NAFSU PERANG MENGILHAMI TERCIPTANYA KOMPUTER

Napak tilas menelusuri sejarah perkembangan komputer

Oleh:

B. Mustafa

mus@ipb.ac.id

Tinjauan 'napak tilas' komputer ini dimulai dari awal zaman Renaisans. Pada saat itu, militer dengan dukungan ahli matematika mengembangkan teknik untuk memenangkan peperangan. Tahun 1500-an, NICCOLO TARTAGLIA (1499-1559) menghitung lintasan peluru meriam. Ternyata kemudian bahwa kejadian ini merupakan babak penting dalam perkembangan awal komputer.

Kurang lebih satu abad setelah itu ISAAC NEWTON menjelaskan gerakan lintasan peluru meriam dan lintasan planet melalui sebuah teori yang dikenal sebagai teori gravitasi. Namun teori tersebut sekaligus memperkenalkan 'ketakutan' dalam perhitungan, terutama menyangkut masalah tiga benda, yaitu matahari, bumi dan bulan. Dengan mulainya dihitung tentang gerakan dan lintasan benda-benda langit tersebut, manusia menghadapi perhitungan-perhitungan rumit, sehingga sejumlah ilmuwan mulai berpikir untuk melakukannya dengan bantuan mesin.

JOHN NAPIER (1550-1617), seorang berkebangsaan Skotlandia 'setengah gila', memperkenalkan alat hitung logaritmanya yang disebut *Napier's Bone*. Alat ini sesungguhnya hanya merupakan suatu tabel perkalian pada batang-batang yang terbuat dari tulang. Mesin yang benar-benar pertama adalah yang diciptakan oleh WILHELM SCHICKARD (1592-1635). Mesin ini dapat menambah, mengurangi, melakukan proses perkalian dan pembagian bilangan. Sayang sekali mesin tersebut hilang sewaktu perang berkecamuk selama 30 tahun. SCHICKARD sendiri meninggal karena kena wabah penyakit yang timbul karena perang tersebut.

BLAISE PASCAL (1623-1662) membuat mesin hitung pertama yaitu PASCALINE, yang hanya dapat menambah dan mengurangi. Kemudian muncul GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ (1646-1716) yang mengembangkan rancangan Pascal sedikit lebih maju, sambil berkhayal bahwa suatu saat nanti semua dapat dilakukan hanya dengan memutar sebuah *hendel*

Selama tahun 1700-an makin banyak mesin seperti itu yang diciptakan. Tetapi umumnya gagal mendapatkan suatu bentuk yang serbaguna sebagaimana seharusnya sebuah komputer. Umpamanya, dalam tiap hal, orang hanya memasukkan angka dengan mengatur roda atau *knop* dan kemudian memutar *hendel* yang cocok untuk melakukan pertambahan atau pengurangan. Jadi *input* hanya mengandung angka yang akan dikombinasikan. Padahal komputer serbaguna seharusnya mampu membaca instruksi tentang mau diapakan angka-angka tersebut.

Pemecahan persoalan ini akhirnya tidak datang dari laboratorium atau dari kamar kerja ilmuwan, melainkan dari dapur-

dapur pabrik sebagai dampak dari Revolusi Industri.

Muncul *Loom* (semacam perkakas tenun) dari WEAVER sebagai pemroses informasi. Perangkat ini mampu menerjemahkan rancangan abstrak ke dalam pola-pola berwarna, yang diciptakan melalui lingkaran benang berwarna pada tempat tertentu. Pada pertengahan tahun 1700-an suatu alat ditemukan yang dapat memindahkan pola ini pada suatu kartu berlubang. Dengan sebuah alat tenun tangan *(loom)* model lama, penenun membaca kartu-kartu itu. Tetapi dalam tahun 1801 JOSEPH MARIE JAQUARD menemukan alat tenun berdaya guna yang mempunyai alat pembaca kartu secara otomatis.

