

## Peran Filsafat Ilmu Terhadap Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi

Oggie Bima Nugraha<sup>1\*</sup>, Azmi Fitrissia<sup>2</sup>, Ofianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Magister Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: [nugrahassocials@gmail.com](mailto:nugrahassocials@gmail.com)<sup>1\*</sup>

### Abstrak

Ilmu sebagai hasil aktivitas manusia yang mengkaji pelbagai hal, baik diri manusia maupun realitas diluar dirinya, sedangkan teknologi merupakan instrument bagi manusia untuk memenuhi kebutuhannya. Pada zaman kontemporer ilmu pengetahuan mengalami kemajuan sangat cepat dengan penemuan pelbagai teknologi canggih. Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) berimplikasi dalam perubahan peradaban manusia. Diversifikasi dan spesialisasi ilmu serta inovasi teknologi telah mencapai temuan-temuan baru beserta penerapannya dibidang nuklir, kimia, bioteknologi dan genoteknologi, mikroelektronik, dan antariksa. Perkembangan ilmu pengetahuan dan inovasi teknologi menimbulkan dampak positif serta negatif. Dampak negatif tentunya dapat mengancam eksistensi manusia, hal itu merupakan problem fundamental diantara problem yang lain seperti di bidang sosial, ideologi, politik, ekonomi, serta pendidikan. Adanya dimensi etis, merupakan hal penting dalam penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mengembangkan IPTEK harus memperhatikan martabat manusia, menjaga keseimbangan ekosistem, bertanggung jawab pada kepentingan umum, baik sebagai pribadi, hubungan dengan lingkungannya maupun sebagai makhluk yang bertanggung jawab terhadap Khaliknya. Teknologi mutakhir yang semakin berkembang perlu didasarkan pada filsafat ilmu sebagai arah bagi pengembangannya, supaya para ilmuwan menyadari keterbatasan dirinya dan tidak terperangkap ke dalam sikap arrogant intelektual.

**Kata Kunci:** *IPTEK, ilmu, pengetahuan, teknologi, filsafat*

### Abstract

Science as a result of human activity examines various things, both human beings and realities outside of themselves, while technology is an instrument for humans to meet their needs. In contemporary times science has progressed very quickly with the discovery of various advanced technologies. Science and technology (IPTEK) have implications for changes in human civilization. Diversification and specialization of science and technological innovation have resulted in new discoveries and their applications in the fields of nuclear, chemical, biotechnology and genotechnology, microelectronics and space. The development of science and technological innovation has positive and negative impacts. Of course, negative impacts can threaten human existence, this is a fundamental problem among other problems such as in the social, ideological, political, economic, and educational fields. The existence of an ethical dimension is important in the use of science and technology. Developing science and technology must pay attention to human dignity, maintain the balance of the ecosystem, be responsible for the public interest, both as individuals, in relation to their environment and as beings who are responsible for their Creator. The latest technology that is increasingly developing needs to be based on the philosophy of science as the direction for its development, so that scientists are aware of their own limitations and are not trapped into an attitude of intellectual arrogance.

**Keywords:** *Science and Technology, Science, Knowledge, Technology, Philosophy.*

### PENDAHULUAN

Perkembangan kebudayaan dalam beberapa abad terakhir ini begitu cepat, di samping karena bertambahnya penduduk, pengaruh utama justru dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Dalam sejarah masyarakat kuno, manusia hidup sebagai pemburu dan peramu dengan perkembangan kebudayaannya yang lambat. Perkembangan peradaban kemudian mulai terakumulasi oleh akumulasi dan interaksi antara pengolahnya, dengan adanya revolusi pertanian dan sesudah mereka hidup dalam jumlah yang besar dan menetap, serta dengan timbulnya kota dan tulisan. Teknologi memegang

peranan penting, terutama dengan revolusi industri, perkembangannya mulai terpacu lagi (Jacob, 1988:69).

