputer seolah tidak dapat dipisahkan dari dunia komputer.

Organisasi yang rapi, staf penjualan yang penuh dedikasi dan terdidik dengan baik, pelayanan purna jual yang baik merupakan faktor yang mendukung perusahaan tersebut.

Perusahaan nomor dua tahun 1988 adalah DIGITAL Equipment Corporation (DEC) yaitu raja komputer mini seri PDP dan VAX. Selain itu tercatat pula WANG, XEROX, INTEL, HEWLET PACKARD, DATA GENERAL dan sebagainya.

7. MUNCULNYA CHIP ELEKTRONIK

Komputer generasi awal seperti ENIAC dibuat dari ribuan tabung elektronik dan menghabiskan tenaga ratusan kilowatt. Tahun 1945, Laboratorium Bell dengan team ahlinya William Shockley, John Bardeen dan Walter H. Brattain menemukan point contact transistor.

Keuntungan dari semi konduktor (bahan transistor) adalah konsumsi energi yang cukup rendah, hanya sedikit menghasilkan panas dan ukurannya kecil. Tetapi kelemahannya adalah hanya beroperasi pada frekuensi rendah, kurang stabil dan masih sulit dibuat.

Transistor pertama dibuat dari germanium yang kemudian berkembang menjadi junction transistor. Setelah silikon ditemukan, perkembangan transistor berlangsung amat cepat. Keuntungan transistor adalah bentuknya yang kecil sehingga memenuhi syarat untuk ditempatkan di peluru kendali dan senjata sejenisnya sehingga motivasi pertama dari perkembangan transistor adalah untuk kepentingan pertahanan bukan komputer.

Langkah selanjutnya adalah diletakkannya lebih dari satu komponen aktif pada satu struktur yang dikenal dengan rangkaian terintegrasi. Kepadatan rangkaian meningkat secara drastis.

Keuntungan dari semi konduktor adalah :

1. Murah dan cenderung semakin murah dari waktu ke waktu
2. Efisiensi tinggi dan konsumsi energi rendah
3. Tidak memerlukan perawatan
4. Hemat ruang dan hemat daya untuk pendinginan

8. Kritik Tentang Teknologi Maju

Teknologi maju yang dipergunakan secara luas dalam masyarakat cenderung untuk menimbulkan beda pendapat. Pendapat berikut mungkin dapat menggambarkan pendapat yang berlawanan tentang komputer :

“Komputer, hanyalah alat semata. Penemu dan perancangannya telah menentukan apa yang dapat kita lakukan dengan komputer. Memang komputer jauh lebih canggih dan lebih berpotensi dari alat lain, tapi jangan lupa bahwa ia hanyalah alat belaka. Komputer bukanlah alat belaka. Komputer dapat melaksanakan kegiatan yang sebelumnya hanya dapat dilaksanakan oleh manusia. Lagi pula, karena kemampuannya yang besar dan kecepatannya yang tinggi, komputer mampu untuk menghasilkan sesuatu yang diluar dugaan, terutama bila diaplikasikan pada bidang baru. Mereka sudah mulai membahayakan kebebasan manusia dan lapangan kerja. Walau alat-alat yang diciptakan terlebih dahulu juga menimbulkan masalah sejenis, akan tetapi komputer akan menimbulkan dampak yang jauh lebih besar di masyarakat.”

Komputer hanyalah suatu hasil dari perkembangan teknologi yang terus akan berlangsung bersama dengan peradaban umat manusia. Banyak pakar dari beberapa dasawarsa mengemukakan berbagai pendapat tentang kemajuan teknologi. Sebagian dari mereka memandang bahwa ketakutan utama dari digunakannya teknologi dari masyarakat adalah bahwa teknologi akan menurunkan harkat manusia seperti dalam perakitan model ban berjalan, manusia hanyalah satu komponen dalam sistem, yang derap pacuannya dikendalikan oleh mesin.