Keberhasilan mesin Jaquard ini mengundang protes ribuan pekerja yang selama ini bertugas membaca kartu-kartu itu. Bahkan hampir saja mereka membunuh Jaquard, sang pencipta. Di Inggris, ide Jaquard dikembangkan oleh CHARLES BABBAGE (1792-1871), yang nantinya disebut sebagai BAPAK KOMPUTER. Selama beberapa tahun Babbage, seorang professor matematika, bekerja dengan sebuah mesin hitung besar yang disebut Mesin Differensial. Alat ini sedianya dapat menghitung tabel-tabel matematika jika bisa dirampungkan. Dalam tahun 1822 Babbage memohon bantuan dana kepada *The Royal Society*, dalam rangka mengembangkan mesin differensial tersebut. Mereka mengabulkan permohonan itu, meskipun banyak komentar yang menentangnya.

Babbage menyewa ahli mesin, tetapi karena ia selalu muncul dengan gagasan-gagasan baru, hingga agak menghambat penyelesaian proyek. Sementara itu, dengan idenya yang tidak pernah kering, ia beralih ke proyek-proyek baru misalnya penghitungan tabel-tabel asuransi jiwa, penentuan sinyal-sinyal penerangan rumah; proses pemotongan gelas, bahkan untuk pendugaan gunung berapi. Itulah sebabnya inovasi baru Babbage terhadap kartu berlubang Jaquard disebut Mesin Analitis. Inilah mesin analitis yang dibayangkan Babbage. Komponen utamanya adalah sebuah unit penggilingan *(Mill).*

Pada pusat mesin ini terdapat banyak roda bergerigi, suatu alat untuk menambah dengan ketepatan 50 desimal. Instruksi kepada alat ini akan dibaca melalui kartu berlubang. Kartu berlubang tidak hanya mengirim angka tetapi juga polanya. Mesin itu perlu memiliki suatu alat baca *Input*. Untuk menyimpan angka guna keperluan nanti, Babbage menyediakan suatu bagian yang disebut Unit Memori atau *Store*. Akhirnya bagian yang dikenal sebagai *Output*. Babage merancang mesin cetak pertama yang mampu mencetak hasil perhitungan komputer.

Kartu-kartu berlubang mampu melakukan hal-hal berikut:

- Memasukkan angka ke dalam unit memori
- Memasukkan angka ke dalam *mill*
- Memindahkan angka dari *mill* ke unit memori
- Memindahkan angka dari unit memori ke *mill*
- Memerintahkan *mill* melalukan operasi tertentu
- Mengeluakan suatu hasil angka dari unit memori atau *mill*

Sejauh ini, ide-ide tersebut hanya sampai pada taraf rencana. Selanjutnya Babbage mulai mencari simpatisan yang dapat membantunya dalam mewujudkan rencananya. Simpatisan utamanya adalah ADA

AUGUSTA, seorang gadis, putri seorang penyair LORD BYRON dan merupakan seorang matematikawati amatir yang sangat antusias. Jika Charles Babbage dikenal sebagai BAPAK KOMPUTER, maka Ada Augusta disebut sebagai IBUNYA KOMPUTER.

Augusta menjadi *programmer* pertama. Ia membuat rangkaian perintah untuk mesin analisis tersebut. Ia menemukan *Subroutine*, suatu instruksi yang dapat digunakan berulang-ulang dalam berbagai konteks. Juga *Loop*, yang memungkinkan suatu instruksi dapat dibaca kembali. Selain itu, dibuat pula 'loncatan bersyarat', yaitu suatu perintah loncatan jika suatu kondisi tertentu terpenuhi.

Suatu hambatan kemudian muncul, tatkala pemerintah menghentikan bantuannya. Babbage lalu mengharapkan sokongan para ahli lain, terutama dari Augusta. Namun sayang sekali, Augusta ternyata meninggal dalam usia muda. Babbage tidak berhasil merampungkan pekerja-annya.

Sementara itu, pemikiran berkembang ke dua arah. Pertama adalah ke arah pembuatan mesin hitung mekanik. Beberapa ahli mengembangkan mesin differensial yang diciptakan Babbage. Muncul mesin hitung Desktop (yang dapat diletakkan diatas meja) untuk *Cash-Register* yang banyak digunakan di toko-toko dan pusat-pusat perbelanjaan. Di lain pihak berkembang mesin dengan sistem kartu berlubang.

