

SAINS, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN

Oleh: Suswandari *)

Abstrak

Sains teknologi dan pendidikan merupakan bagian integral yang tak terpisahkan dalam pembentukan karakter bangsa. Dalam upaya pembelajaran Sain dan teknologi tidak bisa dipisahkan dari konteks mulai dari hal budaya masyarakat lokal, regional, nasional dan internasional. Misi utama pendidikan sains dan teknologi adalah membentuk peserta didik yang melek sains dan teknologi dalam berfikir global dan bertindak lokal.

Kata kunci: sains, teknologi dan pendidikan

I. PENDAHULUAN

Para pengamat pendidikan tidak sedikit yang mengungkapkan bahwa pendidikan merupakan investasi jangka panjang bagi eksistensi suatu bangsa, Hal ini berkaitan dengan adanya keyakinan bahwa apa yang akan terjadi pada masa mendatang, tidak dapat dilepaskan dari apa yang dilakukan pada saat ini melalui suatu proses pendidikan. Dengan demikian pendidikan yang dilaksanakan harus mampu meahirkan peserta didik yang siap dalam menghadapi tantangan yang ada, baik masa sekarang ataupun yang akan datang.

Disadari atau tidak, bahwa situasi dunia saat ini sedang dan terus berlangsung pergeseran dinamika kehidupan umat manusia yang dipercepat oleh kemajuan sains dan teknologi. Menjamurnya media informasi, peralatan transportasi dan lain sebagainya mempunyai peran besar dalam gerak perubahan sikap hidup manusia. Hal ini seperti diungkapkan Lewis Mumford seperti yang dikutip To Thi Anh (1985) berikut ini.

... jelas membuktikan perubahan radikal pada seluruh manusia, sebagai akibat pengaruh sains dan teknologi, Peralihan dari teknik empiris yang terikat tradisi menuju cara eksperimental telah membuka kemungkinan bagi energi nuklir, transportasi supersonik, intelegensi kibernetik, dan komunikasi jarak jauh. Sejak jaman piramida tak pernah dialami perubahan fisik yang demikian cepat dalam jangka waktu yang begitu singkat, Sernua perubahan ini menimbulkan pula perubahan dalam kepribadian manusia.

Bila dicernati dengan sungguh-sungguh, efek dari berbagai perkembangan sains dan teknologi telah meningkatkan interaksi antar manusia. Manusia termanjakan oleh berbagai kemudahan karena adanya temuan-temuan baru perangkat hidup yang lebih baik. Akibat lebih jauh, juga muncul cakrawala intelektual masyarakat yang semakin meluas, arus keterbukaan dan demokratisasi yang semakin terasa.

*) Suswandari adalah dosen pada FKIP Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta

Perkembangan sains dan teknologi cenderung terus mempengaruhi segenap kehidupan manusia. Gejala ini semakin mudah diternukan dalam kehidupan masyarakat dewasa ini. Masyarakat semakin sadar dan menghargai berbagai informasi untuk mengejar ketertinggalannya. Berbagai ketertinggalan yang dialami oleh sebagian masyarakat justru akan melahirkan ketegangan (*tension*) dalam berbagai aspek kehidupannya. Adanya ketegangan-ketegangan inilah yang akan menuntut seseorang, keluarga, masyarakat dan bangsa untuk melakukan *adaption* dan *adjustment* yang cepat dan cara yang cerdas. Hal ini dapat ditempuh melalui aktivitas pendidikan.

