

BAB I

SEJARAH PERKEMBANGAN KOMPUTER

Sejak dahulu kala, proses pengolahan data telah dilakukan oleh manusia. Manusia juga menemukan alat-alat mekanik dan elektronik untuk membantu manusia dalam penghitungan dan pengolahan data supaya bisa mendapatkan hasil lebih cepat.

Komputer yang kita temui saat ini adalah suatu evolusi panjang dari penemuan-penemuan manusia sejak dahulu kala berupa alat mekanik maupun elektronik.

Saat ini komputer dan piranti pendukungnya telah masuk dalam setiap aspek kehidupan dan pekerjaan. Komputer yang ada sekarang memiliki kemampuan yang lebih dari sekedar perhitungan matematik biasa.

Diantaranya adalah sistem komputer di kassa supermarket yang mampu membaca kode barang belanjaan, sentral telepon yang menangani jutaan panggilan dan komunikasi, jaringan komputer dan internet yang menghubungkan berbagai tempat di dunia.

Peralatan Pengolahan Data digolongkan dalam 4 golongan besar :

- Peralatan Manual : dengan tangan
- Peralatan Mekanik : peralatan mekanik yg digerakan dengan tangan
- Peralatan Mekanik Elektronik : peralatan mekanik yang digerakkan secara otomatis oleh motor elektronik
- Peralatan Elektronik : peralatan yang sepenuhnya elektronik

A. Alat Hitung Tradisional dan Kalkulator Mekanik

Abakus merupakan 'Komputer Otomatis Pertama' hadir 5000 thn lalu di Cina dan masih digunakan hingga sekarang dan dipercaya sebagai awal mula mesin komputasi.

Abakus berupa biji-bijian geser yang diatur dalam sebuah rak. Digunakan untuk melakukan perhitungan perdagangan. Seiring dengan hadirnya kertas dan alat tulis menulis di eropa, abakus mulai kurang populer.

Pada tahun 1642, Blaise Pascal yang baru berumur 19 tahun menemukan apa yang disebut Kalkulator Roda Numerik (numerical wheel calculator) untuk membantu ayahnya melakukan perhitungan pajak.

Kotak persegi kuningin dinamakan Pascaline (Gambar 1.1), menggunakan 8 roda putar bergerigi untuk menjumlahkan bilangan hingga 8 digit. Alat ini merupakan penghitung berbasis 10 (desimal). Kelemahan alat ini hanya terbatas pada penjumlahan saja.

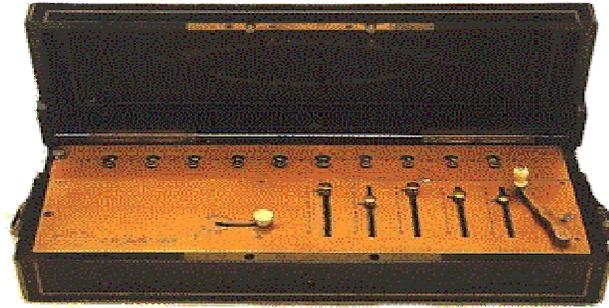


Gambar 1.1 Pascaline

Tahun 1694 seorang filsuf dan matematikawan Jerman, Gottfried Wilhelm von Leibniz memperbaiki Pascaline dengan mempelajari gambarnya hingga mesin itu dapat melakukan perkalian.

Charles Xavier kemudian menemukan alat yang disebut Arithometer (Gambar 1.2) yang dapat melakukan 4 operasi matematis dasar, yaitu $+$ $-$ \times $/$.

Alat ini populer dan digunakan hingga perang dunia. Mereka bertiga memulai suatu era meknikal komputasi.



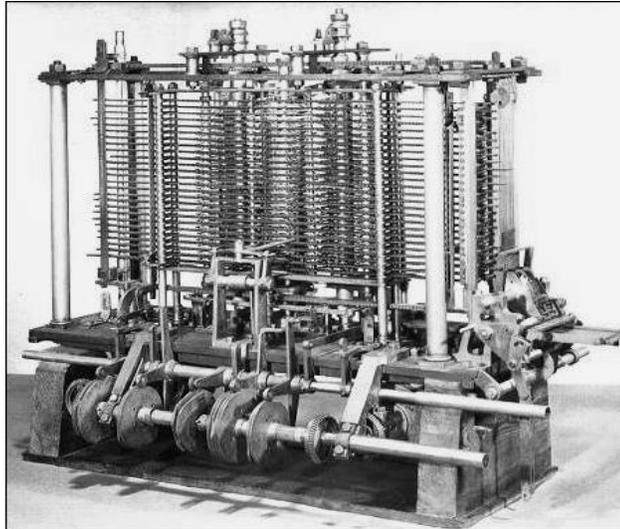
Gambar 1.2 Arithometer

Awal mula komputer sebenarnya dibentuk oleh seorang profesor matematika Inggris Charles Babbage di tahun 1822. Dia memperhatikan kesuaian antara mesin mekanik dan matematika : mesin mekanik sangat baik dalam mengerjakan tugas yang sama berulang kali tanpa kesalahan; sedang matematika membutuhkan repetisi sederhana dari suatu langkah-langkah tertentu.