Abad XX mencatat loncatan-loncatan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penemuan dan penciptaan terjadi silih berganti, sedangkan informasi ilmiah diproduksi dengan cepat setiap lima tahun, bahkan dalam disiplin-disiplin tertentu seperti genetika setiap dua tahun, sehingga menimbulkan kesukaran dalam penyebaran, penyimpanan, penelusuran dan penyerapannya. Semua itu pada gilirannya memerlukan teknologi. Di era inilah mulai tersebar luas cabang-cabang biologi yang inovatif dan revolusioner, serta cabang-cabang fisika, kimia dan geologi yang membuka cakrawala baru bagi kehidupan manusia.

Jarak antara teori dan praktek, gagasan dan penciptaan, laboratorium dan pasar semakin dekat. Ciptaan mempengaruhi gagasan, dan teknologi mempengaruhi ilmu. Laju teknologi komunikasi juga semakin pesat, sehingga hasil ilmu pengetahuan dan teknologi dengan cepat menyebar di masyarakat. Kegelisahan yang ditimbulkan oleh perubahan semacam ini, kerap mengakibatkan kerisauan dikalangan masyarakat (Jacob, 1988).

Revolusi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi berkali-kali telah terjadi, dengan akibat yang besar dan tidak terduga. Perkembangan empat revolusi dimaksud sebagai berikut: Revolusi pertama, membuka era bagi penelitian mendalam tentang gaya gravitasi, dan penelitian tentang dinamika gerakan bendabenda. Hasil-hasil yang dicapai dalam era ini ialah suatu pembuktian bahwa sifat alam dapat "dilukiskan" dalam suatu deskripsi yang jelas dan pasti, oleh karena itu dapat diramalkan secara amat teliti. Era tersebut dirintis oleh Isaac Newton. Revolusi kedua, era ini lebih memusatkan pada sifat-sifat kelistrikan dan kemagnitan benda sebagai keseluruhan, dan juga tentang sifat-sifat radiasi. Perkembangan ilmu pengetahuan dalam era itu dipelopori oleh sarjana-sarjana besar seperti Faraday, sedangkan deskripsi teoritisnya oleh Maxwell.

*Revolusi ketiga*, era ini dimulai pada awal ditemukannya sifat kuantum cahaya oleh Max Planc. Era ini membawa revolusi secara menyeluruh dalam pemikiran manusia tentang zat dan jagad raya. Kecemerlangan era ini dibawakan oleh Einstein yang merumuskan Teori Relativitas; Rutherford tentang atom; Bohr tentang kuantum serta nama-nama yang berkaitan dengan teori kuantum baru seperti Schrodinger, Heisenberg dan Dirac. Revolusi keempat dimulai pada tahun 1938 dengan ditemukannya suatu tipe materi baru yang disebut partikel oleh Anderson (M.T Zen, 1982).

Dalam teknologi keras revolusi industri ditimbulkan oleh penciptaan mesin uap, yang dimulai di Eropa Barat dan akhirnya menjalar keseluruh dunia dengan industrialisasi kehidupan. Revolusi kedua disebabkan oleh Taylorisme pada awal abad XX dengan ban berjalan di pabrik yang mengubah sistem kerja dan peranan tenaga kerja. Revolusi ketiga dengan mikroelektronik yang mulai melanda dunia tahun 1960an dan masih belum selesai serta akan membawa beberapa kejutan besar lagi di masa mendatang. Dalam ilmu alam yang keras dan eksak, terjadi pergeseran dari pandangan statis ke dinamis, dari kepastian ke ketidakpastian. Segala sesuatu berubah dan relatif, objektivitas dan netralitas ilmu menjadi tidak mutlak, dalam segala kenyataan, waktu dan proses memegang peranan penting (Jacob, 1988:70).

Penemuan selanjutnya dalam media komunikasi yaitu mesin cetak merupakan penemuan yang sangat penting, yang mendasar sekali, karena terbatasnya kemungkinan yang dapat ditempuh. Kehidupan masyarakat yang berubah ke tahap ilmiah juga akan membawa manusia pada peradaban yang lebih maju lagi, diiringi dengan teknologi-teknologi mutakhir.