Perkembangan selanjutnya dilakukan oleh HERMANN HOLLERITH (1860-1929) saat merancang mesin untuk mengolah tabel-tabel angka hasil sensus. Hollerith juga didasari oleh prinsip *Loom* dari Jaquard. Ia membuat mesin yang khusus untuk pengumpulan dan pengklasifikasian informasi.

Sebelum Hollerith membuat mesinnya, biro sensus di Amerika mengolah data sensus secara manual yang sangat lambat. Sebagai contoh, sensus penduduk di AS tahun 1880 memakan waktu tujuh setengah tahun hanya untuk menganalisis hasilnya. Saat itu bentuk pertanyaan sensus hanyalah berupa sejumlah pilihan berganda.

Lalu siapa sebenarnya pembuat komputer elektronik pertama? Orangnya tiada lain adalah KONRAD SUZE (1910-?). Mesinnya, Z-1 yang diciptakan tahun 1936, mampu menghitung secara bersambung dan membaca data yang dimasukkan berupa film berlubang. Suze, seorang berkebangsaan Jerman, mencoba menjual temuannya kepada pemerintah yang sedang menghadapi perang. NAZI lalu berpikir mereka pasti dapat memenangkan peperangan dengan mesin tersebut. Maka komputer benar-benar lahir untuk PERANG DUNIA KE DUA.

Di Amerika, angkatan laut bekerjasama dengan *Havard University* dan IBM *(International Business Machine)* membuat MARK I, suatu komputer elektromagnetik raksasa pada tahun 1944. Rancangannya dibuat oleh Professor HOWARD AIKEN dari *Harvard*. Mesin ini berdasarkan ide Babbage. MARK I besarnya 400 meter kubik dan memuat ribuan tabung. Jika dijalankan menimbulkan bunyi menderu bagai suara mesin tenun yang sedang bekerja. MARK I dapat menggandakan dua angka berdigit 10 dalam waktu tiga detik. Kemudian angkatan bersenjata memasok dana untuk proyek ini. Tujuannya mirip dengan Tartaglia di tahun 1500, yaitu untuk membuat peluru balistik supaya lebih akurat. Pimpinan proyek ini adalah J. PRESPER ECKERT dan JOHN MAUCHY. Hasilnya adalah ENIAC *(The Electronic Numerial Intergrator And Calculator)* yang berisi 18.000 tabung. ENIAC mampu melakukan 500 buah perkalian tiap detik. Tergolong sangat cepat waktu itu. Tetapi dibandingkan dengan sekarang sangat lambat.

Persoalannya adalah bahwa ENIAC baru rampung pada tahun 1946, enam bulan setelah Perang Dunia ke Dua berakhir. Tetapi di dunia ini akan selalu ada peperangan (Itu barangkali prinsip mereka!, dan memang terbukti benar) Hingga angkatan bersenjata Amerika tetap mengembangkannya lebih jauh lagi untuk keperluan perang berikutnya! Proyek dikembangkan terus untuk perhitungan pada program senjata nuklir. ENIAC memang bekerja 'cepat', tetapi agak lemah karena memorinya sangat kecil dan tiap kali diperlukan perhitungan lain, maka seluruh sistem kabelnya harus dirombak! Meskipun demikian dengan 18.000 buah tabung berkelap-kelip seba-nyak 100.000 kali tiap detik, ENIAC harus sangat handal dibandingkan dengan seluruh mesin yang pernah dibuat sampai saat itu, mengingat salah perhitungan bisa fatal akibatnya.

Kemudian JOHN VON NEUMANN (1903-1957), seorang professor matematika dari Princeton yang mengubah alat hitung elektronik menjadi 'otak komputer'.

VON NEUMANN merenungkan struktur logis komputer:

- Bagaimana komputer dapat mengontrol dirinya sendiri
- Berapa besar memori yang diperlukan
- Untuk apa memori itu, dan sebagainya

Lalu ia bertanya pada dirinya sendiri. Bagaimana membuat otak komputer mirip dengan jaringan otak manusia, yaitu sistem pusat syaraf. Bayangkan tahapan yang dipikirkan dan dilalui oleh seorang dokter ketika akan melakukan operasi pembedahan. Semua rencana dan cara melakukanmya sudah ada dalam otak sang dokter.

