Sejarah Perkembangan Sistem Komputasi

Dalam membantu proses perhitungan manusia, dibentuk beberapa alat yang kemudian menjadi asal mula perkembangan sistem komputasi. Sistem perhitungan dasar yang digunakan manusia adalah dengan menggunakan jari. Setiap jari diasosiasikan dengan suatu nilai. Alat hitung yang pertama mungkin berupa ‘Tally Stick’, alat bantu memory kuno yang digunakan untuk mencatat nomor, kuantitas maupun pesan.

Alat hitung selanjutnya adalah Abacus. Abacus mirip dengan Tally, hanya saja Abacus telah berkembang dan bertujuan dalam operasi aritmatik. Abacus mungkin dapat dianggap sebagai kumpulan Tally yang merepresentasikan nilai digit pada tiap Tally. Abacus dapat melakukan operasi aritmatik dengan mengikuti aturan tertentu. Terdapat juga alat bantu lain seperti kain kotak-kotak, pengguna menggunakan penanda dan menggerakkan penanda tersebut dengan aturan tertertentu untuk melakukan proses aritmatik.

Perkembangan selanjutnya adalah alat mekanikal analog. Alat ini melakukan perhitungan dengan pergerakan piston, tuas, maupun komponen mekanikal lainnya. Beberapa contoh adalah Planisphere, Astrolabe (Mechanical Calendar Computer), Sector, Planimeter, Slide Rule, Automaton, Tide-Prediction, Differential Anayser, dan Kalkulator Pascal.

Kalkulator Pascal dapat melakukan perhitungan penjumlahan dan pengurangan dengan cara memutar roda gigi nomor. Kalkulator Pascal bekerja dengan sistem 9’Complement dan mekanisme Carry yang akan diteruskan ke roda selanjutnya .

Pada tahap ini, sistem yang digunakan masih bersifat analog dan mekanikal. Komputer yang dapat diprogram dikonsepsi pertama oleh Charles Babbage yang terinspirasi dari Kalkulator Pascal. Walau hanya berupa konsep, pada 1991, gagasan Babbage terbukti dapat diimplementasikan dengan dikembangkannya mesin differensial dengan gagasan Babbage dan bekerja dengan baik.

Charles Babbgage kemudian bertemu dengan Augusta Ada King, Countess Loveace. Antara tahun 1842 dan 1843, Ada menerjemahkan sebuah artikel matematikawan Italia Luigi Menabrea mengenai mesin. Kajian terhadap artikel ini dianggap sebagai program pertama dan algoritme pertama yang dikodekan untuk mesin, sehingga Ada dikenal sebagai programmer pertama di dunia.

Pada awal pertengahan abad ke-20, perkembangan komputer mulai berbasis pada mekanikal dan elektrik. Komputer analog ini masih tidak dapat diprogram, sulit digunakan dan kurang akurat dibandingkan dengan komputer modern. Komputer analog modern pertama adalah mesin tide-predicting oleh Sir William Thomson pada 1872. Terdapat juga alat differential analyser yang dikonsepsi pada 1876 oleh James Thomson.

Pada 1928, berkembang Komputer Elektrikmekanik Analog yang muat untuk didalam sebuah kapal selam. Torpedo Data Computer, Komputer yang memanfaatkan trigonometri untuk menentukan tembakan meriam pada benda bergerak.

Komputer digital pada awalnya bersifat elektromekanik, Switch elektrik menggerakkan Relay mekanik untuk melakukan operasi perhitungan. Komputer ini bersifat lambat yang kemudian akan digeser dengan komputer yang full elektrik., dengan mengunakan Tabung Vakum. Z2, dibuat oleh Engineer Konrad Zuse pada 1939, merupakan contoh Komputer Relay Elektromekanik awal.

Pada 1941, Zuse mengembangkan Z3, Komputer Elektromekanik pertama yang dapat diprogram dan full otomatis digital.

Pada tahun 1930an, Tommy Flowers, seorang Engineer yang bekerja pada Post Office Research Station di London, mulai untuk mencari peluang pengunaan perangkat elektronik pada pertukaran telepon. Peralatan ini dikembangkan pada 1934 dan bekerja pada 1939 dengan ribuan tabung vakum dan mengubah sebagian jaringan telepon.

Pada 1942, dikembangkan dan diuji Atanasoff-Berry Computer (ABC), Komputer otomatis digital pertama. Komputer ini full elektrik dan menggunakan 300 tabung vakum dengan kapasitor pada drum berputar untuk memori.

