

Seminar & Workshop Bioinformatika

Undangan Peserta dan Pembicara (versi 1)

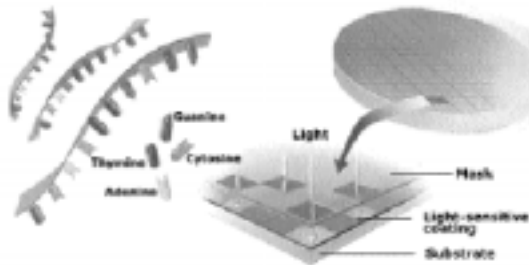
Ledakan informasi biologi molekuler (DNA, RNA, Protein) dan kemajuan teknologi informasi (komputer, internet) bersinergi menciptakan bidang multidisiplin baru yaitu bioinformatika. Bioinformatika kemudian menjadi katalis terjadinya revolusi ome yaitu perkembangan pesat ilmu hayati yang bersifat komprehensif dan menyeluruh seperti dicontohkan oleh genome, proteome dll. Di sini kompleksitas interaksi masing-masing unit penyusunnya dengan probabilitas tak terhingga, tidak mampu lagi dianalisa dengan eksperimen lab konvensional tapi memerlukan bantuan analisa komputer.

Seminar dan Workshop ini bertujuan untuk memperkenalkan kemajuan bioinformatika di dunia dan perkembangannya di Indonesia. Selain pembicara undangan, kami juga mengundang peserta yang ingin mempresentasikan penelitiannya secara lisan yang berhubungan dengan bioinformatika. Di akhir sesi, akan diadakan Workshop yang akan memberikan pengalaman bagi peserta untuk menggunakan berbagai perangkat lunak dan memahami pengetahuan dan teknik dasar untuk dapat memulai terjun dalam bidang yang maju pesat dari riset sampai komersialisasinya ini.

- Hari/tanggal : Kamis, 17 Maret 2005
- Waktu : 09:00 – 16:00
- Tempat : Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI,
Komplek Cibinong Science Center, Jalan Raya Bogor Km.46,
Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor
- Biaya : Rp. 100.000 (termasuk snack, sertifikat & DVD berisi data dan software dasar untuk melakukan eksperimen bioinformatika)
- Pembicara : DR. Arief B. Witarto (LIPI), Peneliti & pengajar bioinformatika
: DR. Anto S. Nugroho (Chukyo-U, Jepang), Computer scientist
: DR. Dwi Handoko (BPPT), Pengembang klaster PC
- Pendaftaran : Via email ke witarto@yahoo.com (sampai Senin 14/3/2005 sebagai peserta; sampai Senin 7/3/2005 sebagai pembicara)
- Host : Kelompok Penelitian Rekayasa Protein, Puslit Bioteknologi – LIPI
- Lampiran : Artikel tentang Bioinformatika (Suara Pembaruan, 19 Mei 2003)

Bioinformatika Menjelma Jadi Bisnis Besar

Kini, perpaduan antara bioteknologi dan teknologi informasi (bioinformatika) menjelma menjadi bisnis besar. Produk-produk bioinformatika telah dipatenkan oleh perusahaan-perusahaan biotek ternama di AS, Eropa, dan Asia. Lalu dari mana Indonesia seharusnya mengembangkannya? Teknologi chip DNA (*deoxyribose nucleic acid*) semakin mempercepat ledakan informasi dari kemajuan bioteknologi seperti data sekuen DNA dari pembacaan genom, data sekuen dan struktur protein, sampai kepada data transkripsi RNA



(*ribonucleic acid*).

Perkawinan antara teknologi informasi dan bioteknologi mendorong lahirnya bioinformatika yang digunakan untuk mengorganisasi dan menganalisa data-data tersebut menjadi sebuah informasi biologis yang bermakna. Tak bisa disangkal lagi, teknologi informasi (TI) saat ini telah menjadi mesin penggerak ekonomi sekaligus tren gaya hidup manusia modern. Bahkan pencipta Microsoft, Bill Gates mengatakan bahwa penguasaan TI adalah cara bagi dunia ketiga untuk melakukan lompatan mengejar kemajuan dari negara maju.

