

Nama : Andri Firman Saputra

NIM : 201011402125

Kelas : TPLP023

## **Tokoh-Tokoh yang Berpengaruh dalam Perkembangan Komputer**

### **1. John Napier (1550 - 1617)**



John Napier, lahir di puri Merchiston, dekat Edinburgh, Skotlandia. Anak Sir Archibald Napier dari istri pertama, Janet Bothwell.

Napier bukanlah matematikawan profesional. Berkewarganegaan Skotlandia, dia adalah seorang Baron yang tinggal di Murchiston dan memiliki banyak tanah namun juga mempunyai hobi menulis berbagai topik yang menarik hatinya. Dia hanya tertarik meneliti salah satu aspek dalam matematika, teristimewa yang berhubungan dengan perhitungan dan trigonometri. Istilah “kerangka Napier” (Napier frame) menunjuk kepada tabel-tabel perkalian dan “Analogi Napier” dan “Hukum bagian-bagian lingkaran Napier” adalah alat bantu untuk mengingat dalam kaitannya dengan trigonometri lingkaran. Napier mengatakan bahwa penelitian dan penemuannya tentang logaritma terjadi dua-belas tahun silam sebelum dipublikasikan. Pernyataan ini menunjuk bahwa ide dasarnya terjadi pada tahun 1594. Meskipun ditemukan oleh Napier akan tetapi ada peran pendahulunya. Stifel menulis *Arithmetica integra* pada 50 tahun silam dengan pedoman karya-karya Archimedes. Angka dengan pangkat dua adalah

dasarnya, meski tidak dapat digunakan untuk tujuan penghitungan karena ada selisih yang terlalu besar dan cara interpolasi tidak memberikan hasil secara akurat.

Pengaruh pemikiran Dr. John Craig tidak dapat dikesampingkan, mempengaruhi John Napier. Pertemuan tidak sengaja terjadi ini, terjadi saat rombongan Craig dalam perjalanan menuju Denmark dengan menggunakan kapal, terjadi badai besar sehingga membuat rombongan ini berhenti tidak jauh dari observatorium Tycho Brahe, tidak jauh dari tempat Napier. Sambil menunggu badai reda, mereka berdiskusi tentang cara-cara penghitungan yang digunakan dalam observatorium. Diskusi ini membuat Napier lebih termotivasi sehingga pada tahun 1614 diterbitkan buku Gambaran tentang aturan dalam logaritma (*A Description of the Marvelous Rule of Logarithms*).

## Logaritma

Awal penemuan Napier tentang sebenarnya sangat sederhana. Menggunakan progresi geometrik dan integral secara bersamaan. Ambillah sebuah bilangan tertentu yang mendekati angka 1. Napier menggunakan  $1 - 1/107$  (atau 0,9999999) sebagai bilangan. Sekarang, istilah progresi dari pangkat yang terus meningkat sampai akhirnya hasilnya mendekati – sangat sedikit selisihnya. Untuk mencapai “keseimbangan” dan menghindari terjadi (bilangan) desimal dikalikan dengan 107.

$N = 107(1 - 1/107)^L$ , dimana L adalah logaritma Napier sehingga logaritma dari 107 sama dengan nol, yaitu:  $107(1 - 1/107) = 0,9999999$  adalah 1 dan seterusnya. Apabila bilangan tersebut dan logaritma dibagi 107, akan ditemukan – secara virtual – sistem logaritma sebagai basis  $1/e$ , untuk  $(1 - 1/107)^{107}$  mendekati  $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 - 1/n)^n = 1/e$ .

Perlu diingat bahwa Napier tidak mempunyai konsep logaritma sebagai dasar, seperti yang kita ketahui sekarang. Prinsip-prinsip kerja Napier akan lebih jelas dengan menggunakan konsep geometri di bawah ini.

A\_\_\_\_\_P\_\_\_\_\_B\_\_\_\_\_

C\_\_\_\_\_D\_\_\_\_\_Q\_\_\_\_\_E

Garis AB adalah setengah dari garis CE. Bayangkan titik P berangkat dari titik A, berjalan menyusur garis AB dengan kecepatan semakin menurun dengan proporsi sebanding dengan jaraknya dari titik B; pada saat bersamaan titik Q bergerak dari garis CE... dengan kecepatan bergerak sama seperti titik P. Napier menyebut variabel jarak CQ adalah logaritma dari jarak PB adalah definisi geometrik Napier. Misal:  $PB = x$  dan  $CQ = y$ . Apabila AB dianggap 107, dan jika kecepatan bergerak P juga 107, maka dalam notasi kalkulus modern didapat  $dx/dt$

$= -x$  dan  $dy/dt = 107$ ,  $x_0 = 107$ ,  $y_0 = 0$ . Jadi  $dy/dx = -107/x$ , atau  $y = -107 \ln cx$ , dimana  $c$  adalah inisial kondisi untuk menjadi  $10^{-7}$ . Hasil,  $y = -107 \ln (x/107)$  atau  $y/107 = \log 1/e(x/107)$ .

#### Sifat eksentrik

Meskipun Napier memberi sumbangsih besar dalam bidang matematika, tetapi minat terbesar Napier justru bidang agama. Dia seorang pemeluk Protestan kuat yang menuliskan pandangannya dalam buku Penjelasan tentang penemuan dari kebangkitan Santo Johanes (A Plaine Discovery of the whole Revelation of Saint John (1593), yang dengan sengit menyerang gereja Katholik dan mencerca Raja orang Skotlandia, James VI (kelak menjadi James I, raja Inggris) dengan menyebutnya seorang atheis.