Pekerja dalam sistem itu tidak dapat berbuat lain kecuali mengerjakan apa yang diinstruksikan. Apakah dalam hal ini teknologi itu netral, dalam arti bahwa baik tidaknya tergantung dari manusia yang memanfaatkannya.

Berikut ini pendapat beberapa ahli dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan tentang dampak dari perkembangan teknologi bagi masyarakat :

a. Lewis Mumford

Beliau adalah pengamat masalah sosial dan pakar dalam masalah lingkungan hidup. Dia banyak menulis buku sejak tahun 1922 yang mengulas banyak hal tentang masalah sosial dan teknologi.

Isu yang dibahas dalam karya tulisnya mencakup kekuasaan, sentralisasi, mekanisasi, dan kendali. Mumford tidak terlalu terganggu dengan Isu digantikannya tenaga manusia, baik dalam bentuk keterampilan maupun keahlian dalam suatu proses produksi. Mungkin yang patut disayangkan adalah digantikannya kemampuan berpikir manusia oleh komputer karena adanya proses pendelegasian wewenang dalam pengambilan keputusan.

Inisiatif manusia akan surut perannya dalam kehidupan masyarakat. Sistem atau organisasi menjadi serba tahu dan serba kuasa. Manusia sebagai anggota masyarakat, baik pakar ilmu pengetahuan, insinyur ataupun pemakai harus tunduk pada aturan main yang ada, walaupun harus mengorbankan cara hidup yang secara tradisional dianggap layak.

Komputer dan perannya dalam otomatisasi hanyalah satu langkah dalam perjalanan umat manusia dengan pilihan yang semakin terbatas. Bukan kehendak siapapun bahwa teknologi seolah-olah memperbudak manusia oleh karena keputusan dalam menerapkan teknologi, dilakukan secara sadar.

Dengan kemauan dan kemampuan kita, dapat saja diciptakan masyarakat dimana spontanitas, kreativitas dan kebebasan memilih dapat dihargai. Akan tetapi bila setiap keputusan atau setidaknya keputusan yang penting diserahkan kepada komputer, dampaknya akan cukup merugikan bagi masyarakat.

Dalam hal ini ketergantungan masyarakat pada komputer menjadi besar, padahal komputer tersebut diprogram sesuai dengan keinginan para pemimpin dan pengelola.

2. Siegfried Gideon

Karya yang terkenal adalah *Mechanization Takes Command*, terbit tahun 1948. Beliau amat prihatin dengan timbulnya kenyataan bahwa mesin mulai menggantikan manusia dalam proses produksi.

Dia menilai bahwa manusia masih memiliki potensi yang besar untuk ikut aktif dalam proses karena kemampuan manusia untuk beradaptasi dengan lingkungan. Contoh yang diketengahkan adalah dilema pabrik roti. Mekanisasi pembuatan roti ternyata menghilangkan sentuhan manusiawi yang justru amat menentukan kualitas roti.

Dalam pembuatan tepung gandum cenderung menghasilkan tepung yang halus dan putih. Bila perlu selama proses berlangsung ditambahkan zat pemutih, bahan pengawet makanan, vitamin atau zat yang bermanfaat lainnya yang bersifat kimiawi.

Dalam pembuatan tepung tradisional tidak dilakukan penambahan apapun. Dengan ketelitian, keahlian dan pengalaman manusia, kehilangan zat-zat tersebut dapat dihindari dan tepung yang dihasilkan tetap bermutu tinggi walaupun warnanya tidak selalu putih.

Mekanisasi produksi roti tidak hanya mengurangi sentuhan manusiawi tapi juga lapangan kerja. Kualitas roti yang dihasilkan juga tidak selezat roti yang diolah secara tradisional.