Ia mengusulkan suatu mesin untuk melakukan perhitungan persamaan differensial. Mesin tersebut dinamakan Mesin Differensial (Gambar 1.3). Dengan menggunakan tenaga uap, mesin tersebut dapat menyimpan program dan dapat melakukan kalkulasi serta mencetak hasilnya secara otomatis.

Ia kemudian terinspirasi untuk memulai membuat komputer general-purpose yang pertama, yang disebut Analytical Engine (Gambar 1.4) dan didanai oleh pemerintah Inggris. Mesin ini direncanakan akan digerakan dengan tenaga uap dan benar-benar otomatis. Akan tetapi proyek ini menjadi semakin sulit dikerjakan dan memerlukan biaya yang sangat banyak. Sepuluh tahun kemudian proyek ini belum juga selesai dan dananya habis. Akhirnya mesin ini tidak pernah diselesaikan. Walaupun begitu, mesin ini telah menjadi ide bagi mesin berikutnya *Anayitical Engine*.

Pada tahun 1833, Babbage mulai membuat *Anayitical Engine* sebesar rumah dan digerakkan oleh 6 mesin uap. Mesin ini dapat diprogram berkat adanya teknologi *punched card* / kartu berlubang yang dibuat oleh Jacquard.



Gambar 1.3 Mesin Differensial

Asisten Babbage, Augusta Ada King (1815-1842) memiliki peran penting dalam pembuatan mesin ini.

Ia membantu merevisi rencana, mencari pendanaan dari pemerintah Inggris, dan mengkomunikasikan spesifikasi Analytical Engine kepada publik.

Selain itu, pemahaman Augusta yang baik tentang mesin ini memungkinkannya membuat instruksi untuk dimasukkan ke dalam mesin dan juga membuatnya menjadi programmer yang pertama. Pada tahun 1980, Departemen Pertahanan Amerika Serikat menamakan sebuah bahasa pemrograman dengan nama ADA sebagai penghormatan kepadanya.

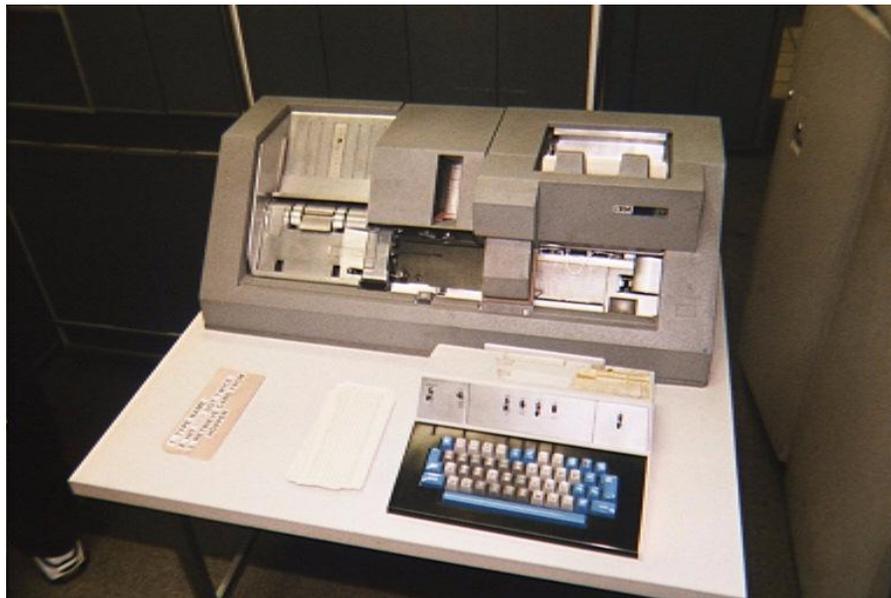
Terdiri dari sekitar 50.000 komponen, desain dasar dari Analytical Engine menggunakan kartu-kartu perforasi (berlubang-lubang) yang berisi instruksi operasi bagi mesin tersebut.

Pada 1889, Herman Hollerith (1860-1929) juga menerapkan prinsip kartu perforasi untuk melakukan penghitungan bagi Biro Sensus Amerika Serikat.