Dunia pendidikan adalah dunia yang strategis untuk berbagai kepentingan. Sehubungan dengan hal tersebut, rasanya sangat pantas bila pendidikan lah yang dapat dijadikan sebagai salah satu wahana sosialisasi aplikasi sains dan teknologi yang terus berkembang. Hal ini seiring dengan rumusan tujuan pendidikan nasional yang menjelaskan bahwa: Pendidikan bertujuan membentuk dan meningkatkan kualitas manusia Indonesia yang beriman dan bertakwa terhadap Tuhan Yang Maha Esa, berbudi pekerti luhur, berkepribadian, berdisiplin, bekerja keras, tangguh, bertanggung jawab, mandiri, cerdas, . . . , memiliki pengetahuan . . . danampil . . . mempertebal semangat kebangsaan calon rasa kesetiakawanan sosial (Y. B. Mangun Wlaja, 1998).

Dengan demikian dapat ditarik suatu benang merah bahwa pendidikan diyakini dapat memberikan sumbangan positif bagi manusia dalam menemukan dunia dan masyarakat yang lebih adil serta menjunjung etika hidup bersama yang positif dengan suasana harmonis dalam dunia yang disebut dengan *global village*.

Berkenaan dengan uraian di atas, tulisan sederhana ini mencoba untuk menelaah lebih jauh tentang keberadaan sains, teknologi dan tujuan pendidikan, sebagai salah satu renungan dalam upaya meminimalisir meluasnya efek negatif dari perluasan sains dan teknologi itu sendiri. Untuk

memperrnudah pemahaman, maka dalam ulasan ini akan dimulai dengan mengupas tentang konsep sains dan teknologi, yang dilanjutkan dengan pembahasan tentang berbagai kecenderungan dalam dunia pendidikan kaitannya dengan perkembangan sains dan teknologi. Tulisan ini diakhiri membahas relevansi sains dan teknologi dengan tujuan pendidikan dan penutup. Tulisan ini menjawab tentang dua hal yaitu: 1. Bagaimana kaitan sains teknologi dan pendidikan, 2. Bagaimana misi pendidikan sains dan teknologi.

II. SAINS, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN

A. Sains

Dalam pandangan Hungerford, Volk dan Ramsey (1990) dikatakan bahwa pengertian sains mencakup tiga aspek, yaitu :

1. Proses memperoleh informasi melalui metode empiris (*empirical method*)
2. Informasi yang diperoleh melalui penyelidikan yang telah ditata secara logis dan sistematis.
3. Suatu kombinasi proses berpikir kritis yang menghasilkan informasi yang dapat dipercaya dan valid.

Mencermati tiga aspek sains di atas dapat dikatakan bahwa sains, sesungguhnya mempunyai dua elemen utama, yaitu proses dan produk yang akan saling mengisi dalam derap kemajuan dan perkembangan sains itu sendiri. Dalam hasil penelitian La Maronta Gallb (2002), dinyatakan bahwa: “... *sains sebagai suatu proses merupakan rangkaian kegiatan ilmiah atau hasil observasi terhadap fenomena alam untuk menghasilkan scientific knowledge yang lazim disebut dengan produk sains*”, Adapun produk sains dapat meliputi fakta, konsep, prinsip, generalisasi, teori dan hukum serta model yang dapat dinyatakan dalam berbagai cara.

Lebih lanjut itu, Trowbridge dan Bybee seperti dikutip La Maronta Galib (2002) menjelaskan bahwa sains merupakan

representasi dari suatu hubungan dinamis yang mencakup tiga faktor utama, yaitu : *the extant body scientific knowledge, the values of science, the methods and processes of science*. Dalam konsep ini, pandangan sains sudah semakin meluas. Karena dengan tegas dinyatakan bahwa sains tidak hanya berkaitan dengan proses dan metode ataupun produk saja. Namun demikian sains sudah dilihat pada posisi aspek *values* atau nilai-nilai.