VON NEUMANN lalu merancang komputer agar dapat melakukan hal-hal berikut:

- Temukan cara mengubah instruksi menjadi kode *(encode)* ke dalam suatu bentuk yang dapat disimpan dalam memori komputer. Von Neumann menyarankan untuk menggunakan rangkaian kode 1 dan 0 *(binary)*.
- Simpan instruksi tersebut dalam memori bersama-sama informasi lain (angka-angka dsb) sedemikian rupa agar nanti dapat digunakan untuk keperluan tertentu.
- Kalau menjalankan program, ambil langsung instruksi itu dari memori. Jadi tidak dibaca dari kartu berlubang yang baru untuk setiap langkah baru.

Ini merupakan konsep dasar program tersimpan. Keuntungannya adalah lebih cepat, dapat melakukan berbagai jenis pekerjaan dan dapat melakukan perubahan (penyesuaian) sendiri.

Untuk mewujudkan ide tersebut, Von Neumann membuat kode untuk suatu program yang disebutnya *SORT AND MERGE*. Secara sederhana dapat dijelaskan sebagai berikut:

Daftar A	Daftar B	Daftar C
ALADIN	TANTI	AAN
ANTON	BEJO	ALADIN
ANEN	OMAN	ALDY
AAN	ALDY	ANEN
		ANTON
		BEJO
		OMAN
		TANTI

Jika terhadap daftar A dan daftar B dilakukan proses *SORT AND MERGE* maka hasilnya adalah daftar C.

Selanjutnya timbul pemikiran bagaimana supaya komputer yang besar ini dapat memasyarakat. Tahun 1947, setelah ENIAC rampung, suatu tim dari *Stanford* menemukan transistor yang menggunakan elemen yang disebut *semi-conductor*. Seperti tabung-tabung ENIAC, transistor dapat berfungsi sebagai saklar. Keuntungannya adalah lebih kecil bentuknya, lebih cepat bekerjanya, lebih dingin, tahan lama dan lebih hemat enerji. Komputer pertama yang menggunakan temuan ini ukurannya sebesar satu ruang kelas dengan harga cukup mahal.

Kemudian perkembangan terus terjadi hingga transistor semakin kecil dan semakin murah. Mula-mula muncul *Integrated Circuits*. Suatu keping berisi banyak sekali transistor buatan pabrik. Kemudian *Large Scale Integration* (LSI) dan *Very Large Scale Integration* (VLSI) yang berisi ratusan ribu transistor pada sebuah *Chip* ukuran kecil.

Tahun 1960-an muncul *Mini Computer* yang berukuran seperti sebuah lemari biasa. Tahun 1970-an datang *Micro Computer* yang berukuran segenggaman, yaitu kalkulator. Lalu muncul *Main Frame*, perangkat komputer yang dapat dioperasikan oleh banyak orang sekaligus. Akhirnya *Super Computer* di awal tahun 1980-an yang mampu menghitung pada taraf 500 *Megaflops* (500 X 10 per detik).

Selanjutnya pembaca dapat menelusur sendiri perkembangan komputer mutakhir yang kini banyak terdapat dalam beragam literatur. Sesungguhnya perkembangan ini tiada habisnya, sebagaimana perang yang selalu ada.

Penggunaan komputer pada lembaga perpustakan termasuk cukup intensif. Hal ini karena memang banyak pekerjaan dan kegiatan di perpustakaan yang cocok untuk dilakukan menggunakan komputer. Pekerjaan yang berulang-ulang, data yang besar dan senantiasa bertambah - berupa katalog perpustakaan sebagai wakil dokumen - serta prinsip sistem penyimpan dan penemuan kembali, yang merupakan jiwa dari kepustakawanan, sangat cocok dengan fungsi komputer. Dalam kenyataan, pada umumnya perpustakan adalah unit yang terdepan dalam menerapkan komputer dibandingkan dengan unit-unit lain dalam suatu organisasi

Bacaan:

GONICK, LARRY. *The Cartoon guide to computer science*. New York: Barnes & Noble Books, 1983.

JOCKER, CORINNE. *Men, memory and machines: an introduction to cybernetics*. New York: Dell Pub., 1964.