## **METODE**

Dalam penulisan artikel ini penulis menggunakan metode penulisannya yaitu studi literatur atau studi kepustakaan. Studi kepustakaan merupakan serangkaian kegiatan yang menggunakan metoda pengumpulan data kepustakaan, mencatat dan membaca lalu mengolah bahan-bahan yang diteliti. Danial dan Warsiah (2009:80) menyatakan, Studi Kepustakaan yaitu penelitian yang dilakukan melalui mengumpulkan beberapa buku, magazine yang berhubungan dengan permasalahan dan maksud penelitian. cara ini dipakai untuk memunculkan beberapa pendapat yang relevan dengan masalah-masalah yang diteliti sebagai pedoman dalam membahas hasil dari penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Dimensi Ilmu Dan Teknologi.

Pertumbuhan ilmu dan teknologi dewasa ini sangat pesat dan dampaknya amat besar terhadap kehidupan setiap orang. Sehingga boleh dikatakan kini setiap segi dan tahap kehidupan seseorang tersentuh oleh kemajuan ilmu dan perkembangan teknologi. Ilmu dan teknologi bukanlah entitas yang sederhana karena bersangkut paut dengan dorongan hakiki dan naluri kreatif dalam diri manusia. Bagaimana hubungan senyatanya antara ilmu dengan teknologi yang saling-kait, saling gayut maupun saling-pengaruh (Gie, 1996).

Ilmu dan teknologi jika dikaji dari berbagai aspek dan nuansanya maka ada titik singgung antara keduanya, yakni:

1. Baik ilmu dan teknologi merupakan komponen dari kebudayaan;
2. Baik ilmu dan teknologi memiliki aspek ideasional maupun faktual, dimensi abstrak maupun konkret, dan aspek teoretis maupun praktis

Terdapat hubungan dialektis antara ilmu dan teknologi. Pada satu sisi, ilmu menyediakan bahan pendukung penting bagi kemajuan teknologi yakni berupa teori-teori. Pada sisi lain penemuan teknologi sangat membantu perluasan cakrawala penelitian ilmiah, yakni dengan dikembangkannya perangkat penelitian berteknologi mutakhir. Bahkan dapat dikatakan, dewasa ini kemajuan ilmu mengandalkan dukungan teknologi, sebaliknya kemajuan teknologi mengandalkan dukungan ilmu (Surajiyo, 2008).

### Dampak Teknologi Terhadap Manusia dan Lingkungan.

Teknologi merupakan hasil karya manusia untuk mengolah lingkungan dan menyesuaikan dirinya dengannya. Teknologi juga merupakan instrument bagi manusia dalam memenuhi, tidak hanya kebutuhan dasarnya –yaitu pangan, mobilitas, komunikasi serta pertahanannya- tetapi juga kebutuhan untuk meningkatkan mutu kehidupannya (quality of life). Teknologi menjadi suatu subjek krusial atas penguasaannya (Sahari, 2008).

Manusia dan lingkungan mempunyai hubungan timbal balik, karena manusia dipengaruhi oleh lingkungan, maka lingkungan teknologi juga mempunyai dampak terhadap manusia. Teknologi awal yang sederhana, seperti teknologi kayu, batu dan tulang, sedikit jumlahnya dan lambat tumbuhnya, sehingga pengaruhnya terhadap manusia tidak segera muncul. Teknologi mutakhir yang berkembang besar-besaran dan dengan laju yang cepat, dampaknya terhadap manusia juga luas dan dalam. Pengaruh itu dapat langsung atau primer, dan dapat pula tidak segera, sekunder atau tersier.