Bidang lain yang menjadi minat Napier, seorang tuan tanah, adalah mengelola tanah pertanian. Untuk meningkatkan kesuburan tanah, Napier mencoba memberi pupuk berupa garam. Tahun 1579, Napier menemukan pompa hidraulik untuk menaikkan air dari dalam sumur. Dalam bidang militer, Napier berencana membuat cermin raksasa guna melindungi Inggris dari serbuan angkatan laut Raja Philip II dari Spanyol. Kedua penemuan Napier ini tidak berbeda dengan penemuan Archimedes.

Ada anekdot, bahwa sebagai seorang tuan tanah, Napier sering berseteru dengan para penyewa (tanah) dan tetangganya. Suatu peristiwa, Napier merasa terganggu oleh burung merpati tetangga yang dirasanya sudah keterlaluan. Ancaman bahwa merpati akan ditangkap tidak ditangkapinya, karena merasa yakin bahwa Napier tidak mungkin menangkap semua merpati. Esok harinya, tetangga itu kaget menjumpai semua merpatinya menggelepar – belum mati – terpuruk di depan rumah. Rupanya Napier telah memberi makan jagung yang terlebih dahulu sudah direndam dengan anggur.

#### Jasa Terakhir

Begitu buku pertama diterbitkan, antusiasme matematikawan merebak sehingga banyak dari mereka berkunjung ke Edinburgh. Salah satu tamu adalah Henry Briggs (1516 – 1631), dimana pada saat pertemuan itu Briggs memberitahu Napier tentang modifikasi yang dilakukan. Mengubah basis logaritma menjadi 10, bukan 107, hasilnya adalah nol dan menggunakan basis 10 (desimal). Akhirnya ditemukan  $\log 10 = 1 = 10^0$ .

Napier meninggal di purinya pada tanggal 3 April 1617, dan dimakamkan di gereja St. Cuthbert, Edinburgh. Dua tahun kemudian, 1619, terbit buku Konstruksi dari keindahan logaritma (Construction of the wonderful logarithms), yang disusun oleh Robert, anak.

#### Sumbangsih

Menemukan konsep dasar logaritma, sebelum terus dikembangkan oleh matematikawan lain – terutama Henry Briggs – sehingga dapat memberi manfaat. Penemuan ini membawa perubahan besar dalam matematika. Johannes Kepler terbantu, karena dengan logaritma, mampu meningkatkan kemampuan hitung bagi para astronomer. “Kesaktian” logaritma ini kemudian disebut oleh [Florian] Cajori sebagai salah satu dari tiga penemuan penting bagi matematika (dua lainnya adalah notasi angka Arab dan pecahan berbasis sepuluh/desimal).

## 2. Wilhelm Schickard (1592 - 1635)



Wilhelm Schickard (22 April 1592 – 24 Oktober 1635) adalah seorang polymath berkebangsaan Jerman. Ia dikenal sebagai salah satu orang yang membangun mesin hitung pertama pada tahun 1623. Nama Wilhelm Schickard kadang-kadang ditulis sebagai Schickhard atau Schickhardt atau Schickart. Ibunya Margarete Gmelin, putri seorang pendeta Lutheran, dan ayahnya Lucas Schickard. Keluarga Schickard awalnya dari County Nassau tetapi, telah bergerak ke selatan di tengah-tengah abad ke-15. Ayah Lucas Schickard, yang pemahat, telah menetap di Herrenberg sekitar 30 km selatan Stuttgart. Lucas Schickard dilatih untuk menjadi tukang kayu, seperti yang dilakukan kakaknya Heinrich Schickard, yang adalah paman Wilhelm. Heinrich Schickard menjadi arsitek dan kemudian menjadi arsitek utama dari Renaissance di barat Jerman. Wilhelm dibesarkan di Herrenberg tetapi, pada usia dini, beasiswa untuk menghadiri sekolah biara di Bebenhausen, utara Tübingen.

Setelah menghadiri sekolah biara di Bebenhausen, ia masuk Universitas Tübingen. Dia menerima gelar pertamanya B.A. tahun 1609, diikuti oleh MA pada tahun 1611, baik dalam teologi dan bahasa oriental, dan dia terus belajar di Tübingen topik ini sampai 1613. Sementara belajar di Tübingen, ia diajarkan matematika dan astronomi oleh Michael Mästlin. Pada tahun 1613 Wilhelm Schickard menjadi pendeta Lutheran dan ditugaskan ke gereja-gereja di kota-

kota sekitar Tübingen. Pada tahun 1614 ia diangkat diaken di Nürtingen. Dia melanjutkan pekerjaan ini dengan Gereja Lutheran sampai 1619. Ia selama waktu sebagai seorang menteri Lutheran bahwa ia pertama kali bertemu Johannes Kepler yang datang ke Tübingen untuk mendukung ibunya yang telah diisi dengan ilmu sihir. Kepler bekerja pada Harmony of the World saat ini dan, setelah bertemu Schickard, ia begitu terkesan dengan kemampuan bahwa ia memintanya untuk melakukan beberapa ukiran dan ukiran kayu untuk buku dan juga memintanya untuk membantu dalam menghitung beberapa tabel. Hal ini tidak mengherankan karena sejak pertama kali mungkin terdengar, antara lain keterampilan, Schickard terkenal sebagai pengukir baik dalam kayu dan tembaga.