Di samping TI, bioteknologi juga diyakini telah menjadi lokomotif penggerak ekonomi masa depan. Dengan kata lain siapa yang menguasai keduanya, maka dia akan menguasai ekonomi dunia. Bioteknologi modern ditandai dengan kemampuan manusia untuk memanipulasi kode genetik DNA, "cetak biru kehidupan". Berbagai aplikasinya telah merambah berbagai sektor antara lain kedokteran, pangan, dan lingkungan.

Rahasia Genom

Aplikasi TI telah mempercepat pembacaan sekuen genom manusia seperti yang dilakukan perusahaan bioteknologi AS, Celera Genomics. Dalam waktu singkat (beberapa tahun) perusahaan tersebut mampu menghasilkan temuan-temuan baru tentang rahasia genom manusia dibanding usaha konsorsium lembaga riset publik Eropa dan AS lainnya yang lebih dari 10 tahun.

Menurut pakar bioteknologi dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), **Dr Arief B Witarso**, kontribusi TI (perangkat keras maupun lunak) telah melahirkan bidang bioinformatika yang kian penting di masa depan. "Tidak hanya mengakselerasi kemajuan bioteknologi namun juga menjembatani dua gelombang ekonomi baru yaitu TI dan bioteknologi," ujarnya.

Bioteknologi modern yang lahir pada tahun 1970-an diawali dengan inovasi ilmuwan AS mengembangkan teknologi DNA rekombinan. Perusahaan bioteknologi pertama di dunia, Genentech di AS, memanfaatkan temuan itu dengan memproduksi protein hormon, insulin yang dibutuhkan penderita diabetes dalam bakteri. Selama ini insulin hanya bisa didapatkan dalam jumlah sangat terbatas dari organ pankreas sapi. Dalam perkembangan selanjutnya produk bioteknologi telah merambah ke berbagai kebutuhan hidup sehari-hari seperti pangan dan kosmetika, tutur Arief.

Aplikasi TI, menurut Arief, terutama didasari desakan kebutuhan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data-data biologis dari *database* DNA, RNA, maupun protein. Keberadaan *database* adalah syarat utama dalam analisa bioinformatika dan *database* informasi dasar telah tersedia saat ini. Pemilik *database* DNA terkemuka adalah GenBank di AS, sementara *database* protein dapat ditemukan di Swiss-Prot, Swiss (untuk sekuen asam aminonya) dan di Protein Data Bank (PDB), AS (untuk struktur 3D-nya).

Data dalam *database* itu hanya kumpulan/arsip data yang biasanya dikoleksi secara sukarela oleh para peneliti, namun saat ini banyak jurnal atau lembaga pemberi dana penelitian mewajibkan penyimpanan dalam *database*. Menurut Arief, trend pembuatan *database* saat ini adalah isinya yang makin spesialis. Arief menyontohkan untuk protein struktur ada SCOP dan CATH yang mengklasifikasikan protein berdasarkan struktur 3D-nya. Selain itu ada PROSITE, dan Blocks yang berdasar pada motif struktur sekunder protein.

Tak kalah penting dari data eksperimen tersebut adalah keberadaan *database* paper yang terletak di Medline. *Link* terhadap publikasi asli biasanya selalu tercantum dalam data asli sekuen. Perkembangan Pubmed terakhir yang penting adalah tersedianya fungsi mencari *paper* dengan topik sejenis dan *link* kepada situs jurnal *on-line* sehingga dapat membaca keseluruhan isi paper tersebut.