Jacob berpendapat bahwa ada tujuh dampak negatif teknologi terhadap manusia dapat disebutkan sebagai berikut:

1. Penggeseran atau penggantian manusia (displacement, substitution)  
Misalnya, fungsi otot-otot besar manusia yang di dalam pekerjaannya diganti oleh hasil teknologi, sehingga manusia mengalami atrofi. Misalnya seluruh fungsi manusia dapat diganti oleh robot, sehingga manusia tergeser dari pekerjaannya.
2. Kebebasan terkekang  
Pilihan yang dapat diambil manusia relatif makin sedikit, meskipun dapat makin bertambah dengan perkembangan teknologi. Makin banyak hal yang dapat dibuat, tetapi keinginan manusia yang dapat dicapai hanyalah sedikit. Manusia dalam banyak hal harus menyesuaikan diri dengan alat-alat dan sistem (Jacob, 1988).
3. Kepribadian terhimpit  
Manusia cenderung terdesak menjadi manusia massa yang uniform dengan privacy yang makin kurang. Ia menjadi bagian kecil dari perencanaan sentral dan ia harus berpartisipasi didalamnya.
4. Objektivisasi manusia (dehumanisasi)  
Manusia dianggap sebagai hal yang objektif, diurai-urai, hanya hal-hal yang dapat diukur atau dihitung saja yang dapat diperhatikan, sedangkan yang lain-lain dianggap perifer dan tidak menjadi perkembangan dalam usaha-usaha pengembangan, pendidikan dan penigkatannya. Teknologi makin berkembang menjadi sistem yang rumit dan mahal, serta makin otonom, karena tidak ada orang yang dapat menghambatnya. Teknologi juga membiarkan diri, dan manusia hanya menjadi jentera atau budaknya yang efisien.

5. Mentalitas teknologis

Hal ini tercermin pada kepercayaan yang berlebihan pada alat (teknosentris), seolah-olah segala sesuatu dapat dipecahkan oleh teknologi, dan sesuatu akan lebih meyakinkan kalau dilakukan dengan peralatan dan disertai angka-angka (Jacob, 1988).

6. Penyeimbangan kembali yang tidak adaptif

Dalam rangka mengembalikan keseimbangan yang terganggu oleh teknologi, orang kadang-kadang lari ke penggunaan obat-obatan untuk adaptasi seperti narkotika, psikedelik dan lain-lain dan mencari kekuatan dengan mengumpulkan barang-barang penunjuk status (*positional goods*) untuk mengkompensasi adaptasi yang gagal.

7. Krisis teknologis

Berbagai krisis yang melanda dunia di abad ini terutama disebabkan oleh perkembangan teknologi yang terlalu cepat, sehingga proses adaptasi dan integrasi tidak sempat dilakukan. Akibat dari proses adaptasi dan integrasi yang tidak sempat dilakukan maka berakibat pada individu ialah *technostress*, penyakit urban, penyakit peradaban dan lain-lain. Sistem dalam stress pasti menunjukkan patologi. Teknologi destruktif juga berkembang dengan pesat dan kontinu dalam bentuk perlombaan senjata nuklir, yang membuat perang menjadi usang sebagai cara pemecahan konflik.

Adapun dampak teknologi terhadap lingkungan, antara lain:

1. Terkurusnya sumber daya

Karena teknologi cenderung berkembang ke arah penciptaan kebutuhan baru, hiperkonsumsi, maka eksploitasi sumber daya semakin meningkat, terutama untuk memuaskan kebutuhan kultural.

2. Gangguan iklim

Tumbuhnya megalopolis dan kawasan industri dapat menimbulkan perubahan cuaca.

3. Pencemaran lingkungan

4. Destabilisasi dan dekompensasi lingkungan

Pada tahap-tahap terakhir akan terjadi dekompensasi, ketika alam tidak lagi dapat memelihara keseimbangan yang diperlukan karena hantaman teknologi yang terus menerus.

5. Beban-lebih informasi

Ketidakseimbangan informasi antara berbagai lapisan masyarakat dan diantara masyarakat akan melahirkan ketegangan-ketegangan.

6. Konsumsi tinggi dan massal

Jika dinamika sosial ekonomi tidak bergerak seiring dengan peningkatan konsumsi, maka masyarakat Dunia Ketiga hanya menjadi konsumen barang-barang dari negeri mewah yang sebetulnya tidak sesuai dengan tahapan kemajuannya.