Sains dilihat sebagai sekumpulan nilai-nilai dan prinsip yang dapat menjadi petunjuk dalam pengembangannya. Hal ini dapat meliputi cara berpikir, sikap dan langkah-langkah kegiatan sains positif dalam rangka memperoleh produk sains yang bermanfaat dalam kehidupan manusia. Dalam konteks ini kedudukan sains semakin melebar, karena tidak dibatasi pada aktivitas cara bekerja, cara melihat dan cara berpikir saja. Melainkan telah pada posisi *science as a way of knowing*. Artinya sains sebagai proses dapat meliputi kecenderungan, sikap, tindakan, keingintahuan, kebiasaan berpikir dan seperangkat prosedur. Dengan kata lain, nilai-nilai sains akan berhubungan dengan tanggung jawab moral, nilai sosial, keingintahuan, kejujuran, ketelitian, Ketekunan, hati-hati, toleran, efisien dalam pengambilan keputusan dan sebagainya. (Sofian Efendi, 1997).

B. Teknologi

Everett M. Rogers (1995) menjelaskan bahwa : *“technology is a design for Instrumental action that reduces the uncertainty in the cause effect relationship involved in achieving a desired outcome”*. Sementara itu, Fisher (1997) seperti yang dikutip La Maronta Galib (2002) mengatakan bila teknologi merupakan keseluruhan upaya yang dilakukan oleh masyarakat untuk mengadakan benda-benda agar memperoleh kenyamanan. Dalam pengertian yang lain, teknologi merupakan studi tentang *man made world*. Hal ini diartikan bahwa teknologi

berhubungan dengan kreasi atau perekayasaan alam (Jalaluddin Rahmat, 1999) dan solusi dari dan untuk manusia dalam menghadapi masalah dan tantangannya.

Terdapat pendapat lain yang menjelaskan bahwa teknologi merupakan *craft by machines and skilled process* (Everett M. Rogers, 1995). Artinya teknologi sebagai keahlian (*craft*) yang akan melibatkan ketrampilan fisik dan membuahkan hasil yang bermanfaat untuk pemecahan masalah yang dihadapi manusia. Sementara itu, teknologi sebagai keterampilan pasti memerlukan pemikiran kreatif dan memiliki nilai-nilai yang bermanfaat bagi manusia. Dengan kata lain, pada dasarnya teknologi merupakan penggunaan pengetahuan dan ketrampilan secara kreatif untuk memecahkan masalah sosial atau pribadi dan didesain dalam rangka pelayanan masyarakat.

C. Pendidikan

Pendidikan istilah yang tidak asing lagi dalam kosa kata masyarakat. Sebagian besar pengamat sepakat bahwa tujuan mendasar dari suatu proses pendidikan adalah pengembangan potensi yang ada dalam diri manusia seluas-seluasnya untuk dapat membuka tabir rahasia alam secara iengkap, Hal ini dapat diartikan bahwa aktivitas pendidikan tidaklah cukup bila hanya menengedepankan aspek kognitif informatif saja. Melainkan, harus dilengkapi dengan pengembangan aspek afektif yang berhubungan dengan moral, spiritual, budaya dan penalaran sosialnya. Dengan kata lain, pendidikan menjadi suatu proses yang bersifat personalistik (Edward. B. Fiske, 1998), yaitu isi proses tersebut mencakup sosialisasi nilai, kepribadian dan martabat manusia.

Seluruh lapisan masyarakat mempunyai keinginan yang seragam, bahwa dengan mengikuti proses pendidikan akan diperoleh pengetahuan dan ketrampilan yang dapat dimanfaatkan dalam mengatasi berbagai persoalan kehidupan. Budi pekerti luhur, kepribadian

yang jelas, disiplin, semangat kerja keras, tangguh, tanggung jawab, mandiri, cerdas, inovatif dan kreatif, demokratis, setiakawan dan sebagainya merupakan setumpuk harapan dari suatu proses pendidikan yang dilaksanakan.

