

MEMANFAATKAN PENDIDIKAN MIPA DALAM ERA PASAR BEBAS ASEAN

**Oleh :
Suparwoto**

Abstrak

Globalisasi, transformasi, kemajuan IPTEKS dan komunikasi merupakan indikator yang banyak digunakan dalam era pasar bebas. Globalisasi informasi dan komunikasi memiliki dampak dalam hal perluasan cakupan arus perubahan IPTEK, sehingga akan mendorong perluasan wawasan manusia yang mampu melintasi wilayah suatu negara. Era pasar bebas Asean, merupakan sarana terjadinya transformasi berbagai aspek kehidupan manusia melalui kemajuan teknologi dan komunikasi dalam laju yang cepat dan selang waktu yang singkat. Globalisasi ini memiliki dampak nyata yang pada umumnya akan banyak mendorong perubahan kelembagaan, sistem tata nilai, perilaku, gaya hidup, struktur masyarakat dan sosial budaya. Perubahan tersebut mengarah pada satu pola, yakni menuju pada 'kesamaan' dengan menembus batas wilayah negara. Pendidikan MIPA sebagai salah satu komponen budaya bangsa bermanfaat dalam memberikan bekal kewaspadaan, dan tanggap terhadap arus globalisasi dunia yang bakal terjadi. Tujuannya agar manusia menyesuaikan diri dan sekaligus berkompetisi dalam mengolah alam lingkungannya dengan baik. Kesadaran, kesiagaan dan keberanian untuk berkompetisi dalam pasar bebas dapat dipupuk melalui penguasaan pendidikan MIPA yang tinggi.

Pendahuluan

Empat tahun mendatang telah memasuki Milenium baru, perubahan tidak hanya terjadi pada bilangan tahun, dasa warsa, dan abad tetapi terjadi pergantian masa dalam orde ribuan tahun. Pengalaman sejarah menunjukkan bahwa perubahan milenium ini membawa perubahan pada kecenderungan terjadinya tata dunia baru. Tanda awal terjadinya perubahan mendasar ini, ada tiga hal yang telah mulai dirasakan dari sekarang, yakni (1) mulai bergesernya kondisi masyarakat yang akan berubah ke arah pengembangan masyarakat informasi, (2) dalam aspek teknologi lebih banyak dipaksakan pada teknologi tingkat tinggi yang selalu menekankan efisiensi dan efektivitas, dan (3) tatanan ekonomi mendatang akan memiliki peran yang lebih dominan serta sangat berpengaruh terhadap seluruh aspek kehidupan manusia baik ideologi, politik, sosial budaya dan pertahanan keamanan.

Kecenderungan terjadinya pergeseran ke arah masyarakat informasi, ditandai dengan optimalisasi pemanfaatan gelombang elektromagnetik untuk kepentingan komunikasi. Misalnya berkembangnya teknologi komunikasi, informasi dan sibernetik akan banyak mendorong munculnya globalisasi komunikasi yang selanjutnya akan berdampak pada globalisasi

dalam berbagai bidang kehidupan. Alwi Dahlan (1996: 4-8) menyatakan bahwa dengan teknologi komunikasi, komputer dan kendali memungkinkan manusia dapat memanfaatkan kemudahan dalam memperoleh dan mencukupi sebagian besar kebutuhan hidupnya. Munculnya perubahan akibat kemajuan teknologi ini, baik secara langsung maupun tak langsung akan memiliki pengaruh pada perekonomian. Perubahan ekonomi ini bahkan diduga akan sangat menonjol dan mendominasi perubahan lainnya. Kecenderungan yang akan terjadi pada milenium baru yang akan datang adalah munculnya tatanan ekonomi baru yang didasarkan pada mekanisme pasar bebas. Hal ini berarti bahwa mekanisme pasar sebagai acuan dalam pengembangan ekonomi dunia di masa mendatang.

Pasar bebas secara berjenjang merupakan tuntutan logis dari perkembangan IPTEKS dan komunikasi antar manusia. Secara alamiah pada mulanya perkembangan perekonomian berawal dari ekonomi desa, yakni ditandai dengan kegiatan ekonomi yang bersifat mandiri. Hal ini berarti transaksi antar individu lebih menonjol, sehingga fokus komunikasi berkembang pada basis pribadi. Dengan perkembangan pola komunikasi dan munculnya upaya untuk lebih efektif dan efisien, ekonomi desa berubah menjadi ekonomi kota-negara dan pada akhirnya bergeser pada ekonomi global yang tak dibatasi negara.