Ini adalah karyanya dengan Kepler yang mendorongnya untuk berpikir tentang membuat sebuah mesin untuk mechanise perhitungan astronomi yang ia lakukan. Ini datang sedikit kemudian, bagaimanapun, jadi pertama kita akan menjelaskan fase berikutnya dari kehidupan Schickard sebagai profesor bahasa Ibrani. Pada tahun 1619 ia meninggalkan pekerjaannya di Gereja Lutheran ketika dia diangkat sebagai profesor bahasa Ibrani di Universitas Tübingen. Wilhelm Schickard adalah seorang ilmuwan universal dan diajarkan bahasa asli Alkitab seperti Aram serta Ibrani. Upaya untuk meningkatkan pengajaran subjek menunjukkan inovasi yang luar biasa. Dia sangat percaya bahwa, sebagai guru, itu adalah bagian dari pekerjaan untuk memudahkan bagi siswa untuk belajar bahasa Ibrani. Salah satu penemuannya untuk membantu murid-muridnya adalah 'Hebraea Rota'. Perangkat mekanik ditampilkan konjugasi kata kerja Ibrani dengan memiliki dua disk berputar diletakkan di atas satu sama lain, masing-masing bentuk konjugasi muncul di jendela. Dia juga menciptakan Hebraeum Horologium, buku teks Ibrani dibagi menjadi 24 bab, setiap bab mengandung bahan yang bisa dipelajari dalam satu jam. Dia menulis buku lain, yang Trichter Hebräischen, untuk siswa Jerman bahasa Ibrani, pada 1627.

Namun, penelitian itu luas dan, selain bahasa Ibrani, termasuk astronomi, matematika dan survei. Dalam astronomi ia menemukan sebuah proyeksi kerucut untuk peta bintang di Astroscopium tersebut. Bintangnya peta 1623 terdiri dari kerucut dipotong sepanjang meridian titik balik matahari dengan tiang di pusat dan puncak kerucut. Dia juga membuat kemajuan signifikan dalam pembuatan peta, menunjukkan bagaimana untuk menghasilkan peta yang jauh lebih akurat daripada yang saat ini tersedia. Karyanya yang paling terkenal di kartografi adalah Kurze Anweisung, wie künstliche Landtafeln auss rechtem Grund zu machen (1629). Jauh sebelum Pascal dan Leibniz, Schickard menciptakan mesin penghitung, yang 'Rechenuhr', pada tahun 1623.

Kistermann mempelajari desain dari kalkulator Schickard dan menjelaskan "arsitektur" mesin dalam . Schickard menggunakan perkalian ringkasan untuk mesin nya yang, Kistermann menunjukkan, tidak diketahui untuk sebagian besar masyarakat ilmiah pada tahun 1600, dengan hanya segelintir ilmuwan (tetapi termasuk Jost Bürgi, Kepler dan Schickard) memiliki pengetahuan tentang teknik ini. Dalam . Kistermann mempertimbangkan apakah kalkulator Schickard adalah penggunaan praktis. Sketsa kalkulator telah diawetkan dalam naskah-naskah yang ditinggalkan oleh Schickard dan Kepler. Namun ini, tidak ditemukan kembali sampai 1935 ketika mereka ditemukan selama penelitian ke dalam kehidupan Kepler. Pada tahap ini signifikansi mereka tidak dipahami, tapi dua puluh tahun kemudian disadari bahwa itu adalah sketsa komputer dijelaskan oleh Schickard. Bruno von Freytag Löringhoff dibangun komputer antara tahun 1957 dan 1960 menggunakan sketsa dan deskripsi dalam surat Schickard. Dia kemudian menguji berbagai perhitungan yang mungkin untuk mencoba untuk memastikan apa tujuan Schickard telah dalam membangun mesin penghitung. Von Freytag Löringhoff menemukan bahwa itu bekerja dengan baik dan sangat cocok untuk melakukan perhitungan astronomi yang diperlukan untuk astronom abad ketujuh belas, lihat untuk rincian lebih lanjut. Bahkan kita tahu bahwa Schickard juga menulis untuk Kepler menyarankan cara mekanis untuk menghitung ephemerides.

Pada 1631 Schickard telah agak berubah dari subjek, yang diangkat ke kursi matematika dan astronomi di Universitas Tübingen kiri kosong dengan kematian gurunya Michael Mästlin. Perubahan ini tidak menandakan perubahan besar dalam kepentingan, bagaimanapun, karena seperti yang kita ditunjukkan di atas ia selalu memiliki minat yang luas di berbagai mata pelajaran. Misalnya, dia lectured pada arsitektur, benteng, dan hidrolika. Dia juga melakukan survei tanah dari Kadipaten Württemberg yang melibatkan penggunaan pertama dari metode triangulasi Willebrord Snell dalam pengukuran geodesi, lihat untuk rincian lebih lanjut. Sebagai profesor astronomi Schickard kuliah pada topik dan melakukan penelitian ke dalam gerakan bulan. Dia dipublikasikan Ephemeris Lunaris pada 1631 yang memungkinkan posisi bulan akan ditentukan setiap saat. Kami harus dicatat bahwa, pada saat Gereja berusaha bersikeras bahwa Bumi adalah pusat alam semesta, Schickard adalah pendukung setia dari sistem heliosentris. Kami telah disebutkan di atas korespondensi dengan Kepler Schickard tetapi ia berhubungan dengan astronom lainnya termasuk Ismail Boulliau dan Pierre Gassendi.