Berkenaan dengan semakin meningkatnya tantangan dan masalah sebagai perpanjangan dari perkembangan sains dan teknologi, pendidikan nasional tetap memiliki peran yang sangat strategis. Berbeda dengan peran pendidikan di negara-negara maju, yang terus menekankan pada aspek *transfer of knowledge*, tidak demikian dalam peran pendidikan nasional kita. Pendidikan nasional memiliki beban yang berat (Azyumardi Azra, 2000) untuk dapat merealisasikan tujuan yang telah ditetapkan. Pendidikan nasional berperan bukan hanya sebagai sarana transfer ilmu, tetapi mencakup proses pembudayaan (*enkulturasi*) nilai yang sangat luas cakupannya, kaitannya dengan pembentukan karakter dan watak bangsa.

III. DUNIA PENDIDIKAN KAITANNYA DENGAN PERKEMBANGAN SAINS DAN TEKNOLOGI

Proses pendidikan yang terencana dapat menjadi sarana sosialisasi dan kulturalisasi nilai-nilai sosial budaya nasional sebagai salah satu faktor dominan dalam pembangunan bangsa. Pendidikan berperan dalam mempersiapkan anak bangsa, baik secara individual maupun sosial, agar mereka memiliki kemampuan, keterampilan, etos dan motivasi untuk berpartisipasi dalam aktualisasi dan institusionalisasi masyarakat madani, seperti telah terumuskan dalam tujuan pendidikan nasional.

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi dan sains dirasakan adanya beberapa kecenderungan baru dalam dunia pendidikan. Adapun kecenderungan tersebut antara lain seperti berikut :

1. bergesernya paradigma pendidikan dari sistem yang berorientasi pada guru ke pembelajaran yang berorientasi pada siswa,
2. makin memasyarakatnya pendidikan jarak jauh sebagai sistem pendidikan alternatif,
3. makin banyaknya pilihan sumber belajar yang tersedia serta mudahnya memperoleh berbagai informasi,
4. makin diperlukannya standar kualitas global dalam rangka persaingan.

Berbagai kecenderungan tersebut secara perlahan namun pasti sangat mempengaruhi dunia pendidikan kita. Oleh karena itu besar kecilnya pendayagunaan teknologi dan sains dalam pendidikan dan pembelajaran akan mempengaruhi seberapa cepat kecenderungan tersebut terwujud dalam dunia pendidikan kita.

Penerapan sains dan teknologi dalam dunia pendidikan memiliki dua tujuan. *Pertama*, untuk kegiatan proses pembelajaran. *Kedua* untuk menunjang kegiatan administratif, yaitu pengelolaan sistem pendidikan yang bersangkutan.

Sains dan teknologi berkembang cepat baik dan segi jumlah, tingkat kerumitan dan kemampuannya. Media pendidikan sebagai produk sains dan teknologi juga semakin bervariasi. Berbagai pilihan teknologi dan sains untuk pengembangan pendidikan antara lain: teknologi audio, audio dan data, video, computer, surat elektronik, voice mail, internet dan sebagainya.

Devvasa ini hasil sains dari teknologi telah memasuki semua aspek kehidupan termasuk pendidikan. Oleh karena itu, dalam memanfaatkan sains dan teknologi guna mendukung tujuan pendidikan harus diciptakan sarana, prasarana, dan nuansa pembelajaran yang seirama. Setiap individu yang dibelajarkan harus dibekali dengan semangat nilai sains dan teknologi yang sesungguhnya. Sains dan teknologi harus ditempatkan dalam konteks sosial budaya masyarakat umum, bersama-sama dengan nilai budaya lokal, kebiasaan, tradisi serta berfokus pada isu atau masalah yang sedang dihadapi masyarakat. Karena