Sensus sebelumnya yang dilakukan di tahun 1880 membutuhkan waktu tujuh tahun untuk menyelesaikan perhitungan. Dengan berkembangnya populasi, Biro tersebut memperkirakan bahwa dibutuhkan waktu sepuluh tahun untuk menyelesaikan perhitungan sensus.



Gambar 1.4 Kartu Berlubang/Loom Cards



Gambar 1.5 IBM Key Puch (Pencetak Kartu Berluban)

Hollerith menggunakan kartu perforasi untuk memasukkan data sensus yang kemudian diolah oleh alat tersebut secara mekanik. Sebuah kartu dapat menyimpan hingga 80 variabel.

Dengan menggunakan alat tersebut, hasil sensus dapat diselesaikan dalam waktu enam minggu dan berfungsi sebagai media penyimpan data. Tingkat kesalahan perhitungan juga dapat ditekan secara drastis. Ia kemudian mendirikan perusahaannya sendiri, Tabulating Machine Company, yang kemudian menjadi International Business Machines atau IBM.



Gambar 1.6. Mesin Tabulasi Hollerith

Vannevar Bush (1890-1974) membuat sebuah kalkulator untuk menyelesaikan persamaan differensial di tahun 1931. Mesin tersebut sangat besar dan berat karena ratusan gerigi dan poros yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan.

Dengan mengaplikasikan kondisi benar-salah ke dalam sirkuit listrik dalam bentuk terhubung-terputus, Atanasoff dan Berry membuat komputer elektrik pertama di tahun 1940. Namun proyek mereka terhenti karena kehilangan sumber pendanaan.

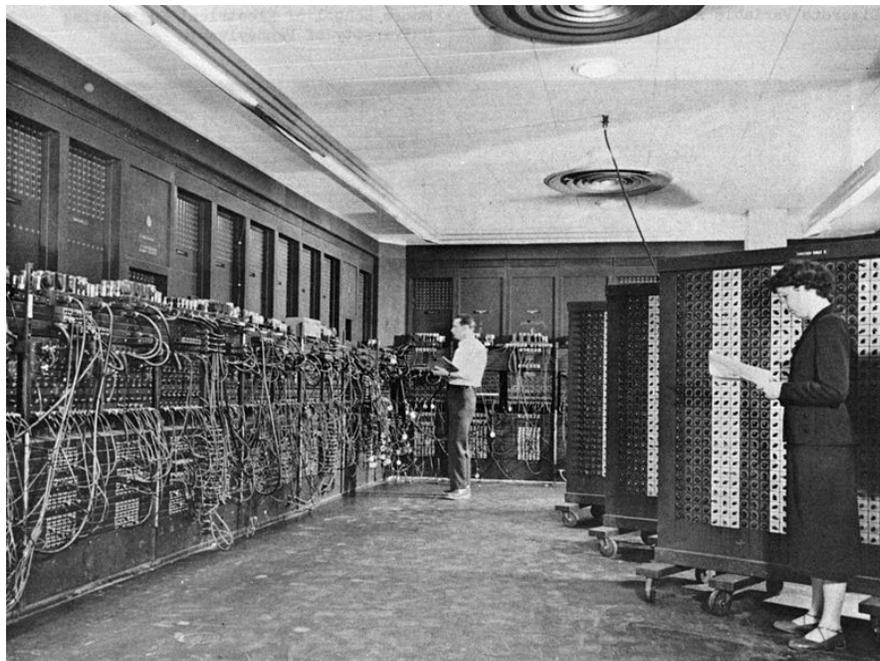
Pada tahun 1941, Konrad Zuse, seorang insinyur Jerman membangun sebuah komputer, Z3, untuk mendesain pesawat terbang dan peluru kendali. Tahun 1943, pihak Inggris menyelesaikan komputer pemecah kode rahasia yang dinamakan Colossus untuk memecahkan kode-rahasia yang digunakan Jerman.

Howard H. Aiken (1900-1973), seorang insinyur Harvard yang bekerja dengan IBM, berhasil memproduksi kalkulator elektronik untuk US Navy. Kalkulator tersebut berukuran panjang setengah lapangan bola kaki dan memiliki rentang kabel sepanjang 500 mil. The Harvd-IBM Automatic Sequence Controlled Calculator, atau Mark I, merupakan komputer relai elektronik. Ia menggunakan sinyal elektromagnetik untuk menggerakkan komponen mekanik



Gambar 1.7. Mark I

Komputer 'raksasa' berikutnya adalah Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC), terdiri dari 18.000 tabung vakum, 70.000 resistor, dan 5 juta titik solder, komputer tersebut merupakan mesin yang sangat besar yang mengkonsumsi daya sebesar 160kW dan menempati ruangan lebih 167 m².