Kecenderungan munculnya pasar bebas kawasan Asean tidaklah berdiri sendiri di antara kawasan lainnya, tetapi sebagai akibat perekonomian global yang sedang terjadi. Hal ini didasarkan pada kenyataan yang ada, bahwa pasar bebas di berbagai kawasan dari bagian dunia telah lebih awal mulai pelaksanaannya. Sebagai gambaran John Naisbitt dan Patricia Abordone (Warta Ekonomi, t. th.: 4) mengungkapkan bahwa pada tahun 1988 telah dimulai pasar bebas di berbagai kawasan dunia, di antaranya Amerika Serikat dan Kanada dengan Meksiko; Selandia Baru dengan Australia; Amerika Serikat dengan Jepang, sedangkan pada tahun 1992 pasar bebas kawasan Eropa telah dimulai dengan anggota 12 negara MEE, dan berkembang lagi segitiga emas kawasan perdagangan bebas antara Jepang, MEE dan Amerika Utara. Oleh karena itu keberadaan pasar bebas Asean tahun 2003 merupakan keharusan yang perlu diantisipasi akibat dan pengaruhnya bagi negara Indonesia.

Permasalahan

Persoalan dasar di bidang pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam adalah kualitas sumber daya manusia Indonesia. Kualitas sumber daya manusia ini perlu menjadi fokus kajian, sebab upaya apa pun baik di bidang IPTEKS maupun bidang lainnya yang dilakukan selalu bertumpu pada kemampuan dan keteguhan individu/mahasiswa. Salah satu

indikator yang memungkinkan terjadinya pasar bebas ini antara lain adalah munculnya pergeseran struktur ekonomi pertanian menuju ke arah industri. Pergeseran struktur ekonomi ini dengan sendirinya akan membawa kepada dampak profil tenaga kerja yang perlu disiapkan dalam menghadapi pasar bebas tersebut. Akibat selanjutnya yang perlu menjadi pemikiran semua pihak adalah bagaimana pendidikan dapat berperan meningkatkan kualitas tenaga kerja sesuai dengan tuntutan perubahan tersebut.

Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam menurut Wardiman Djojonegoro (1993: 3) sebagai penciri kualitas sumber daya manusia Indonesia perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangan dan pemanfaatannya. Penciri kualitas ini, yang dimaksudkan adalah bahwa penguasaan MIPA merupakan landasan dalam pengembangan IPTEK, bahkan antara penguasaan MIPA dan IPTEK tak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu, penguasaan di bidang matematika dan ilmu pengetahuan alam yang tinggi memungkinkan individu mampu menghadapi kemajuan IPTEK dalam era pasar bebas tanpa gejolak, dan bahkan memungkinkan mampu berkompetisi secara sehat.

Dikaitkan dengan kecenderungan pasar bebas Asean tahun 2003 relevansi dan kualitas pendidikan MIPA yang dihasilkan kondisi saat ini perlu mengarah pada upaya padat pengetahuan, yakni bahwa pengembangan sains dan terapannya sudah mulai berangsur-angsur berlangsung dalam selang waktu yang sangat singkat. Keadaan ini akan memberikan tantangan untuk selalu diupayakan jawabannya melalui Tridharma Perguruan Tinggi. Dalam hubungan ini tantangan-tantangan peningkatan kualitas sumber daya manusia dalam rangka mempersatukan wilayah Republik Indonesia perlu dijadikan acuan agar pasar bebas di era globalisasi mendatang tidak memberikan dampak negatif.

Berpangkal tolak dari uraian yang disampaikan di atas, permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian dan pemecahan adalah bagaimanakah upaya peningkatan kualitas Pendidikan MIPA dan pemanfaatannya dalam era pasar bebas Asean tahun 2003? Pemecahan masalah ini dalam rangka meningkatkan kualitas Tridharma Perguruan Tinggi.