Perang Tiga Puluh Tahun (1618-1648) mempengaruhi banyak bagian akhir dari kehidupan Schickard. Setelah Pertempuran Nördlingen pada bulan September 1634, ketika tentara Katolik

ditambah oleh pasukan Spanyol yang meraih kemenangan menentukan atas tentara Protestan, pasukan menang diduduki Tübingen. Pasukan membawa dengan mereka wabah pes dan penduduk Tübingen parah terpengaruh. Selama tahun berikutnya Schickard istri dan semua anaknya meninggal dari wabah. Dia adalah yang terakhir dari keluarga untuk menyerah pada penyakit pes, sekarat baik pada hari yang diberikan di atas atau, mungkin, satu hari sebelumnya.

Meskipun kontribusi Schickard tidak sepenuhnya diakui selama hidupnya, akan dikenang hari ini dengan Wilhelm-Institut für Schickard-Informatic di Universitas Tübingen dan Wilhelm-Schickard-Schule di Tübingen.

### 3. Blaise Pascal (1623 - 1662)



**Blaise Pascal** adalah seorang ahli matematika, fisikawan, penemu, penulis dan filsuf Kristen berkebangsaan Perancis. Ia lahir di Clermont-Ferrand, Perancis pada 19 Juni 1623 dan meninggal di Paris, Perancis pada 19 Agustus 1662 pada umur 39 tahun.

Minat utamanya ialah filsafat dan agama, sedangkan hobinya yang lain adalah matematika dan geometri proyektif. Bersama dengan Pierre de Fermat menemukan teori tentang probabilitas. Pada awalnya minat riset dari Pascal lebih banyak pada bidang ilmu pengetahuan dan ilmu terapan, di mana dia telah berhasil menciptakan mesin penghitung yang dikenal pertama kali. Mesin itu hanya dapat menghitung (mesin komputasi sederhana yang merupakan cikal bakal kalkulator).

Blaise Pascal lahir pada tanggal 19 Juni 1623 di Clermont-Ferrand, Perancis. sejak kecil Blaise dikenal sebagai seorang anak yang cerdas walaupun ia tidak menempuh pendidikan di sekolah secara resmi. Di usia 12 tahun, ia sudah bisa menciptakan sebuah mesin penghitung untuk

membantu pekerjaan ayahnya. Nama ayahnya adalah Étienne Pascal. Ayahnya adalah seorang petugas penarik pajak yang bekerja di wilayah Auvergne, Perancis. Sejak usia empat tahun Blaise telah kehilangan ibunya. Karya-karyanya terus bertambah mulai dari merancang bangunan segienam (hexagram), menemukan prinsip kerja barometer, sistem kerja arloji, hingga ikut terlibat dalam pembuatan sistem transportasi bawah tanah kota Paris.

Pada tahun 1642, saat masih remaja ia mulai membuat percobaan pada mesin hitung. Setelah selama tiga tahun berusaha dan menghasilkan lima puluh prototipe, ia menemukan kalkulator mekanik. Kemudian dalam sepuluh tahun berikutnya ia membangun 20 mesin ini (disebut kalkulator Pascal dan kemudian Pascalines). Pascal menulis sebuah risalah yang signifikan pada subyek geometri proyektif pada usia 16, dan kemudian berhubungan dengan Pierre de Fermat pada teori probabilitas, sangat mempengaruhi perkembangan ekonomi modern dan ilmu sosial. Setelah Galileo dan Torricelli, pada 1646 ia membantah para pengikut Aristoteles yang bersikeras bahwa alam membenci kekosongan. Sebelum diterima, hasil penelitian Pascal menyebabkan banyak terjadi perselisihan.

Pascal memiliki kesehatan yang buruk, terutama setelah tahun ke-18, kematiannya terjadi hanya dua bulan setelah ulang tahunnya yang ke-39.

**Penemuan Mesin Hitung / Kalkulator mekanik** Sebuah kalkulator mekanik, atau mesin menghitung, adalah alat mekanis yang digunakan untuk melakukan operasi dasar aritmatika secara otomatis. Kebanyakan kalkulator mekanik ukurannya sebanding dengan komputer desktop saat ini dan telah dianggap usang oleh munculnya kalkulator elektronik.

Abad ke-17 menandai awal sejarah kalkulator mekanik, dengan ditemukannya mesin pertama, kalkulator Pascal, pada tahun 1642. Blaise Pascal telah menciptakan sebuah mesin yang dapat melakukan perhitungan yang mana sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia, meski Pascal telah menemukan mesin hitung, namun ia tidak sampai sukses untuk membuatnya menjadi industri.

Dalam temuannya, Blaise Pascal menciptakan kalkulator mekanis untuk membantu ayahnya yang bekerja sebagai pengawas pajak di Rouen. kalkulator tersebut dinamakan Kalkulator Pascal atau Pascaline dan merupakan kalkulator mekanik hanya bekerja di abad ke-17.

Setelah tiga tahun berusaha menghasilkan 50 prototipe ia memperkenalkan kalkulator kepada



publik. Ia membangun dua puluh mesin ini dalam sepuluh tahun berikutnya. Mesin ini bisa menambah dan mengurangi dua nomor secara langsung dan berkembang biak dan membagi dengan pengulangan. Pascal mengutamakan metode re-zeroing untuk mesinnya. Dengan demikian ia membuktikan sebelum dioperasikan kalkulatornya berfungsi penuh. Ini merupakan bukti kualitas Pascaline.