7. Destruksi dan kepunahan spesies hewan dan tumbuh-tumbuhan.

8. Distorsi biokultural

Keadaan ini sebetulnya sedang berlangsung sekarang. Gejala-gejala pengembalian keseimbangan pribadi dalam berbagai bentuk yang patologis, seperti ketagihan obat-obatan sosial, perjudian, kejahatan, kekerasan, kesulitan ekonomi, terbelinya petugas (*venality of public officials*), keresahan intelektual, perkosaan, perceraian, perlombaan senjata dan lain-lain yang sudah melembaga. Hal tersebut terutama disebabkan kemajuan yang sangat terakselerasi dari masyarakat pascaindustri di Dunia Pertama.

Sebaliknya usaha-usaha revitalisasi dan renasensi memang tampak pula di sana-sini (Jacob, 1988:71).

### **Pendekatan Ontologis, Epistemologis Dan Aksiologis Dalam Ilmu**

1. Pendekatan Ontologis

Ilmu secara ontologis membatasi lingkup penelaahan keilmuannya hanya pada daerah-daerah yang berada dalam jangkauan pengalaman manusia. Objek penelaahan yang berada dalam batas pra-pengalaman dan pasca-pengalaman diserahkan ilmu kepada pengetahuan lain. Ilmu hanya merupakan salah satu pengetahuan dari sekian banyak pengetahuan yang mencoba menelaah kehidupan dalam batas ontologis tertentu. Penetapan lingkup batas penelaahan keilmuan yang bersifat empiris ini adalah konsisten dengan asas epistemologi keilmuan yang mensyaratkan adanya verifikasi secara empiris dalam proses penemuan dan penyusunan pernyataan yang bersifat benar secara ilmiah (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1985:88).

Ilmu dalam kaitannya dengan kaidah moral bahwa dalam menetapkan objek penelaahan, kegiatan keilmuan tidak boleh melakukan upaya yang bersifat mengubah kodrat manusia, merendahkan martabat manusia, dan mencampuri permasalahan kehidupan. Secara ontologis ilmu bersifat netral terhadap nilai-nilai yang bersifat dogmatik dalam menafsirkan hakikat realitas sebab ilmu merupakan upaya manusia untuk mempelajari alam sebagaimana adanya.

## 2. Pendekatan Epistemologis

Landasan epistemologi ilmu tercermin secara operasional dalam metode ilmiah. Metode ilmiah pada dasarnya merupakan cara ilmu memperoleh dan menyusun tubuh pengetahuannya berdasarkan: (a) kerangka pemikiran yang bersifat logis dengan argumentasi yang bersifat konsisten dengan pengetahuan sebelumnya yang telah berhasil disusun; (b) menjabarkan hipotesis yang merupakan deduksi dari kerangka pemikiran tersebut; (c) melakukan verifikasi terhadap hipotesis untuk menguji kebenaran pernyataannya secara faktual (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1985:9).

Kerangka pemikiran yang logis adalah argumentasi yang bersifat rasional dalam mengembangkan penjelasan terhadap fenomena alam. Verifikasi secara empiris berarti evaluasi secara objektif dari suatu pernyataan hipotesis terhadap kenyataan faktual. Verifikasi ini berarti bahwa ilmu terbuka untuk kebenaran lain selain yang terkandung dalam hipotesis. Verifikatif faktual membuka diri terhadap kritik pada kerangka pemikiran yang mendasari pengajuan hipotesis. Kebenaran ilmiah dengan keterbukaan terhadap kebenaran baru mempunyai sifat pragmatis yang prosesnya secara berulang (siklus) berdasarkan cara berpikir kritis.