Kajian Teoritis dan Pembahasan

Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam sebagai salah satu komponen budaya bangsa perlu mendapatkan penanganan yang sebaik-baiknya. Dengan tanpa mengesampingkan peran budaya yang lalu, penguasaan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang tinggi memungkinkan manusia Indonesia memiliki daya tahan terhadap akibat pengaruh negatif teknologi yang saat ini berjalan dengan cepat. Daya tahan

yang dimaksudkan di sini adalah suatu bentuk kewaspadaan yang mengarah kepada sifat hati-hati tanpa takabur dalam menerapkan dan mengembangkan potensi alam bagi kehidupan manusia.

Sebagai bagian dari cabang keilmuan, Pendidikan Matematika dan IPA memiliki karakter dan cara pengembangan yang berbeda. Namun demikian dalam upaya mengkaji permasalahan mengenai gejala alam keduanya memiliki sinergi yang kuat yang saling mendukung satu sama lain, khususnya dalam upaya mengubah kebiasaan untuk pemecahan masalah yang diarahkan pada pengembangan iklim akademik. Hal ini didasarkan pada kenyataan bahwa Matematika dan IPA memiliki tradisi keilmuan yang telah berkembang lama dan memiliki jangkauan pemikiran ke depan serta bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Matematika dan Kemanfaatannya

Matematika sebagai salah satu cabang keilmuan yang dapat berdiri sendiri, tumbuh dan berkembang mandiri serta tidak terikat dengan cabang keilmuan lainnya. Namun demikian berdasar perjalanan sejarah pertumbuhan matematika, akan banyak dijumpai cabang-cabang matematika yang dikembangkan dalam rangka memberikan wadah kepada ilmu lainnya. Pengertian wadah di sini adalah bahwa matematika berperan sebagai bahasa bagi cabang keilmuan lainnya. Sebagai bahasa, menurut Yuyun Suria Sumantri (1984: 22-26) matematika akan mengungkapkannya secara jelas, singkat, padat dan tidak melibatkan emosi kepada penggunanya. Oleh sebab itu, pemakaian bahasa dengan matematika yang baik akan memberikan peluang berkembangnya komunikasi yang akurat, memiliki penafsiran tunggal yang lebih baik dan memberikan arah komunikasi yang jelas.

Sejalan dengan perkembangan ke arah pasar bebas Asean 2003 yang ditandai dengan transformasi teknologi, perubahan perekonomian yang bukan lagi dibatasi oleh satu negara saja dan komunikasi menggunakan peralatan yang lebih canggih maka matematika akan dapat memiliki peran sebagai bahasa ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini didasarkan pada pemikiran bahwa dengan makin pendeknya selang waktu antara penemuan di bidang sains dan terapannya di bidang teknologi memungkinkan perkembangan keduanya semakin cepat. Pemahaman teknologi masa kini umumnya memerlukan keakuratan yang tinggi, sehingga peralatan yang dihasilkan akan berperan baik manakala pemakainya mampu menggunakan peralatan secara cermat. Untuk maksud inilah pendidikan matematika berperan dalam mengembangkan kualitas sumber daya manusia yang cermat, teliti, dan mampu mengembangkan penalarannya secara baik.

Pengembangan kualitas sumber daya manusia melalui matematika di sini lebih mengacu pada peran matematika sebagai alat untuk

mengembangkan pendidikan berpikir. Sitorus (1983: 8-9) mengungkapkan bahwa pendidikan berpikir yang dapat dikembangkan melalui matematika didasarkan pada watak apriori dari matematika dan sistem postulat yang selalu didasarkan pada sifat-sifat konsisten, produktif dan bebas. Watak apriori ini berkaitan dengan kemampuan berpikir dan bernalar yang merujuk pada upaya mencari kebenaran. Kebenaran yang dimaksudkan di sini adalah kebenaran yang didasarkan pada hasil pemikiran semata-mata melalui sistem postulat yang telah disusun. Misalnya operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian dalam aritmatika akan diperoleh kepastian hasil melalui pemikiran, tanpa harus dibuktikan secara empiris. Hal yang sama juga dapat berlaku pula pada upaya memperoleh kebenaran dalam geometri Euclides. Dalam hubungan ini persyaratan dalam penyusunan sistem postulat dalam matematika didasarkan pada sistem konsisten, produktif dan bebas. Pengertian konsisten, produktif dan bebas di sini memberikan indikasi bahwa pemikiran matematika terhindar dari konflik penalaran dan dapat dikembangkan pada situasi yang tidak mengikat. Dengan demikian keterlibatan perasaan dalam mengungkapkan kebenaran dapat dihindarkan, sehingga objektivitas lebih dapat dipertanggungjawabkan.