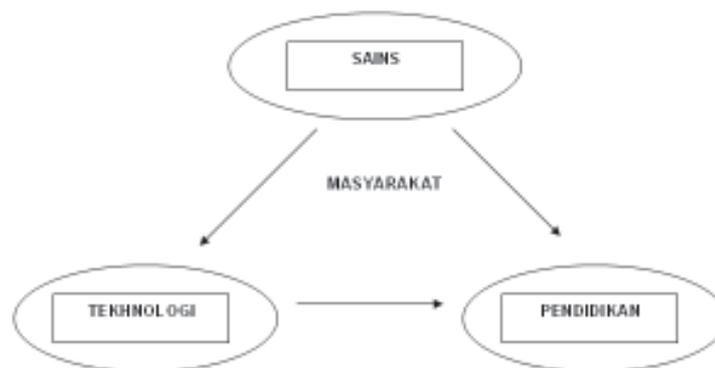


disadari betul bahwa berkembangnya sains dan teknologi di samping memiliki berbagai keunggulan juga memiliki berbagai kelemahan. Hal ini seperti diungkapkan oleh To Thi Anh tentang Kecemasannya terhadap perkembangan sains dan teknologi yang sangat cepat seperti berikut.

Setiap kali teknologi yang kita ciptakan nampaknya mau menjerumuskan dan menhanguskan kita sendiri, kekuatan kita menjadi tak berdaya Kendaraan-kendaraan makin bertambah, melumpuhkan jalan raya yang ada. . . . Kita terpukul karena sekolah tidak lagi mendidik, kebudayaan tidak lagi membudayakan orang.... Pada setiap puncak kemajuan yang kita capai, udara menjadi kotor, pantai ternoda, mata air dan sungai berhenti mengalir, tetumbuhan hijau mengering, burung-burung terbang menjauh dan sampah kian menimbun

Kekhawatiran terhadap pesatnya perkembangan sains dan teknologi memang diakui banyak orang. Artinya hasil dan pemanfaatan sains dan teknologi dapat menimbulkan berbagai permasalahan baru dalam kehidupan manusia. Pemikiran ini sesuai dengan apa yang direnungkan Erich Fromm dalam kutipan To Thi Anh berikut (1985):

. . . masyarakat yang semata-mata dikuasai mesin diarahkan untuk mendapatkan hasil sebanyak mungkin dan lalu menggunakannya, diatur oleh komputer dan dalam proses ini manusia hanya menjadi satu bagian dari mesin itu



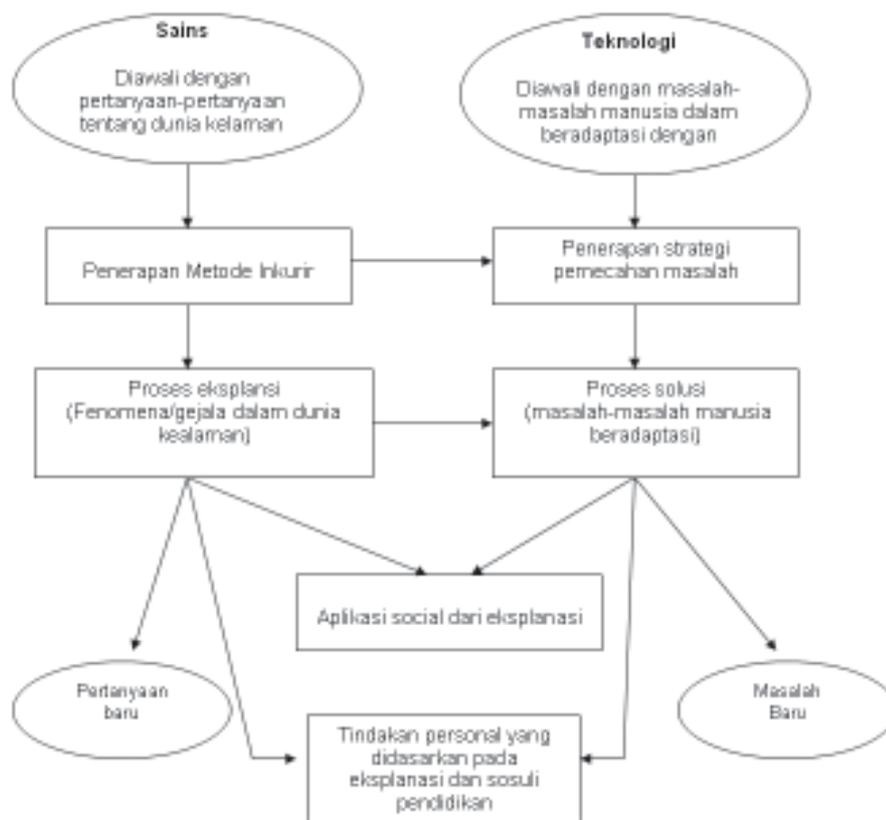
Gambar 1. Interaksi Sains – Teknologi – Masyarakat