Proses kegiatan keilmuan yang berkaitan dengan moral dalam setiap upaya ilmiah harus ditunjukkan, untuk menemukan kebenaran yang dilakukan dengan penuh kejujuran, tanpa mempunyai kepentingan langsung tertentu dan hak hidup berdasarkan kekuatan argumentasi secara individual. Jadi, ilmu merupakan sikap hidup untuk mencintai kebenaran dan membenci kebohongan.

## 3. Pendekatan Aksiologi

Ilmu pada dasarnya harus digunakan dan dimanfaatkan untuk kemaslahatan manusia. Ilmu dapat dimanfaatkan sebagai sarana atau alat dalam meningkatkan taraf hidup manusia dengan memperhatikan kodrat manusia, martabat manusia, dan kelestarian atau keseimbangan alam. Pengetahuan ilmiah untuk kepentingan manusia diperoleh, disusun dan dipergunakan secara komunal dan universal. Komunal berarti ilmu merupakan pengetahuan yang menjadi milik bersama, setiap orang berhak memanfaatkan ilmu menurut kebutuhannya. Universal berarti bahwa ilmu tidak mempunyai konotasi ras, ideologi, atau agama (Surajiyo, 2008).

### **Implikasi Filsafat Ilmu Terhadap Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi**

Filsafat ilmu diperlukan kehadirannya di tengah perkembangan IPTEK yang ditandai semakin menajamnya spesialisasi ilmu pengetahuan. Sebab dengan mempelajari filsafat ilmu, maka para ilmuwan akan menyadari keterbatasan dirinya dan tidak terperangkap ke dalam sikap arogansi intelektual. Hal yang lebih diperlukan adalah sikap keterbukaan diri dikalangan ilmuwan, sehingga mereka dapat saling menyapa dan mengarahkan seluruh potensi keilmuan yang dimilikinya untuk kepentingan umat manusia (Rizal, 2006:55). Filsafat ilmu sebagai cabang khusus filsafat yang membicarakan tentang sejarah perkembangan ilmu. Metode-metode ilmiah, sikap etis yang harus dikembangkan para ilmuwan secara umum mengandung tujuan-tujuan sebagai berikut:

Pertama, filsafat ilmu sebagai sarana pengujian penalaran ilmiah, sehingga orang menjadi kritis terhadap kegiatan ilmiah. Seorang ilmuwan harus memiliki sikap kritis terhadap bidang ilmunya sendiri, sehingga dapat menghindarkan diri dari sikap solipsistik, menganggap bahwa hanya pendapatnya yang paling benar.

Kedua, filsafat ilmu merupakan usaha merefleksi, menguji, mengkritik asumsi dan metode keilmuan. Kecenderungan yang terjadi dikalangan para ilmuwan modern adalah menerapkan suatu metode ilmiah tanpa memperhatikan struktur ilmu pengetahuan itu sendiri. Satu sikap yang diperlukan di sini adalah menerapkan metode ilmiah yang sesuai atau cocok dengan struktur ilmu pengetahuan, bukan sebaliknya. Metode hanya sarana berpikir, bukan merupakan hakikat ilmu pengetahuan.

Ketiga, filsafat ilmu memberikan pendasaran logis terhadap metode keilmuan. Setiap metode ilmiah yang dikembangkan harus dapat dipertanggungjawabkan secara logis-rasional, agar dapat dipahami dan dipergunakan secara umum. Semakin luas penerimaan dan penggunaan metode ilmiah, maka semakin valid metode tersebut, pembahasan dalam hal ini dibicarakan dalam metodologi, yaitu ilmu yang mempelajari

tentang cara-cara untuk memperoleh kebenaran.