Berpangkal dari upaya pengembangan pendidikan matematika, maka fokus utama yang perlu mendapatkan perhatian dalam pengembangannya menurut pendapat Samekto (1986: 18) adalah kemampuan penalaran. Kemampuan penalaran ini mencakup semua aspek pembelajaran matematika, dan salah satu strategi pembelajaran yang memberi peluang terbesar untuk meningkatkan kemampuan penalaran ini adalah pemecahan masalah. Oleh sebab itu, metode pemecahan masalah perlu dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar dan cara-cara memecahkan masalah harus dapat diajarkan kepada peserta didik dalam upaya meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Ilmu Pengetahuan Alam dan Kemanfaatannya

Seerti telah diungkapkan di bagian depan bahwa era pasar bebas Asean tahun 2003 berada pada Milenium baru, ini berarti mencakup sekurang-kurangnya tiga perubahan. Salah satu aspek yang harus diubah adalah wawasan IPTEKS masyarakat Indonesia. Wawasan IPTEKS yang dimaksudkan dalam hal ini adalah cara pandang terhadap IPTEKS bangsa Indonesia yang dikaitkan dengan ketahanan nasional dalam menghadapi hambatan, gangguan, ancaman dari luar maupun dari dalam. Dalam hubungan ini wawasan bangsa Indonesia terhadap lingkungan alamiah perlu secara bertahap diupayakan berubah. Lingkungan alam sebagai anugerah Tuhan perlu digarap dan dimanfaatkan sebaik-baiknya dalam upaya memenuhi kepentingan rakyat Indonesia. Upaya menggarap dan memanfaatkan lingkungan alamiah ini, peran IPA menjadi lebih dominan, di

samping cabang ilmu lainnya. Pengembangan akal budi manusia melalui IPA perlu mendapatkan garapan yang sungguh-sungguh agar bangsa Indonesia mampu mengadaptasi dan berkompetisi secara baik dalam era pasar bebas mendatang.

Dalam upaya pengembangan akal budi manusia melalui IPA, dengan berpijak pada aspek ontologis, epistemologis, dan aksiologis ini Wuryadi (1994: 1-2) mengungkapkan secara berturut-turut bahwa IPA merupakan cabang ilmu yang bersifat dinamis, memiliki stratifikasi kajian sejalan dengan perkembangan kemampuan manusia dan kajian dapat menjadi motor perkembangan ilmunya. IPA bersifat dinamis, artinya objek dan gejala yang dipelajari dapat selalu berubah dan mencakup dimensi waktu yang luas, yakni mencakup dimensi waktu masa lalu, sekarang dan masa yang akan datang. Hal yang dikaji dalam IPA dapat disesuaikan dengan perkembangan intelektual, yakni bahwa pokok kajian dapat dimulai dari gejala konkret yang paling sederhana sampai pada kajian yang abstrak dan kompleks. Kerumitan cara mengkaji umumnya bergantung pada kompleksnya persoalan yang ditemukan dan dihadapi oleh individu yang mempelajarinya. Di samping itu, ada keterkaitan yang erat antara perkembangan IPA dengan teknologi, yang ditandai bahwa teknologi yang maju akan sangat mendorong perkembangan IPA. Hal ini berarti bahwa terdapat kecenderungan bahwa aspek terapan IPA sering lebih dahulu maju dibanding ilmu dasarnya. Oleh karena itu, diperlukan kearifan dalam upaya mengelola dan memanfaatkan lingkungan alam.