Menjadi hal sangat berbahaya bila sains dan teknologi berjalan tanpa dijiwai semangat humanis. Karena proses utama teknologi mempunyai kecenderungan mematikan alam, masyarakat dan pribadi manusia. Alam diperkosa, hutan digunduli, sungai, pantai, pelabuhan dikotori. Masyarakat dirusak oleh persaingan yang kejam, perpecahan dalam keluarga, tradisi dan iman. Oleh karena itu, di sini lah pendidikan memegang posisi sentral dalam mensosialisasikan berbagai hasil sains dan teknologi secara adil dan seimbang.

Menjadi semakin jelas, bahwa antara sains, teknologi dan pendidikan merupakan tiga komponen dasar perubahan peradaban yang harus dikembangkan secara terintegrasi. Keterkaitan antara sains, teknologi dan pendidikan dalam kehidupan masyarakat dapat dicermati dalam gambar 1.

Gambar tersebut menunjukkan adanya simbiosis yang tidak terlepas. Artinya teknologi memerlukan sains untuk menghasilkan model sarana prasarana kehidupan yang baru, dan diteruskan melalui





Garnbar 2.
Hubungan antara sains, tekhnologi dengan tujuan pendidikan

proses pendidikan dalam rangka pemanfaatannya oleh masyarakat. Pengenalan sains dan tekhnologi melalui dunia pendidikan berhubungan dengan masalah mempeajari kognisi atau konsep, ketrampilan proses, sikap, kreativitas dan aplikasi.

Nampaknya bahwa sains dan tekhnologi mempunyai titik nilai yang berbeda. Kegiatan sains diawali dengan bertanya kepada alam. Sedangkan tekhnologi diawali dengan masalah yang sedang dihadapi manusia dalam beradaptasi dengan lingkungan alam. Keduanya berinteraksi pada penerapan metode inkuiri dan pemecahan masalah. Hasil-hasil eksplanasi memunculkan pertanyaan baru yang perlu dijawab kembali. Sementara solusi pemecahan masalah juga melahirkan masalah baru yang juga perlu dipecahkan lagi, demikian seterusnya. Sementara titik temu yang mempertalikan keduanya dengan tujuan pendidikan adalah pada aplikasi sosial dan eksplanasi

fenomena alam dan solusi masalah manusia dalam beradaptasi dengan lingkungan. Dengan demikian pertalian antara sains, tekhnologi dan tujuan pendidikan terikat pada nilai-nilai dan manfaat atau penerapan sains dan tekhnologi bagi kehidupan manusia.

IV. PENUTUP

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Sains, teknologi dan pendidikan menjadi satu bagian integral dalam suatu proses pembentukan karakter bangsa. Dengan demikian dalam upaya pembelajaran sains dan teknologi tersebut tidak dapat dipisahkan dari konteks nilai sosial budaya masyarakat lokal, regional, nasional dan internasional.
2. Misi utama pendidikan sains dan teknologi adalah membentuk peserta didik sebagai warga negara yang *melek*

