

NANOTEKNOLOGI

RIMA ZONA KHARISMA, S.E., S.Si., M.T.

SEJARAH NANOTEKNOLOGI

- Nanoteknologi berawal dari abad ke-19 apabila sains koloid mula-mula berakar umbi. Walaupun tidak dirujuk sebagai "nanoteknologi" ketika itu, teknik-teknik yang sama masih diterima, dengan tujuan untuk mensintesis bahan-bahan material pada ukuran nanometer.

SEJARAH NANOPARTIKEL

- Sebutan pertama bagi sesetengah konsep nanoteknologi (tetapi sebelum penggunaan nama itu) adalah dalam "Masih Terdapat Banyak Ruang di Bawah" ("*There's Plenty of Room at the Bottom*"), sebuah ceramah yang disampaikan oleh ahli fizik Richard Feynman kepada Persatuan Fizikal Amerika di Caltech pada 29 Disember 1959.
- Istilah "nanoteknologi" ditakrifkan buat pertama kali oleh Norio Taniguchi, Profesor Universiti Sains Tokyo, pada tahun 1974 dalam kertas kerjanya, "*Mengenai Konsep Asas 'Nanoteknologi'*," sebagai berikut: "'Nanoteknologi' terdiri terutamanya daripada pemprosesan bahan-bahan melalui pemisahan, penyatuan, dan pencacatan bentuk oleh sebiji atom atau sebiji molekul."

SEJARAH NANOTEKNOLOGI

- Pada tahun [1980-an](#), peneliti Dr. Eric Drexler. Beliau mempromosikan tentang teknologi untuk fenomena-fenomena dan peranti-peranti skala nano melalui buku-bukunya, "*Era Nanoteknologi Yang Akan Datang*" (*The Coming Era of Nanotechnology*) dan "*Sistem-sistem Nano: Jentera Molekul, Pengilangan dan Pengiraan*" (*Nanosystems: Molecular Machinery, Manufacturing, and Computation*).

SEJARAH NANOPARTIKEL

- Nanoteknologi dan nanosains bermula pada awal 1980-an dengan dimajukan dua hal, yaitu : kelompok sains dan penciptaan mikroskop *Scanning Tunneling Microscope* (STM).
- Kemajuan ini mendorong kepada penemuan fuleren pada 1986 dan nanotube karbon beberapa tahun kemudian.
- Mikroskop daya atom dan mikroskop terowong imbasan merupakan dua versi pertama pengesanan yang memperkenalkan nanoteknologi.

SEJARAH NANOPARTIKEL

- Teknologi kini menggunakan istilah 'nano' tidak terlalu berkaitan dan agak jauh dengan teknologi perubahan dan istimewa bagi cadangan molekul, tetapi istilah tersebut sering membawa kepada idea tersebut.
- Maka, mungkin berbahaya yang "buih nano" akan terbentuk daripada penggunaan istilah tersebut oleh para saintis dan usahawan untuk mendapatkan keuntungan, tanpa menghiraukan (dan mungkin kurang) minat dalam kemungkinan perubahan kerja yang lebih kelihatan berwawasan tinggi dan jauh.

EVOLUSI NANOTEKNOLOGI

- Nanoteknologi sekarang ini sedang mengalami evolusi yang sangat cepat dalam segala bidang.
- Perkembangan industri mengarah ke bentuk non konvensional, yang mengelompok dalam bentuk yang lebih futuristik, diantaranya:
 - ✓ Produk, sistem dan material yang mengelompok sendiri (sistem manajemen perbaikan sendiri).
 - ✓ Miliaran komputer bergerak lebih cepat (jangkauan ukuran kecepatan komputer).
 - ✓ Penciptaan barang secara ekstrim (pabrik mengadaptasi masalah sendiri)
 - ✓ Pergerakan dan eksplorasi tempat lebih realistis (lebih ekonomis dalam berusaha).
 - ✓ Pengobatan secara nano (kemampuan pergerakan obat lebih unik - nano robot).
 - ✓ Sintesa molekul makanan (antisipasi kekurangan dan kelaparan di dunia).

PERKEMBANGAN NANOTEKNOLOGI

- Struktur nano telah dikemukakan dan diidentifikasi oleh Mihail C. Rocco dari National Science Foundation (NSF) Amerika Serikat melalui situs Sciam.com, yaitu dimana struktur nano memiliki sejumlah unsur penting dengan dimensi antara satu hingga 100 nano meter yang didesain melalui proses penyatuan secara kimia dan fisika.
- Khayalan para peneliti untuk memproduksi benda-benda berstruktur nano telah digambarkan dalam buku *Enginers of Creations* karya K. Eric Drexler pada tahun 86, yang isinya antara lain menyatakan bahwa teknologi nano dimasa depan akan dapat memberikan solusi dari berbagai permasalahan global yang sekarang ini belum terpecahkan, seperti penyakit yang belum dapat disembuhkan, dan memperpanjang usia.