Pencarian Database

Setelah informasi terkumpul dalam *database*, langkah berikutnya adalah menganalisa data. Pencarian *database* umumnya berdasar hasil *alignment* (penyejajaran sekuen), baik sekuen

DNA maupun protein. Metode ini digunakan berdasar kenyataan bahwa sekuen DNA/protein bisa berbeda sedikit tetapi memiliki fungsi yang sama. Misalnya protein hemoglobin dari manusia hanya sedikit berbeda dengan ikan paus. Kegunaan dari pencarian ini adalah ketika mendapatkan suatu sekuen DNA/protein yang belum diketahui fungsinya maka dengan membandingkannya dengan yang ada dalam database bisa diperkirakan fungsi dari padanya. Algoritma untuk *pattern recognition* seperti Neural Network dan Genetic Algorithm telah dipakai dengan sukses untuk pencarian database ini.

Salah satu perangkat lunak pencari database yang paling berhasil dan bisa dikatakan menjadi standar sekarang adalah BLAST (*Basic Local Alignment Search Tool*). Perangkat lunak ini telah diadaptasi untuk melakukan *alignment* terhadap berbagai sekuen seperti DNA (*blastn*) dan protein (*blastp*). Baru-baru ini versi yang fleksibel untuk dapat beradaptasi dengan database yang lebih variatif telah dikembangkan dan disebut Gapped BLAST serta PSI (*Position Specific Iterated*)-BLAST.

Data yang memerlukan analisa bioinformatika dan cukup mendapat banyak perhatian saat ini adalah data hasil chip DNA. Menggunakan perangkat ini dapat diketahui kuantitas maupun kualitas transkripsi satu gen sehingga bisa menunjukkan gen-gen apa saja yang aktif terhadap perlakuan tertentu, misalnya timbulnya kanker. mRNA (messenger) yang diisolasi dari sampel dikembalikan dulu dalam bentuk DNA menggunakan reaksi *reverse transcription*. Selanjutnya melalui proses hibridisasi, hanya DNA yang komplementer saja yang akan berikatan dengan DNA di atas chip. DNA yang telah diberi label warna berbeda ini akan menunjukkan *pattern* yang unik. Berbagai algoritma *pattern recognition* telah digunakan untuk mengenali gen-gen yang aktif dari eksperimen DNA chip ini. Salah satunya yang paling ampuh adalah *Support Vect or Machine* (SVM).

Saat ini bioinformatika telah menjelma menjadi bisnis besar. Perusahaan bioteknologi yang menghasilkan data besar seperti perusahaan sekuen genom senantiasa memerlukan bagian analisa bioinformatika. Produk bioinformatika pun sudah dipatenkan baik di AS, Eropa, maupun Asia. Menurut Arief, berdasar jenisnya produk paten terdiri dari perangkat lunak bioinformatika. Termasuk di antaranya adalah perangkat lunak pencarian *database*.

Paten selanjutnya, menurut Arief, adalah metode bioinformatika yang menganalogikan metode bisnis seperti pada kasus pematenan *Amazon.com*. Sedangkan yang terakhir adalah produk bioinformatika itu sendiri yaitu informasi biologis hasil analisisnya.

Mulai dari Mana?

Di Indonesia bioinformatika masih belum dikenal oleh masyarakat luas. Di kalangan peneliti sendiri, mungkin hanya para peneliti biologi molekuler yang sedikit banyak mengikuti perkembangannya karena keharusan. Sementara itu di kalangan TI masih kurang mendapat perhatian. Ketersediaan *database* dasar (DNA, protein) yang bersifat terbuka/gratis merupakan peluang besar untuk menggali informasi berharga daripadanya. Sudah disepakati, database genom manusia misalnya akan bersifat terbuka untuk seluruh kalangan. Dari situ bisa digali kandidat-kandidat gen yang memiliki potensi kedokteran/farmasi.

Menurut Arief, dari sinilah Indonesia dapat ikut berperan mengembangkan bioinformatika. Kerjasama antara peneliti bioteknologi yang memahami makna biologis data tersebut dengan praktisi IT seperti *programmer* akan sangat berperan dalam kemajuan bioinformatika Indonesia nantinya. (SE/B-12)

Last modified: 19/5/03