Adapun implikasi filsafat ilmu terhadap perkembangan ilmu pengetahuan:

1. Bagi seorang ilmuwan diperlukan pengetahuan dasar yang memadai tentang ilmu, baik ilmu alam maupun ilmu sosial, supaya para ilmuwan memiliki landasan berpijak yang kuat. Hal ini berarti ilmuwan sosial perlu mempelajari ilmu-ilmu kealaman secara garis besar, demikian pula seorang ahli ilmu kealaman perlu memahami dan mengetahui secara garis besar tentang ilmu-ilmu sosial. Sehingga antara ilmu yang satu dengan lainnya saling menyapa, bahkan dimungkinkan terjalinnya kerja sama yang harmonis untuk memecahkan persoalan-persoalan kemanusiaan.
2. Menyadarkan seorang ilmuwan agar tidak terjebak ke dalam pola pikir “menara gading”, yakni hanya berpikir murni dalam bidangnya tanpa mengaitkannya dengan kenyataan yang ada di luar dirinya. Padahal setiap aktivitas keilmuan nyaris tidak dapat dilepaskan dari konteks kehidupan sosial-kemasyarakatan.

#### **Implikasi Etis Perkembangan Teknologi**

Problem dari ilmu pengetahuan dan teknologi membutuhkan dimensi etis sebagai pertimbangan dan kadang-kadang mempunyai pengaruh pada proses perkembangan lebih lanjut terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi. Tanggung jawab etis merupakan sesuatu yang menyangkut kegiatan maupun penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ilmuwan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi harus memperhatikan kodrat manusia, martabat manusia, menjaga keseimbangan ekosistem, bertanggung jawab pada kepentingan umum, kepentingan generasi mendatang, dan bersifat universal. Pada dasarnya ilmu pengetahuan dan teknologi adalah untuk mengembangkan dan memperkokoh eksistensi manusia bukan untuk menghancurkan eksistensi manusia (Carris Zubair, 2002:49).

Tanggung jawab ilmu pengetahuan dan teknologi menyangkut juga tanggung jawab terhadap hal-hal yang akan dan telah diakibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa-masa lalu, sekarang maupun akibatnya bagi masa depan berdasar keputusan bebas manusia dalam kegiatannya. Penemuan-penemuan baru dalam ilmu pengetahuan dan teknologi terbukti ada yang dapat mengubah suatu aturan baik alam maupun manusia. Hal ini tentu saja menuntut tanggung jawab untuk selalu menjaga agar apa yang diwujudkan dalam perubahan tersebut akan merupakan perubahan yang terbaik bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi itu sendiri, maupun bagi perkembangan eksistensi manusia secara utuh.

Tanggung jawab etis tidak hanya menyangkut mengupayakan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi secara tepat dalam kehidupan manusia. Manusia harus menyadari juga apa yang seharusnya dikerjakan atau tidak dikerjakan untuk memperkokoh kedudukan serta martabat manusia yang seharusnya, baik dalam hubungannya sebagai pribadi, dengan lingkungan, dan sebagai makhluk yang bertanggung jawab terhadap Khaliknya.

Jika melihat beberapa dampak negatif dari perkembangan teknologi, maka betapa perlunya kendali etik terhadap perkembangan teknologi modern, untuk mencegah proses degeneratif berlanjut. Jacob berpendapat bahwa usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk meredam pengaruh negatif tersebut antara lain adalah:

1. Rehumanisasi  
Mengembalikan martabat manusia dalam perkembangan teknologi modern yang sangat cepat itu dengan berbagai cara. Kecepatan perkembangan teknologi sebaiknya disesuaikan dengan kemampuan adaptasi populasi yang bersangkutan. Pendidikan seyogyanya tidak berat sebelah, terutama pada tingkat tersier: nilai tidak dapat dipisahkan dari keterampilan. Keterampilan baru memerlukan etika baru, karena perkembangan nilai-nilai agama, etika, hukum dan kebijakan lebih lambat daripada perkembangan teknologi, maka masalah ini harus mendapat perhatian khusus. Dalam peningkatan hidup manusia, tidak hanya kualitas ekstrinsik yang perlu mendapat perhatian, tetapi juga kualitas intrinsik.
2. Kemampuan memilih  
Etika seharusnya menentukan bahwa apa yang mungkin diteliti dan dikembangkan tidak dapat dilakukan jika tidak manusiawi, maka segala yang teknis mungkin akan dikerjakan, tidak dipertentangkan dan dengan disaring oleh nilai-nilai kemanusiaan.
3. Arah perkembangan kemajuan  
Dalam arah perkembangan kemajuan nasional, bahkan internasional diperlukan etika untuk menjamin keadilan sosial internasional dan hak asasi bangsa-bangsa.
4. Revitalisasi