3. Herbert Marcuse

Beliau adalah seorang pakar filsafat (philosopher) dan teori politik. Ia banyak mengulas tentang Sigmund Freud dan Karl Marx. Marcuse banyak menyoroti hubungan antara kekuatan politik dan kualitas kehidupan manusia. Dia menganalisis pertumbuhan teknologi khususnya dalam sistem kapitalis dan dampaknya terhadap kehidupan umat manusia.

Marcuse percaya bahwa ada hubungan yang kokoh antara kekuatan politik dan teknologi yang didukung secara kuat oleh pemerintah. Kekuatan politik ini menjangkau seluruh segi kehidupan masyarakat dan membuka jalan untuk memasyarakatkan teknologi dengan alasan produktivitas.

Marcuse percaya bahwa otomatisasi akan membawa masyarakat kepada alam sosialis, karena kegagalan dari mesin-mesin produksi para kapitalis. Bila para pekerja telah menguasai jalannya produksi, mereka akan mengubah tempat kerja mereka menjadi lebih manusiawi dan membebaskan diri dari pekerjaan yang membosankan dan berbahaya.

Tujuan manusia bukan lagi untuk mengeruk keuntungan yang besar tetapi untuk meningkatkan harkat dirinya sendiri. Marcuse percaya bahwa kebebasan yang sebenarnya akan muncul karena adanya otomasi.

4. Norbert Wiener

Dikenal sebagai bapak dari cybernetics, ahli matematika ini menarik banyak perhatian tentang dampak sosial dari otomasi. Cybernetics dan otomasi sangat erat hubungannya.

Cybernetics adalah kendali dan komunikasi pada binatang dan mesin. Titik sentral dari cybernetics adalah umpan balik (feedback). Dalam sistem ini tindakan dikendalikan dengan cara melakukan pemantauan terus menerus antara keadaan saat ini (current state) dan keadaan yang diinginkan (desired state).

Prinsip ini berlaku juga pada otomasi industri. Wiener beranggapan bahwa peralatan berfungsi sama dengan buruh. Manusia harus bersaing dengan mesin dan menerima nasib

yang sama dalam ukuran ekonomi. Artinya biaya yang dikeluarkan untuk buruh tidak akan lebih besar dari biaya operasi mesin, untuk jumlah produksi yang sama. Beliau melihat kemungkinan membengkaknya pengangguran pada saat penggunaan mesin meluas.

Pada bukunya yang kedua, Wiener merasa kekhawatirannya tentang perubahan teknologi telah mulai dimengerti oleh dunia usaha. Telah tercapai kesepakatan umum bahwa pada mulanya, teknologi baru akan mengurangi lapangan kerja akan tetapi kemudian akan menciptakan lapangan kerja baru.

Di lain pihak, Wiener khawatir dengan keperkasaan komputer yaitu semakin jauhnya beda kecepatan antara manusia dengan komputer. Perbedaan ini dapat menimbulkan masalah. Manusia harus mampu untuk mengendalikan komputer, bukan sebaliknya. Komputer harus dapat didayagunakan untuk membantu masyarakat.

Kekhawatiran umat manusia pada teknologi sudah berjalan sejak abad kedelapan belas. Pada saat lahirnya teknologi baru, selalu timbul perasaan tersaingi, terdesak dan perasaan ketidakpastian dalam masyarakat. Keadaan ini secara perlahan akan berubah, baik karena terjadi pergeseran struktur masyarakat sebagai akibat dari teknologi baru, ataupun karena masyarakat mulai dapat memanfaatkan teknologi tersebut.

Teknologi pada umumnya akan menjadi pelayan masyarakat. Hal yang sama tentunya berlaku pula bagi komputer, suatu teknologi baru yang saat ini sedang berkembang.

C. SOAL LATIHAN/TUGAS

1. Berikan pendapat anda tentang perkembangan computer serta dampak yang ditimbulkan dengan adanya teknologi maju ini!

D. DAFTAR PUSTAKA

Jogiyanto, HM. Pengenalan Komputer, Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan, Andi Yogyakarta 2001.