#### **4. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716)**



Gottfried Leibniz yang mempunyai nama lengkap Gottfried Wilhelm von Leibniz adalah seorang matematikawan dan filsuf asal Jerman. Dialah penemu hukum kalkulus bersamaan dengan Isaac Newton. Dia juga penemu kalkulator pertama yang banyak kita gunakan sekarang ini. Kalkulus biasanya digunakan dalam bidang sains tetapi, banyak juga digunakan di bidang-bidang lainnya seperti statistik, ekonomi, teknik, bisnis sampai ke kedokteran.

Matematikawan dan filsuf ini lahir pada tanggal 1 Juli 1646 di Leipzig, Saxony. Ayahnya, Freidrich Leibniz adalah seseorang yang berketurunan Sorbia dan juga seorang profesor filsafat moral di Universitas Leipzig yang cukup terkenal di tanah kelahirannya. Sayangnya, ayah Leibniz kecil meninggal pada saat usia Leibniz yang masih belia, 6 tahun. Leibniz kecil mewarisi perpustakaan ayahnya, ia bebas keluar masuk perpustakaan itu ketika ia berusia 7 tahun. Hampir semua buku yang ada di perpustakaan ayahnya bertuliskan dalam bahasa Latin sehingga Leibniz menguasai bahasa Latin pada usianya yang masih 12 tahun. Lebih

mengejutkannya lagi, Leibniz berhasil menyusun 300 hm2 ayat Latin hanya dalam waktu satu hari pada usia 13 tahun.

Leibniz kecil sebenarnya lebih menyukai filosofi dibandingkan pelajaran lainnya sehingga pada usia 15 tahun, Ia masuk ke universitas mendiang ayahnya untuk mengambil bidang filosofi dan Ia mendapat gelar sarjana dibidangnya pada tahun berikutnya. Ia mendapatkan gelar master dibidang yang sama 2 tahun kemudian. Di tahun yang sama, Leibniz mengambil mata kuliah hukum di universitas yang sama. Leibniz mempertahankan disertasi Specimen Quaestionum Philosophicarum ex Jure collectarum dan setelah melalui banyak perdebatan, akhirnya Leibniz berhasil mendapat gelar sarjana di bidang hukum pada 28 September 1665.

Pada tahun 1666, di usia 20 tahun, Leibniz mempublikasikan buku pertamanya tentang filosofi yang berjudul On the Art of Combinations. Dia berencana untuk mendapatkan gelar master di bidang hukum di Universitas Leipzig tapi ditolak oleh universitas tersebut hingga akhirnya Ia memutuskan untuk masuk ke Universitas Altdorf yang tidak kalah terkenal di tanah kelahirannya. Segera, Ia mengajukan tesisnya dan mendapat gelar masternya pada November 1666. Ilmuwan kita yang satu ini memang sangat pintar pada eranya, terbukti Ia mempunyai 4 gelar pada usianya yang baru menginjak 20 tahun.

Pekerjaan pertama Leibniz adalah sebagai seorang alkemis di Nuremberg. Leibniz tidak tahu apa-apa mengenai profesi ini. Ia bertemu Johann Christian von Boyneburg dan mendapatkan banyak promosi, tetapi akibat Perang Tiga Puluh Tahun antara Jerman dengan Perancis dan diakhiri dengan kekalahan Jerman, Leibniz terpaksa menawarkan bantuan kepada orang-orang Perancis untuk membantu mereka melawan Mesir tetapi dengan satu syarat, Perancis harus pergi dari tanah Jerman dan Belanda. Leibniz di undang ke Paris untuk diskusi tetapi mengalami kebuntuan disusul dengan pecahnya perang Perancis-Belanda.

Leibniz pernah tinggal di Paris selama beberapa tahun. Segera setelah kedatangan Leibniz, ia bertemu dengan fisikawan asal Belanda, Huygens Christiaan dan menyadari bahwa kemampuan matematikanya biasa-biasa saja. Mengatahui fakta yang pahit ini, ia menjadikan Huygens sebagai mentor dan berhasil sukses di bidang matematika dan fisika. Bahkan Leibniz juga menciptakan versi sendiri untuk diferensial dan integral kalkulus. Leibniz juga berteman dengan seorang matematikawan sekebangsaan dengannya, Ehrenfried Walther von Tschirnhaus.

Pada tahun 1673, Leibniz dengan bangga mempresentasikan sebuah mesin kalkulator yang telah ia buat sejak tahun 1670 untuk the Royal Society (suatu perkumpulan dengan tujuan memajukan ilmu pengetahuan yang anggotanya kebanyakan ilmuwan genius. Isaac Newton dan Charles Darwin juga bagian dari anggota the Royal Society). Mesin kalkulator pertama ini berbeda dengan kalkulator yang kita gunakan sekarang ini, bentuknya besar dan berat dan hanya dapat menghitung empat operasi aritmatika dasar seperti tambah, kurang, kali dan bagi.

Leibniz pernah pergi ke London sebelum akhirnya ia menetap di Hanover untuk sisa hayatnya, dimana pada tahun-tahun berikutnya Leibniz dituduh mencuri ide cemerlang Isaac Newton tentang kalkulus. Sebelum pergi ke Hanover, Leibniz pernah berhenti di Den Haag, Belanda dan bertemu ilmuwan genius lainnya, Leeuwenhoek. Leeuwenhoek adalah penemu mikroorganisme. Leibniz pernah menjabat tiga jabatan sekaligus di House of Brunswick (Rumah kerajaan Inggris yang memerintah dari tahun 1714-1901), ia menjabat sebagai sejarawan, penasihat politik dan pustakawan.