Diperlukan daya-daya positif untuk mencegah distorsi biokultural yang berkelanjutan. Pembangunan pada akhirnya akan menuju ke suatu kebudayaan baru di masa depan. Persiapan-persiapan harus menyeluruh. Kode-kode harus jelas dan dipegang teguh dalam kehidupan sehari-hari, terus diadaptasi dan diseminasi seluas mungkin dalam berbagai lingkungan dengan berbagai media.

## SIMPULAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) keberadaan serta pengembangannya selalu saling mempengaruhi. Pada zaman kontemporer terjadi loncatan-loncatan penting dalam IPTEK. Inovasi teknologi secara pesat mempunyai dampak positif juga negatif. Filsafat ilmu sebagai dasar bagi pengembangan IPTEK harus turun pada kontekstualitas supaya kesadaran akan pemanfaatan teknologi tetap pada koridor kepentingan bersama.

Implikasi dari pengembangan dan penerapan IPTEK juga harus dikendalikan dengan didasarkan pada filsafat ilmu dan adanya etika ilmiah supaya tidak semakin jauh dari nilai-nilai etik, moral dan agama. Implikasi filsafat ilmu terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai sarana pengujian penalaran ilmiah, sehingga orang menjadi kritis terhadap kegiatan ilmiah. Usaha merefleksi, menguji, mengkritik asumsi dan metode keilmuan. Menerapkan metode ilmiah yang sesuai dengan struktur ilmu pengetahuan, sehingga ilmuwan mengetahui hakikat ilmu pengetahuan itu sendiri serta memberikan pendasar logis terhadap metode keilmuan.

Tanggung jawab etis tidak hanya menyangkut mengupayakan penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi secara tepat dalam kehidupan manusia. Manusia juga harus menyadari apa yang seharusnya dikerjakan atau tidak dikerjakan untuk memperkuat kedudukan serta martabat manusia yang seharusnya, baik dalam hubungannya sebagai pribadi, dengan lingkungan, dan sebagai makhluk yang bertanggung jawab terhadap Khaliknya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Besari, Sahari, 2008, *Teknologi di Nusantara 40 Abad Hambatan Inovasi*, Salemba Teknika, Jakarta.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1984/1985, *Buku IA Filsafat Ilmu*, Universitas Terbuka, Jakarta.
- Gie, The Liang, 1996, *Pengantar Filsafat Teknologi*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Jacob, T., 1988, *Manusia, Ilmu dan Teknologi Pergumulan abadi Dalam Perang dan Damai*, PT. Tiara Wacana Yogya, Yogyakarta.
- Muntansyir, Rizal & Misnal Munir, 2006, *Filsafat Ilmu, Pustaka Pelajar*, Yogyakarta.
- Sirup (2019), *Dampak Positif Dan Negatif Perkembangan Teknologi Komunikasi Di Era Digital*. Akses 29 november 2022  
[https://www.baktikominfo.id/en/informasi/pengetahuan/dampak\\_positif\\_dannegatif\\_perkembangan\\_teknologi\\_komunikasi\\_di\\_era\\_digital-806](https://www.baktikominfo.id/en/informasi/pengetahuan/dampak_positif_dannegatif_perkembangan_teknologi_komunikasi_di_era_digital-806)
- Surajiyo, 2008, *Filsafat Ilmu & Perkembangannya di Indonesia*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Zen, M.T. (ed.), 1982, *Sains, Teknologi dan Hari Depannya*, PT Gramedia, Jakarta.
- Zubair, A. Charris, 2002, *Dimensi Etik dan Asketik Ilmu Pengetahuan Manusia: Kajian Filsafat Ilmu*, Lembaga Studi Filsafat Islam (LESFI), Yogyakarta