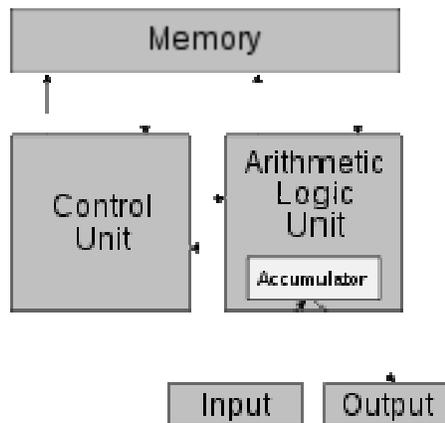


Gambar 1.8. ENIAC

Komputer ini dirancang oleh John Presper Eckert (1919-1995) dan John W. Mauchly (1907-1980) di University of Pennsylvania, ENIAC merupakan komputer

serbaguna (general purpose computer) yang bekerja lebih cepat dibandingkan Mark I. ENIAC bekerja dengan menggunakan *punched card* dari IBM.

Pada pertengahan 1940-an, John von Neumann (1903-1957) mendesain Electronic Discrete Variable Automatic Computer (EDVAC) pada tahun 1945 dengan sebuah memori untuk menampung baik program ataupun data dan mampu membedakannya. Merupakan komputer pertama yang menggunakan bilangan biner di memori. Ini disebut arsitektur von Neumann dan digunakan di hampir semua komputer digital hingga saat ini. Von Neumann juga



Gambar 1.9 Design Arsitektur von Neumann

Pada akhir tahun 1950, komputer bukan lagi merupakan mesin yang hanya diproduksi oleh pemerintah dan universitas. Eckert dan Mauchly meninggalkan University of Pennsylvania karena perdebatan tentang siapa yang memiliki hak paten atas inovasi mereka. Mereka membuat perusahaan sendiri dan memproduksi UNIVAC (Universal Automatic Computer) merupakan komputer komersial pertama yang diproduksi secara massal. UNIVAC juga merupakan komputer pertama yang menggunakan pita magnetik.



Gambar 1.10 EDVAC

Komputer-komputer generasi pertama ditandai dengan :

- Instruksi yang dibuat hanya untuk satu tugas tertentu saja.
- Setiap komputer memiliki bahasa mesin yang berbeda sehingga komputer lebih sulit diprogram.
- Teknologi Tube Vakum yang berukuran besar membuat komputer generasi pertama juga memiliki ukuran yang ekstra besar
- Penggunaan pita magnetik.

Dimulai pada tahun 1948, penemuan transistor sangat mempengaruhi perkembangan komputer. Transistor menggantikan tube vakum di televisi, radio, dan komputer. Akibatnya, ukuran mesin-mesin elektrik berkurang drastis. Transistor mulai digunakan di dalam komputer mulai pada tahun 1956. Penemuan lain yang berupa pengembangan memori inti-magnetik membantu pengembangan komputer generasi kedua yang lebih kecil, lebih cepat, lebih dapat diandalkan, dan lebih hemat energi dibanding para pendahulunya.

Mesin pertama yang memanfaatkan teknologi baru ini adalah superkomputer. IBM membuat superkomputer bernama Stretch, dan Sprery-Rand membuat komputer bernama LARC. Komputer generasi kedua menggantikan

bahasa mesin dengan bahasa assembly. Bahasa assembly adalah bahasa yang menggunakan singkatan-singkatan untuk menggantikan kode biner.

Pada awal 1960-an, mulai bermunculan komputer yang sukses di bidang bisnis, di universitas, dan di pemerintahan. Komputer-komputer generasi kedua ini merupakan komputer yang sepenuhnya menggunakan transistor. Mereka juga memiliki komponen-komponen yang dapat diasosiasikan dengan komputer pada saat ini: printer, penyimpanan dalam disket, memory, sistem operasi, dan program.

Beberapa bahasa pemrograman mulai bermunculan pada saat itu. Bahasa pemrograman Common Business-Oriented Language (COBOL) dan Formula Translator (FORTRAN) mulai umum digunakan. Bahasa pemrograman ini menggantikan kode mesin yang rumit dengan kata-kata, kalimat, dan formula matematika yang lebih mudah dipahami oleh manusia. Industri piranti lunak juga mulai bermunculan dan berkembang pada masa komputer generasi kedua ini.