Leibniz meninggal pada tahun 1716 dengan usia 70 tahun di Hanover, Saxony. Pada saat itu, Leibniz sangat tidak disukai karena kontroversinya dengan Isaac Newton sampai pemakamannya pun hanya dihadiri beberapa kerabat dekat dan sekertarisnya. Walaupun Leibniz adalah anggota Berlin Academy of Science dan pernah menjabat di House of Brunswick, orang-orang tetap tidak menghormatinya dan ia dikubur tanpa tanda selama hampir 50 tahun. Setelah kematiannya, orang-orang baru menyadari apa yang telah Leibniz lakukan selama hidupnya, Leibniz membawa inovasi besar diberbagai bidang yang sampai sekarang masih kita gunakan. Leibniz-keks adalah salah satu bukti penghormatan masyarakat Hanover untuknya, nama itu adalah merk dari sebuah biskuit populer di Jerman. Adapun Universitas Leibniz di Jerman yang dibangun untuk mengenang jasa-jasa sang ilmuwan genius.

Leibniz tidak pernah menikah seumur hidupnya. Ia selalu mengeluh tentang pendapatan dan uang yang dimilikinya tetapi akhirnya ia mewariskan uangnya kepada ahli waris tunggalnya, anak tiri adiknya. Kehidupan Leibniz yang pasang surut kadang-kadang membuatnya sangat terpuruk, terlebih lagi ketika kontroversinya dengan Isaac Newton. Leibniz adalah seorang ilmuwan terapan, penemu yang serius, insinyur, matematikawan, filsuf dan ahli hukum yang sangat berbakat. Di sisi lain, Leibniz adalah orang yang sopan, menarik, humoris dan memiliki imajinasi yang tinggi. Ia memiliki banyak teman dan pengagum di seluruh dunia.

Kira-kira itulah biografi ilmuwan kita yang sangat genius ini. Sebelum kita membahas apa saja yang diteliti oleh Leibniz dan bagaimana kontroversinya dengan Isaac Newton, sebenarnya Leibniz termasuk dalam anggota the Royal Society bersamaan dengan Isaac Newton dan para ilmuwan genius lainnya.

Leibniz memberikan kontribusi yang cukup besar di bidang fisika dengan meneliti gerakan dinamika berdasarkan energi kinetik dan energi potensial terbukti dari bukunya yang berjudul Specimen Dynamicum. Leibniz juga memberikan masukan dalam teori energi kinetik berupa rumus  $mv^2$  pada bukunya yang berjudul Vis Viva. Ia pernah merancang angin yang digunakan untuk mengerakkan baling-baling dan pompa air. Di bidang pertambangan, Leibniz juga memberikan kontribusi dengan menemukan mesin pengekstrak bijih. Dia juga memberikan kontribusi dalam pengembangan tekanan hidrolik, lampu, kapal selam, jam dan masih banyak lagi. Bersama dengan Denis Papin, ia menemukan mesin uap.

Tidak berhenti disitu, lebih hebatnya lagi, Leibniz juga memberikan kontribusi besar dibidang teknologi, ia adalah ilmuwan komputer yang bekerja pada bidang teori informasi pertama. Ia mendokumentasikannya dengan menemukan sistem bilangan biner berbasis 2. Apa itu sistem bilangan biner? Sistem bilangan biner, atau yang biasa disebut dengan bit (binary digit) adalah sebuah sistem penulisan angka hanya dengan dua simbol, yaitu 0 dan 1. Sistem bilangan ini adalah dasar semua sistem bilangan berbasis digital. Contohnya saja komputer yang banyak kita gunakan sekarang ini, semua program yang kita pakai akan terbaca oleh komputer dalam bilangan biner.

Kontroversinya dengan Isaac Newton dimulai pada abad ke-17 dimana keduanya sama-sama mempublikasikan hukum kalkulus. Isaac Newton mulai menulis tentang teori kalkulus lebih dahulu pun menuduh ilmuwan kita telah mencuri idenya karena Isaac Newton sering meminjamkan catatannya untuk the Royal Society. Rakyat dunia bingung, ilmuwan manakah yang sebenarnya menemukan teori kalkulus terlebih dahulu? Siapa yang harus diberi penghargaan atas kerja kerasnya untuk teori yang satu ini? Ilmuwan kita jelas mengalami masa-masa sulit. Setelah diselidiki lebih lanjut, usut punya usut, Isaac Newton memang menulis teorinya lebih dahulu dibandingkan Leibniz, tetapi Isaac Newton memulai dari turunan dan tidak mempublikasikannya. Sedangkan ilmuwan kita, ia memulai dari integral dan mempublikasikannya lebih dahulu. Isaac Newton memberi nama teorinya 'The Science of

Fluxions’ sedangkan Leibniz memberi nama teorinya ‘Kalkulus’ dan seperti yang kita ketahui sekarang, teori Leibniz lebih sering digunakan dibandingkan dengan teori Isaac Newton.

### 5. Joseph-Marie Jacquard (1752 - 1834)



Dilahirkan di Lyon, Perancis pada tanggal 7 Juli 1752, Josep Marie Jacquard mewarisi usaha pertenunan kecil dari ayahnya yang sudah meninggal dunia. Ketika menjalankan usahanya itu, ia tidak menyukai kerja berat yang dilakukan para penenun dalam proses pembuatan helaian kain, terutama untuk kain bermotif. Oleh karena itu sedari awal dia berkehendak kuat untuk meringankan pekerjaan tersebut dengan cara mengembangkan mekanisasi dalam teknik pembuatan desain kain tenun.