Sejalan dengan pernyataan di atas, Suprpto Brotosiswoyo (1991: 2-6) juga menyatakan bahwa dalam mempelajari IPA memungkinkan dilakukannya pengamatan yang berulang, jalinan antara teori dengan pengamatan sangat erat dan melalui kemampuan berpikir yang taat asas akan mampu meramalkan gejala alam yang akan terjadi. Pengamatan berulang akan memberikan peluang untuk menguji kebenaran faktual yang didapat dalam waktu dan tempat yang berlainan secara meyakinkan, hingga IPA memiliki konsistensi yang tinggi. Selanjutnya jalinan teori dan pengamatan yang kuat memungkinkan dalam IPA dapat dimunculkan konsep operasional yang memberikan peluang ditelusurinya mata rantai hubungan sebab-akibat, sebagai dasar berpijak bahwa IPA berawal dari fakta dan berakhir pada fakta. Dalam hubungan ini kenyataan faktual sebagai penentu kebenaran. Oleh sebab itu, kemampuan prediksi dalam IPA akan mempengaruhi nasib seseorang dalam menggeluti IPA. Misalnya seseorang dengan menggunakan pesawat antariksa dapat mengorbit menuju ke berbagai planet di alam ini, keberhasilan misinya atau bahkan hidup dan matinya banyak ditentukan oleh kemampuan IPA dalam meramalkan gejala alam yang terjadi.

Upaya pengembangan IPA yang dapat dilakukan adalah mengembangkan budaya ilmiah, yakni dengan mendudukan IPA sebagai ilmu yang

dinamis dan menarik untuk dikaji meskipun memiliki kelemahan. Sebagai ilmu yang dinamis maka subjek kajian perlu diarahkan pada aspek konkrit yang memiliki jalinan terapan yang luas. Agar menarik untuk dikaji dilakukan dengan upaya visualisasi gejala melalui berbagai cara, melalui cara demikian maka ketepatan kajian dan jangkauan prediksi dapat dipertanggungjawabkan. Namun satu hal yang perlu disadari pula kekurangannya bahwa jangkauan pengamatan indera amatlah terbatas, hingga subjektivitas pengamat dapat muncul. Di samping itu dijumpai pula bahwa gejala yang divisualisasi bukanlah gejala real, hingga memiliki keterbatasan pula dalam jangkauan ramalannya. Subjektivitas semacam ini akan membawa pada kesadaran individu akan terbatasnya ilmu yang dimilikinya, yang selanjutnya membangkitkan keinginan untuk membuat jalinan kerjasama dengan berbagai pihak.

Mengembangkan Pendidikan MIPA Melalui Tridharma

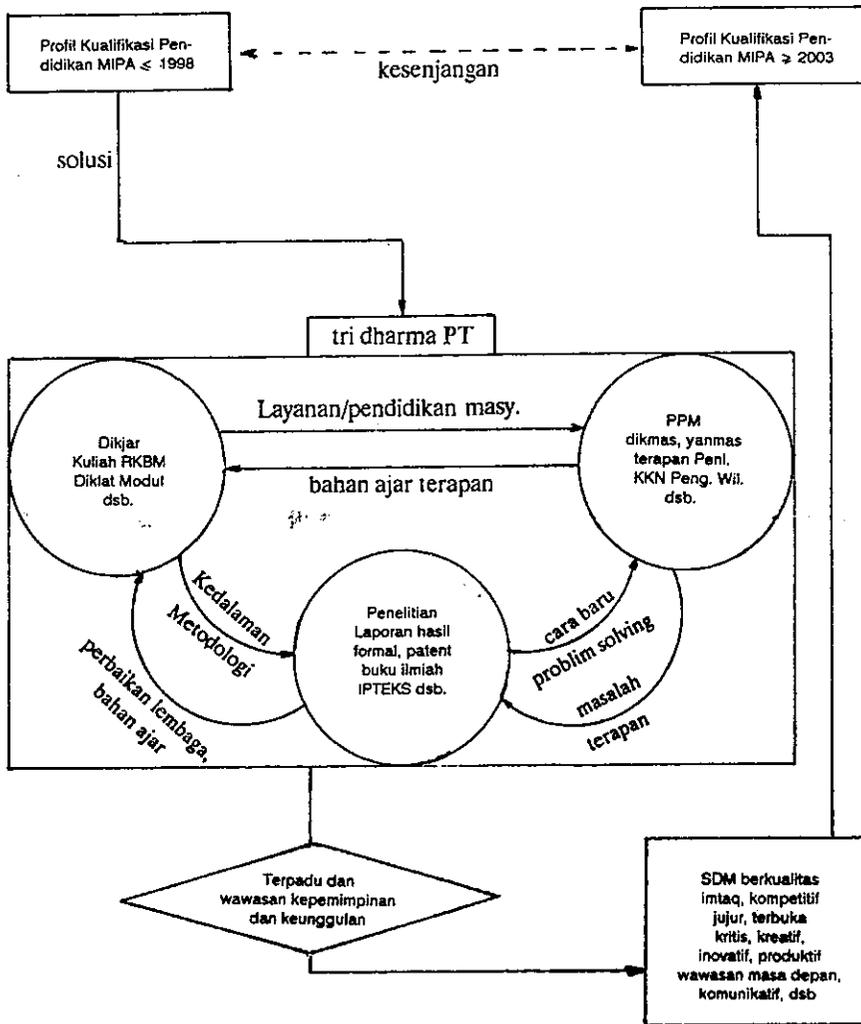
Secara historis dikemukakan bahwa tugas utama Pendidikan MIPA dipelajari manusia antara lain memberikan gejala alamiah melalui bahasa yang jelas, menerangkan kondisi yang mendasari gejala dengan menyusun teori-teori yang akurat seterusnya mampu meramal peristiwa alam lain yang bakal terjadi. Di samping itu melalui pendidikan MIPA dimungkinkan manusia mampu mengendalikan peristiwa alam yang terjadi dalam hidupnya.