PERKEMBANGAN NANOTEKNOLOGI

- Definisi Partikel nano dalam Teknologi nano meliputi cakupan yang sangat luas, sehingga perlu adanya persamaan persepsi di kalangan ilmuwan.
- *Royal Society* dan *Royal Academy of Engineering* di UK telah mendefinisikan sebagai berikut :
 - ✓ **Nanoscience** : studi tentang fenomena dan manipulasi dari material pada skala atom, yang mana memiliki sifat yang berbeda dibandingkan sifat dari skala makro.
 - ✓ **Nanotechnology** : desain, karakterisasi, produksi, dan aplikasi dari struktur, alat, dan sistem dengan mengontrol bentuk dan ukuran dari material pada skala nano. Dalam artikel ini, partikel nano didefinisikan sebagai material berdiameter ± 250 nm.

PERKEMBANGAN NANOPARTIKEL

- Jepang dan AS merupakan dua negara terdepan dalam riset nanoteknologi.
- Berdasarkan data tahun 2002, pemerintah Jepang mengeluarkan dana riset US\$1 miliar, sementara AS US\$550 juta, dan Uni Eropa US\$450 juta.
- Jepang memulai risetnya pada 1985. Untuk itu pemerintah Jepang, melalui Federasi Organisasi Ekonomi Jepang, Kaidanren, membentuk *Expert Group on Nanotechnology* sebagai motor penelitian nanoteknologi.
- AS mulai serius mengembangkan nanoteknologi di era Bill Clinton, yang tahun 2000 lalu mendirikan *National Nanotechnology Initiative*.

PERKEMBANGAN NANOTEKNOLOGI

- Selain badan pemerintahan, perusahaan swasta juga serius mengadakan riset pengembangan nanoteknologi. IBM, misalnya, melalui *IBM Zurich Research Laboratory* yang dipimpin oleh Petter Yettiger dan Gerd Binnig, sedang mengembangkan instrumen penyimpan data sebesar jarum nano dengan teknik scanning tunneling microscope.
- Dengan teknologi ini, IBM mampu menyimpan 25 juta halaman buku dalam alat penyimpanan yang ukurannya hanya sebesar perangko (bandingkan dengan hard disk yang ada saat ini).
- Prototipe alat penyimpan data ini akan dinamakan Millipede. Tak mau kalah, Intel Corporation pun mengembangkan prosesor yang memiliki kemampuan sepuluh kali lipat dibanding Pentium 4, yang rencananya dilepas ke pasar pada 2007.

PERKEMBANGAN NANOPARTIKEL

- PT Dirgantara Indonesia, bekerja sama dengan Pusat Teknologi Elektronika Dirgantara dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), merancang satelit nano yang dinamakan Indonesia nano satelit-1 (Inasat-1).
- Mochtar Riady dari Grup Lippo dan Prof. Yohanes Surya (pelopor Tim Olimpiade Fisika Indonesia) dan kawan-kawan juga telah mendirikan *Center for Nanotechnology*.
- Dengan ukuran lebih kecil, lebih kuat dan lebih efisien. Hal ini akan berdampak positif bagi perkembangan teknologi. Bahkan, kini sedang dikembangkan komputer *quantum* dengan nanoteknologi.

ETIKA NANOTEKNOLOGI

- Perkembangan nanoteknologi pada saat ini terus berkembang seiring dengan sejalannya waktu.
- Nanoteknologi akan terus mengalami kemajuan karena manusia akan selalu berpikir kritis dan kreatif untuk menciptakan nanoteknologi.
- Semakin berkembangnya nanoteknologi maka semakin diperlukannya penerapan etika dalam perkembangan nanoteknologi.
- Etika dalam nanoteknologi mencakup penerapan standar-standar etika dalam pemilihan, perencanaan, penerapan, dan pengawasan teknologi untuk mencegah terjadinya kegagalan teknologi yang merugikan kepentingan publik.

ETIKA NANOTEKNOLOGI

- Selain itu, dengan adanya etika atau suatu langkah yang benar dalam menciptakan nanoteknologi, manusia dapat mempertimbangkan keputusan yang diambil dan berfikir dampak negatif yang akan ditimbulkan sehingga tidak merugikan banyak pihak.
- Pada saat ini banyak para ahli *science* yang menciptakan nanoteknologi hanya berorientasi pada kebutuhan industri tanpa pernah peduli akibat dari teknologi yang mereka gunakan di masyarakat. Berikut ini merupakan contoh dari tidak diterapkannya etika dalam menciptakan nanoteknologi ialah *cloning* dan nanopartikel untuk suntik mati.
- Standar etika sangat diperlukan bagi *scientist* dalam membuat keputusan agar tidak mengakibatkan masalah yang merugikan banyak pihak.

BIDANG KESEHATAN

- Nanoteknologi sudah banyak digunakan dalam bidang sains, antara lain biomedis, elektronik, magnetik, optik, IT, ilmu material, komputer, tekstil, kosmetika, bahkan obat-obatan.
- Sebagian besar obat-obatan dan kosmetika yang beredar di pasaran saat ini bekerjanya kurang optimal disebabkan karena zat aktifnya :
 1. Memiliki tingkat kelarutan yang rendah.
 2. Membutuhkan lemak agar dapat larut.
 3. Mudah teragregasi menjadi partikel besar.
 4. Tidak mudah diabsorpsi dan dicerna.

Referensi

M. Hosokawa *et al.* 2007. *Nanoparticle Technology Handbook*.

M. Abdullah *et al.* 2009. “*Review = Sintesis Nanomaterial, Nanosains, dan Nanoteknologi*”.

Terima Kasih....