Jack Kilby, seorang insinyur di Texas Instrument, mengembangkan sirkuit terintegrasi (IC : integrated circuit) di tahun 1958. IC mengkombinasikan tiga komponen elektronik dalam sebuah piringan silikon kecil yang terbuat dari pasir kuarsa.

Para ilmuwan kemudian berhasil memasukkan lebih banyak komponen-komponen ke dalam suatu chip tunggal yang disebut semikonduktor. Hasilnya, komputer menjadi semakin kecil karena komponen-komponen dapat dipadatkan dalam chip.

Kemajuan komputer generasi ketiga lainnya adalah penggunaan sistem operasi (operating system) yang memungkinkan mesin untuk menjalankan berbagai program yang berbeda secara serentak dengan sebuah program utama yang memonitor dan mengkoordinasi memori komputer.

Setelah IC, tujuan pengembangan menjadi lebih jelas: mengecilkan ukuran sirkuit dan komponen-komponen elektrik. Large Scale Integration (LSI) dapat memuat ratusan komponen dalam sebuah chip. Pada tahun 1980-an, *Very Large Scale Integration* (VLSI) memuat ribuan komponen dalam sebuah chip tunggal disusul oleh UVLSI (*Ultra Very Large Scale Integration*).

Chip Intel 4004 yang dibuat pada tahun 1971 membawa kemajuan pada IC dengan meletakkan seluruh komponen dari sebuah komputer (central processing unit, memori, dan kendali input/output) dalam sebuah chip yang sangat kecil. Komputer-komputer ini, yang disebut minikomputer, dijual dengan paket piranti lunak yang mudah digunakan oleh kalangan awam. Piranti lunak yang paling populer pada saat itu adalah program word processing dan spreadsheet. Pada awal 1980-an, video game seperti Atari 2600 menarik perhatian konsumen pada komputer rumahan yang lebih canggih dan dapat diprogram.

Pada tahun 1981, IBM memperkenalkan penggunaan Personal Computer (PC) untuk penggunaan di rumah, kantor, dan sekolah. Jumlah PC yang digunakan melonjak dari 2 juta unit di tahun 1981 menjadi 5,5 juta unit di tahun 1982. Sepuluh tahun kemudian, 65 juta PC digunakan. Komputer melanjutkan evolusinya menuju ukuran yang lebih kecil, dari komputer yang berada di atas meja (desktop computer) menjadi komputer yang dapat dimasukkan ke dalam tas (laptop), atau bahkan komputer yang dapat digenggam (palmtop).

IBM PC bersaing dengan Apple Macintosh dalam memperebutkan pasar komputer. Apple Macintosh menjadi terkenal karena mempopulerkan sistem grafis pada komputernya, sementara saingannya masih menggunakan komputer yang berbasis teks. Macintosh juga mempopulerkan penggunaan piranti mouse.

Pada masa sekarang, kita mengenal perjalanan IBM compatible dengan pemakaian CPU: IBM PC/486, Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV (Serial dari CPU buatan Intel). Juga kita kenal AMD k6, Athlon, dsb. Ini semua masuk dalam golongan komputer generasi keempat.

Dengan menggunakan perkabelan langsung (disebut juga local area network, LAN), atau kabel telepon, jaringan ini dapat berkembang menjadi sangat besar.

B. KOMPUTER GENERASI BERIKUTNYA

Teknologi nano menandai komputer generasi kelima. Prosesor berkembang dari *single core* menjadi *dual core* bahkan *sixth core* dengan teknologi 32nm. Dalam prosesor yang sama ditanamkan juga GPU (*Graphical*

Processing Unit). Dari 32-bit pengalaman ini telah dimulai era 64-bit baik hardware maupun softwarenya.

Kabel optik sedang dikembangkan untuk menggantikan kabel konvensional dengan kecepatan hingga 10 Gb/s bahkan 100 Gb/s dan dengan satu kabel dapat menjalankan beberapa protokol sehingga mampu melewatkan data, video dan audio dalam satu kabel. Beberapa topik yang menjadi penelitian untuk masa mendatang adalah *Quantum Computer*, *Chemical Computer*, *DNA Computing*, *Optical Computer* dan lain-lain.

Soal

1. Apa alasan pentingnya penemuan awal seperti abakus bagi perkembangan komputer ?
2. Apa alasan mula-mula komputer digunakan dan dikembangkan pada era tahun 1940an ? Tuliskan contohnya !
3. Apa yang menyebabkan komputer pribadi menjadi begitu laku hingga kini ?
4. Apa hubungannya penemuan transistor dengan perkembangan komputer ?
5. Mungkinkah pada perkembangan selanjutnya komputer dapat berfikir seperti manusia ? Jelaskan jawaban anda !