Sejalan dengan tugas yang diemban Pendidikan MIPA tersebut maka pengembangan secara kelembagaan di Perguruan Tinggi perlu diupayakan. Pengembangan pendidikan MIPA secara kelembagaan di sini didasarkan pada pemikiran bahwa dalam hal keberhasilan mendidik di lembaga pendidikan adalah bersifat kolegal, yakni keterkaitan antar berbagai pihak dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu kesadaran peran masing-masing individu dalam pelaksanaan tugasnya akan selalu mempengaruhi nama baik lembaga.

Tridharma Perguruan Tinggi merupakan sarana yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan Pendidikan MIPA. Hal ini berarti dalam upaya menghadapi pasar bebas Asean 2003, menurut Wardiman Djojonegoro (1996: 5-10) dharma pendidikan, penelitian dan pengabdian pada masyarakat oleh Perguruan Tinggi harus mengacu pada wawasan kepemimpinan dan keunggulan. Wawasan kepemimpinan merupakan cara pandang dan sikap yang erat hubungannya dengan upaya untuk menghimpun dan mendayagunakan potensi dengan mengacu pada orientasi masa depan, menggunakan pola pikir ilmiah dan berlandaskan kerja yang efektif dan efisien. Selanjutnya wawasan keunggulan mengacu pada upaya optimalisasi kualitas sumber daya manusia yang dimiliki oleh Perguruan Tinggi dengan mengembangkan aspek keimanan dan taqwa kepada Tuhan YME, penguasaan keahlian/profesionalitas; orientasi pada karya dan cipta bermutu; kemandirian dan wawasan wirausaha dan memiliki sifat kekeluargaan dan

kebersamaan. Aspek keimanan dan taqwa kepada Tuhan YME mengarahkan perilaku individu untuk selalu menggunakan nilai taqwa untuk mengamalkan ajaran agama yang dipeluknya dalam rangka mendukung semangat berkarya. Sedangkan penguasaan keahlian dan profesionalitas mengacu pada upaya membentuk sikap mandiri untuk dapat menggali dan memanfaatkan potensi alam agar memiliki keunggulan kompetitif sehingga pada akhirnya produk barang dan jasa mampu bersaing di pasar bebas. Selanjutnya orientasi pada karya dan cipta mengacu pada upaya menghasilkan karya cipta yang bermutu, sebagai pemicu untuk selalu menilai tinggi terhadap karya ciptanya. Melalui cara demikian sifat kemandirian dan kewirausahaan dapat dibentuk, yakni upaya untuk selalu menghasilkan nilai tambah melalui penerapan IPTEKS dan peningkatan etos kerja yang produktif. Di samping upaya di atas, sifat kekeluargaan dan kebersamaan yang telah mendarah daging perlu ditumbuhkan dalam rangka pembinaan wilayah kesatuan Republik Indonesia. Dalam hubungan ini kerjasama yang bersifat kemitraan untuk saling tukar informasi dan pengalaman dapat berlangsung secara terus-menerus hingga mampu menciptakan peluang untuk berkompetisi melalui kemampuan yang dimiliki.