sains dan teknologi dalam berpikir global dan bertindak lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Malik Fadjar. (1999). *Platform Reformasi Pendidikan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia*. Jakarta : Ditjen Binbaga Islam Depag R.I
- Azyumardi Azra. (2000). "Reposisi dan Rekonstruksi Pendidikan Nasional Menuju Pembangunan Masyarakat Madani". *Makalah Seminar*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Edward B. Fiske. (1998). *Decentralization of Education Politic and Consensus*. United States of America.
- Evert M. Rogers. (1995). *Diffusion of Innovation*. New York : 886 Third Evenue
- Hungerford, H.R. Volk, T.L. Ramsey, J.M. (1990) *Science technology society : Investigating and Evaluating STS Issues and Solution*. Illionis : STIPES Publishing Co.
- Jalauddin Rahmat. (1999). *Rekayasa Sosiai*. Bandung: Rosda Karya.
- La Maronta Galib. (2002). "Pendekatan Sains - Teknologi Masyarakat dalam Pembeiajaraan Sains di Sekolah". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Tahun Ke-8. No. 034. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Sofian Efendi. (1997). "Kebangkitan RRC Revitalisasi Pembangunan Nasiona! Melalui Pendidikan, Iptek dan Desentralisasi". *Republika*, Selasa. 17 November,
- To Thi Anh, (1985). "Eastern and Western Cultural Values". *Alih Bahasa: John Yap Pareira*. Nilai Budaya Timur dan Barat Konflik atau Harmoni. Jakarta; Gramedia.
- Y.B. Mangun Wijaya. (1998)." Mencari Visi Dasar Pendidikan". *Yogyakarta: Basis*. No, 01-02 Tahun ke 47 Januari- Februari.

RALAT

Kami informasikan bahwa telah terjadi kekeliruan pada salah satu rtikel Jurnal Teknodik Vol. 12 NO.1 edisi Juni 2008. Oleh karena itu, bagi siapa saja yang telah membaca atau menggunakan/mengutip sebagian atau keseluruhan dari artikel itu, mohon untuk memperhatikan ralat sebagai berikut:

1. Artikel berjudul: "Penerapan Model Pembelajaran Interaktif pada Mata Pelajaran IPA di SD" ini adalah karya Dra. Prayekti, M.Pd. (Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka).
2. Karena kesalahan teknis oleh editor Jurnal Teknodik Vol. 12 No. 1 Juni 2008, telah terjadi kekeliruan artikel dan pencantuman nama penulis yang seharusnya Dra. Prayekti M.Pd. (Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka) menjadi Dra. Suprayekti, M.Pd. (Dosen Prodi. Teknologi Pendidikan, FIP, UNJ)
3. Kekeliruan penulisan nama dan artikel yang dimuat semata-mata disebabkan oleh kesalahan teknis yang dilakukan oleh editor Jurnal Teknodik Pustekkom tersebut, bukan karena terjadi plagiarisme oleh Dra. Suprayekti, M.Pd.
4. Karena Dra. Prayekti, M.Pd. tidak pernah mengirim artikel untuk Jurnal Teknodik, dan artikel tersebut sebenarnya telah terbit di *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* No. 060, tahun ke-12, Mei 2006, serta kemunculannya di website ini dan di *Jurnal Teknodik* Vol. 12 No. 1 Juni 2008 adalah semata-mata dikarenakan kesalahan teknis seperti tersebut di atas, maka artikel tersebut dinyatakan diralat dan tidak dianggap ada (tidak berlaku) untuk *Jurnal Teknodik* tersebut.
5. Untuk selanjutnya, jika Anda telah membaca dan menggunakan atau mengutip sebagian dan atau keseluruhan dari artikel tersebut, agar mencantumkan nama author/penulis: Dra. Prayekti, M.Pd. (Dosen Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Terbuka), *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* No. 060, tahun ke-12, Mei 2006 bukan Dra. Suprayekti, M.Pd. seperti tercantum dalam *Jurnal Teknodik* ini.
6. Klarifikasi ini dilakukan atas permintaan sendiri dari penulis (Dra. Prayekti, M.Pd.)