Di tahun 1793, untuk sementara Marie Jacquard meninggalkan usahanya itu dan ikut berperang dalam Revolusi Perancis sebagai seorang *Royal Soldier*, tentara pendukung kerajaan. Setelah itu dia kembali meneruskan usaha dan cita-citanya untuk membuat mekanisasi dan otomatisasi dalam pembuatan kain tenun. Di tahun 1801, akhirnya dia berhasil mengembangkan otomatisasi pada teknik pembuatan kain tenun ini.

Idenya adalah dengan membuat kartu-kartu berlubang (*punch card*) yang dipasang di atas alat tenun dan dihubungkan sedemikian rupa, sehingga kartu berlubang ini dapat mengontrol kerja masing-masing benang lusi secara bebas. Prinsipnya sederhana namun terbukti sangat efektif. Bagian kartu yang berlubang, melalui suatu mekanisme tertentu, akan menghasilkan gerakan

mengangkat benang lusi yang terhubung dengan lubang tersebut. Sebaliknya, bagian tak-berlubang adalah kode perintah mekanik untuk tidak mengangkat benang lusi. Di dalam teknik pembuatan kain tenun terutama yang bermotif gambar, teknik pengaturan benang lusi ini, yaitu kapan ia harus naik dan kapan pula ia harus turun, menjadi titik sentralnya. Semakin kompleks motif kain yang ingin dibuat semakin kompleks pula urutan pengaturan naik-turun helaian benang-benang lusi tersebut, yang jumlahnya bisa mencapai ribuan.

Untuk melakukan pengaturan benang-benang lusi tersebut dibutuhkan keahlian serta pengalaman yang luar biasa dari seorang penenun sekaligus perlu waktu yang lama untuk dapat menyelesaikan sehelai kain. Keahlian penenun kain bermotif ini nyaris menjadi semacam perpaduan antara keahlian mengendalikan alat tenun dan sekaligus kepiawaian seorang seniman, karena selain ia harus dapat mengoperasikan alat tenun dengan berbagai kerumitannya itu, ia juga ia harus menciptakan motif-motif gambar tadi dengan memadukan urutan silangan benang lusi dan benang pakan itu di atas kain.

Penemuan revolusioner Marie Jacquard ini kontan saja membuat gempar dan menimbulkan gelombang kemarahan dari para penenun sampai satu mesin tenun yang berhasil didesainnya itu dibakar habis oleh mereka. Kemarahan itu dipicu oleh suatu kekuatiran bahwa mesin otomatisasinya ini kelak akan menggantikan peran mereka dan mengurangi tenaga kerja. Suatu kekuatiran yang dapat dimaklumi karena memang melalui penemuannya ini, Marie Jacquard telah berhasil membuat suatu lompatan teknologi dalam membuat kain tenun bermotif sehingga terjadi penghematan waktu yang luar biasa, memudahkan orang dalam pembuatannya dan sekaligus dapat menyimpan data, sehingga orang akan dengan sangat mudah dapat mengulangi motif kain tenun yang sudah pernah dibuat.

Tetapi nasib baik rupa-rupanya tetap menaungi Marie Jacquard. Napoleon Bonaparte, sang panglima perang terkemuka Perancis itu, merasa takjub atas penemuan teknologi revolusioner ini, sehingga pada waktu itu pemerintah Perancis memutuskan untuk membeli hak patennya di tahun 1803. Jacquard sendiri kemudian dianugerahi penghargaan *Lifetime Pension* atau pensiun sepanjang hidup oleh Napoleon. Selanjutnya di tahun 1810, dia mendapatkan penghargaan *The Cross of The Legion of Honor* atas jasa-jasanya itu.

Sejak tahun 1815 perusahaan-perusahaan tekstil mulai menggunakan mesin tenun otomatis ini sehingga terjadi produksi masal dalam membuat kain. Kelak industri pertenunan ini menjadi

pintu gerbang bagi terjadinya industrialisasi di Eropa dan Amerika. Sampai saat ini, desain mesin tenun otomatis dengan rancangan kartu berlubang atau *punch card* yang dirancang oleh Marie Jacquard tidak mengalami banyak perubahan yang berarti. Nama Joseph Marie Jacquard pun selalu lekat dengan teknologi pembuatan kain tenun. Bila orang membeli kain bermotif yang dihasilkan dari silangan antara benang lusi dan pakan (*structure design*), maka orang akan menyebutnya sebagai kain tenun Jacquard sedangkan mesinnya sendiri disebut mesin tenun Jacquard. Marie Jacquard telah memberikan pengaruh yang luar biasa hingga melahirkan revolusi baru dalam teknologi dan industri tekstil.

Di dalam sejarah permesinan sendiri, mesin tenun Jacquard merupakan mesin pertama yang menggunakan alat pemrograman bagi serangkaian operasional fungsi-fungsi pada mesin. Kartu berlubang yang desainnya sederhana tetapi sangat cerdas ternyata telah menjadi sumber inspirasi bagi lahir dan berkembangnya teknologi komputer. Hampir semua komputer menggunakan sistem pemrograman yang sama dengan prinsip kartu berlubang, yaitu pemrograman biner yang terdiri dari kode on dan off. Selain itu, ide untuk melakukan proses input dan output menjadi pilar penting lainnya dalam teknologi dan desain komputer. Kemudian kemampuan untuk mengubah corak atau desain pada mesin dengan kartu berlubang juga menjadi konsep perintis dalam pengembangan pemrograman komputer dan pemrosesan data.