Kesenjangan yang terjadi antara kondisi saat ini dengan kondisi tahun 2003, dipecahkan melalui tridharma terpadu. Kegiatan tridharma terpadu ini yang dimaksudkan adalah keterkaitan antara berbagai bidang dharma. Setiap bidang kegiatan dharma yang dilakukan seharusnya sebagai pemicu untuk pengembangan dharma lainnya. Misalnya berkarya di bidang penelitian, seharusnya mampu untuk memperbaiki bahan ajar baru di perguruan tinggi tersebut dan sekaligus mampu mengembangkan berbagai alternatif cara pemecahan masalah dalam masyarakat. Diagram berikut ini menggambarkan upaya untuk memecahkan masalah kesenjangan antara keadaan sekarang dan sebelumnya dengan keadaan tahun 2003 berdasar kriteria kualifikasi SDM.



Sebagai gambaran kegiatan pada dharma pendidikan dan pengajaran yang perlu mendapat penanganan adalah pengembangan perkuliahan dengan materi ajar yang disesuaikan untukantisipasi tahun 2003. Langkah nyata yang dapat dimulai antara lain perbaikan Rancangan Kegiatan Belajar Mengajar MIPA melalui diskusi dengan sejawat, penulisan diktat, penulisan modul, penulisan buku ajar dan penulisan buku ilmiah yang didasarkan pada pemikiran dan hasil penelitian mutakhir. Penulisan bahan ajar yang bertolak dari karya penelitian mutakhir ini perlu dilakukan, agar pemilikan hak cipta dapat lebih dijamin. Di samping itu pengalaman dalam melaksanakan dharma pengabdian pada Masyarakat dapat pula dimanfaatkan untuk melakukan revisi buku ajar yang telah ditulis, atau sekurang-kurangnya mampu untuk memberikan sumbangan perbaikan dari karya di bidang pendidikan dan pengajaran. Selanjutnya hal yang tak kalah pentingnya adalah diadakannya diskusi dan kajian karya melalui panel sejawat diperlukan agar kualitas karya dapat lebih dapat dijamin.

Dharma penelitian sebagai inti upaya dalam pengembangan Perguruan Tinggi, hal yang perlu mendapatkan penanganan adalah pengembangan iklim akademik. Iklim akademik mencakup suasana kondusif untuk menghasilkan karya akademik secara optimal, melalui serangkaian proses yang mampu diterapkannya etika akademik dengan sebaik-baiknya. Karya yang dihasilkan oleh civitas akademika, salah satu bobot akademiknya diukur dari bagaimana karya tersebut menerapkan etika akademik. Oleh karena itu dalam upaya pengembangan etika akademik di perguruan tinggi, publikasi ilmiah perlu mendapat tempat yang maksimal untuk digarap. Dalam kaitan ini dharma penelitian memegang peran sentral, karena dari dharma ini akan mampu digarap temuan original yang akan menunjang tumbuh kembangnya Perguruan Tinggi. Dalam hal ini hasil penelitian, jurnal, penciptaan karya inovatif baru, perlu mendapatkan perhatian yang sebaik-baiknya. Upaya yang dapat dilakukan adalah melalui publikasi berjenjang, baik melalui kajian bertahap melalui pertemuan yang dihadiri oleh sejawat dari lingkup lokal sampai lingkup yang lebih luas.