Pada perang dunia 2, Komputer dikembangkan di Bletchley Park untuk memecahkan Mesin Enkripsi milik German. Enigma dipecahkan dengan Electro-Mekanink Bombes. Untuk Lorenz SZ 40/42, dikembangkan Collosus, Komputer digital pertama yang dapat diprogram, dikirim pada awal 1944 ke Bletchley Park. Collosus Mk I menggunakan 1500 tabung vakum dan kemudian dikembangkan Mk II yang menggunakan 2400 tabung vakum yang bekerja 5 kali lebih cepat dan mudah untuk dioperasikan.

ENIAC (Electronic Numeral Integrator and Computer), komputer elektronik yang dapat diprogram pertama di Amerika. Walau mirip dengan Collosus, bekerja lebih cepat, fleksibel dan Turing-Complete. Seperti Collosus, Program pada ENIAC didefinisi dengan kabel dan switch. Setelah program ditulis, mesin direset secara manual dan mekanik. Programmer ENIAC terdiri dari 6 wanita, yang dikenal sebagai Wanita ENIAC. ENIAC memiliki modul untuk melakukan perkalian, pembagian, dan akar. ENIAC seberat 30 Ton, menggunakan 200k Watts dan menggunakan 18000 tabung vakum, 1500relay, dan ratusan ribu resistor, kapasitor dan induktor. Komputer dengan menggunakan tabung vakum kemudian menjadi komputer generasi pertama.

Konsep komputer yang menjadi dasar selanjutnya adalah kemampuan dalam menyimpan program. Komputer pada generasi sebelumnya perlu melakukan ‘reset’ secara manual ketika program diubah.

Setelah tabung vakum, berkembang Transistor. Transistor sangat dapat diandalkan dibandingkan tabung vakum. Konsep Transistor diusulkan pada 1925, dibentuk dan bekerja pertama kali pada 1947, disusul ditemukannya bipolar junction transistor pada 1948. Setelah 1955, transistor menggantikan tabung vakum pada desain komputer. Pada 1959, ditemukan metal-oxide-silicon field-effect transistor (MOSFET), yang dapat diminisiasi dan diproduksi secara massal. Perkembangan MOSFET kemudian memberi ruang dalam membentuk rangkaian yang lebih padat, yang kemudian menjadi Integrated Circuit. MOSFET juga memungkinkan membentuk elemen penyimpan memori, yang kemudian berkembang menjadi MOS semiconductor memory. MOSFET kemudian memimpin dalam perkembangan Microcomputer dan menjadi pendorong perkembangan komputer.

Kesimpulan :

Awal sistem komputasi berawal dari representasi objek dengan kuantitas (jari, Tally), objek dengan kuantitas dengan tingkat nilai berbeda (Abacus), alat bantu komputer analog mekanik (Slide Ruler, Kalkulator Pascal, Sector, Tide-Prediction, Planimeter, Automaton, Differential Analyser), konsep komputer yang dapat diprogram (Charles Babbage), komputer elektro-mekanik analog (Torpedo Data Computer, Z, Bombe), komputer otomatis elekto-mekanik digital yand dapat diprogram (Z3), komputer otomatis elektrik digital generasi pertama berbasis tabung vakum (ABC, Collosus, ENIAC), komputer generasi kedua berbasis transistor, komputer generasi ketiga berbasis Integrated Circuit, Komputer generasi keempat berbasis VLSI microprocessor, Komputer generasi kelima berbasis ULSI microprocessor.

Ada Loveace dianggap sebagai programmer pertama didunia dikarenakan kajian pada artikel matematikawan Italia Luigi Menabrea mengenai mesin.

Konsep komputer modern, diusulkan oleh Alan Turing pada 1936. Beliau membuktikan mesinnya dapat menghitung apapun yang dapat dikomputasi dengan mengeksekusi program yang disimpan pada pita, memungkinkan komputer untuk diprogram.

Komputer yang bersifat elektrik kemudian menggeser komputer elektrik-mekanik, bersamaan dengan sistem kalkulasi digital yang mengganti sebagian sistem kalkulasi analog (sekitar pada tahun 1950).

Perkembangan komputer generasi pertama berdasar pada tabung vakum, generasi kedua berdasar pada transistor, dan kemudian perkembangan komputer selanjutnya menjadi sangat pesat dikarenakan perkembangan MOSFET yang menjadikan elemen-elemen dapat diproduksi massal, dapat diminisiasi dan berdaya listrik rendah.