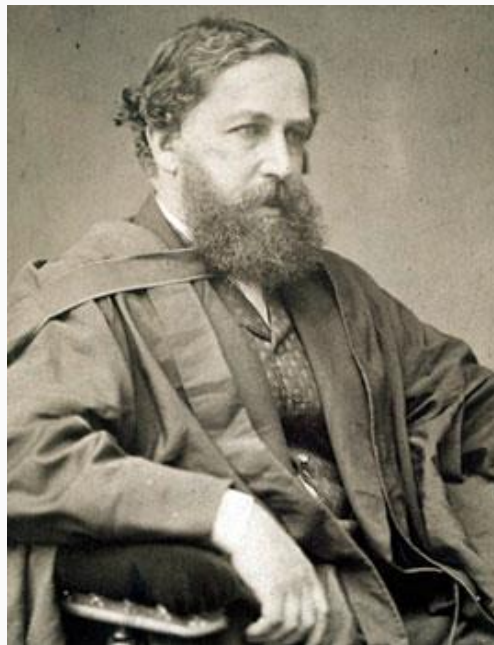
Pada tahun 1822, dua puluh tahun berselang sejak ditemukannya kartu berlubang Jacquard, seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris terpengaruh dan mendapatkan ide dari penggunaan kartu tersebut untuk mengontrol serangkaian perhitungan dengan mesin analitiknya. Di tahun-tahun berikutnya, ide ini semakin berkembang dan menemukan bentuk aplikasinya yang lain. Tahun 1890 Herman Hollerith menggunakan kartu berlubang sebagai media penyimpanan data. Ia pun kemudian membuat serangkaian mesin untuk menghitung serangkaian data yang disimpannya dalam kartu berlubang secara elektromekanik. Melalui perusahaan yang didirikannya, yaitu Tabulating Machine Corporation, ia akhirnya mematenkan hak cipta atas penggunaan kartu berlubang ini. Ukuran kartu berlubang untuk pemrosesan data tersebut lebarnya  $7 \frac{3}{8}$  inchi, tinggi  $3 \frac{1}{4}$  inchi dengan ketebalan 0,007 inci.

Pada tahun 1928, Perusahaan Hollerith itu berubah nama menjadi IBM, yang selanjutnya berperan memperkenalkan kartu berlubang persegi panjang dengan format 80 kolom. Pada

ahun 1938, Konrad Zuse yang baru saja dua tahun lulus dari TH Berlin German berhasil membuat mesin hitung Z1 dengan menggunakan pemrograman biner secara elektronik dengan menggunakan punched tape (pita berlubang) . Tahun 1946 tercatat sebagai tahun dimana komputer elektronik penuh yang pertama berhasil dibangun. Komputer ini mampu memprogram ulang dengan cara mengatur ulang kabelnya agar dapat menyelesaikan segala jenis masalah perhitungan. Komputer itu bernama ENIAC, singkatan dari Electronic Numerical Integrator And Computer. Pada komputer generasi pertama ini punch card IBM digunakan sebagai unit pembacanya. Eniac beroperasi sampai tahun 1955 dan telah memberikan ide-ide dalam pengembangan komputer berikutnya.

Hingga di sini nampak jelaslah bagaimana temuan seorang Marie Jacquard telah mencetuskan revolusi teknologi di bidang tekstil dan juga meletakkan dasar yang kokoh bagi terciptanya komputer di masa kini. Marie Jacquard meninggal pada usia 82 tahun pada tanggal 7 Agustus 1834.

#### **6. William Stanley Jevons (1835 - 1882)**



William Stanley Jevons merupakan ahli ekonomi dan pemikir asal Inggris. Bukunya yang berjudul 'The Theory of Political Economy' (1871) merupakan awal dari metode matematik dalam ekonomi. Buku tersebut memuat kasus bahwa ekonomi sebagai ilmu pengetahuan yang berfokus pada kuantitas itu memerlukan matematika. Hasil-hasil pemikiran Jevons disebut-sebut menandai periode baru di sejarah pemikiran ekonomi. Kontribusi Jevons pada revolusi



ekonomi di akhir abad 19 menghasilkan reputasi yang baik baginya sebagai politisi ekonomi dan pemikir ulung pada saat itu.

Jevons yang lahir di Liverpool merupakan anak dari Thomas Jevons, ilmuwan handal dan seorang penulis bidang ekonomi. Ibunya, Mary Anne Jevons, merupakan anak dari Willian Roscoe. Pada usia 15 tahun, ia sekolah di University College London. Pada masa ini ia yakin bahwa ia bisa menjadi seorang pemikir yang handal. Setelah dua tahun di Universitas ini, secara tidak diduga ia mendapatkan tawaran untuk menjadi penguji nilai logam di Australia. Ia akhirnya meninggalkan UK ke Sydney pada Juni 1854 dan berada di sana selama lima tahun. Setelah itu, ia kembali mengenyam pendidikan sambil terus menulis paper tentang ilmu pengetahuan. Tulisan-tulisan tersebut akhirnya menghasilkan sebuah buku berjudul "The Principles of Science". Beberapa tawaran pun berdatangan sehingga pada 1866, Jevons terpilih sebagai seorang profesor bidang logika dan mental dan filosofi moral. Setahun kemudian, Jevons menikahi Harriet Ann Taylor.

Jevons banyak berkontribusi pada ekonomi dan logika, termasuk melalui papernya 'A General Mathematical Theory of political Economy' yang ditulis pada 1862. Tidak sampai setahun dari penerbitan paper tersebut, Jevons mengenal aplikasi matematika ke politik ekonomi yang dibuat oleh penulis terdahulu.