Selanjutnya dharma pengabdian pada masyarakat menurut Peraturan Pemerintah No. 30 Tahun 1990, oleh Dirjen Dikti (1992: 3) diartikan sebagai pengamalan ilmu pengetahuan teknologi dan seni yang dilakukan oleh Perguruan Tinggi secara melembaga melalui metode ilmiah langsung kepada masyarakat yang membutuhkannya dalam upaya mensukseskan pembangunan dan mengembangkan manusia pembangunan. Konsepsi pengabdian pada masyarakat menurut definisi di atas bagi perguruan tinggi akan mencakup berbagai hal, di antaranya pengembangan IPTEKS sebagai produk langsung yang perlu diketahui dan penerapannya berdasar pada cara tepat dan benar sesuai tuntutan pembangunan masyarakat Indonesia. Bentuk pengabdian pada masyarakat yang dapat dilakukan antara lain pemberian bantuan dalam identifikasi masalah dan mencari alternatif pemecahannya serta pemberian jasa layanan profesional khusus yang belum dimiliki masyarakat dalam

berbagai bidang. Bantuan dan layanan ini mengacu pada keahlian khusus yang belum dimiliki masyarakat sasaran. Dalam pendidikan MIPA layanan dan pendidikan dapat berupa penataran, penyuluhan, pelatihan, seminar, bantuan juri dalam lomba, pengembangan dan penerapan hasil penelitian pendidikan MIPA, bantuan tenaga ahli dalam pengembangan wilayah, kuliah kerja nyata dan sebagainya.

Sosialisasi Peran Tridharma dalam Era Pasar Bebas Asean

Pasar bebas Asean berada dalam milenium baru di masa mendatang memiliki peran ganda dalam penggalangan kekuatan di suatu kawasan. Di satu pihak akan dapat memperkuat posisi di berbagai aspek kehidupan, misalnya aspek kekuatan ekonomi, pendidikan, sosial budaya, politik bahkan gaya hidup, makanan, pakaian, hiburan pun akan menjadi ciri utama pasar bebas tersebut. Di pihak lain dengan terjadinya transformasi dalam seluruh aspek kehidupan akibat globalisasi tersebut akan dapat memunculkan persaingan baik persaingan sehat maupun tak sehat. Berbagai kekuatan berbaur untuk saling mempengaruhi sendi-sendi kehidupan lainnya. Namun terlepas pengaruh tadi berdampak baik atau berdampak buruk bagi setiap bangsa, upaya yang perlu ditempuh adalah meningkatkan kualitas peran pendidikan dalam pasar bebas Asean tersebut.

Dalam hal pengembangan pendidikan Naisbitt dan Patricia Aburdene (Warta Ekonomi: t. th.: 28) menyatakan bahwa dalam tatanan ekonomi pasar bebas negara yang menginvestasikan paling banyak di bidang pendidikan akan menjadi yang paling kompetitif di kawasan tersebut. Pernyataan ini memberikan isyarat bahwa peran pendidikan dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia dalam rangka menghadapi dan berkompetisi di pasar bebas perlu mendapatkan prioritas. Di sinilah pentingnya orientasi kualitas sumber daya manusia yang mengacu pada keimanan dan taqwa kepada Tuhan dengan mampu mengembangkan berpikir ilmiah yang dilandasi dengan sikap ilmiah.

Dalam kaitannya dengan pasar bebas Asean ini, salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pendidikan Matematika dan IPA adalah pengembangan iklim akademik melalui tridharma Perguruan Tinggi. Jika teknologi diharapkan menjadi bagian dari hidup dan kehidupan manusia, langkah awal yang perlu dilakukan adalah mengubah wawasan yang diarahkan kepada upaya untuk menggarap lingkungan secara lebih baik. Untuk mengubah wawasan secara lebih berhasil, perlu dilakukan secara berangsur-angsur melalui kegiatan tridharma yang saling menopang dengan mengupayakan dharma yang satu sebagai pemicu bagi berkembangnya dharma lainnya. Melalui pendidikan Matematika dan IPA, cara yang dapat dilakukan adalah latihan menghimpun pengetahuan tentang sifat, perilaku alam melalui penalaran dan pengamatan inderawi secara lebih baik. Hal ini

berarti bahwa dalam upaya pengembangan berpikir dan bertindak perlu didasarkan pada disiplin Matematika dan IPA.

Secara lebih konkrit dalam upaya memadukan kegiatan tridharma Perguruan Tinggi ini perlu diperhatikan berbagai aspek di antaranya peningkatan kualitas dan kuantitas dengan pengutamaan nilai tambah, fungsinya lembaga dan kemandirian lembaga secara keseluruhan sistem yang ada. Hal ini berarti dalam menghadapi era pasar bebas Asean tahun 2003 pendidikan Matematika dan IPA perlu menjadi basis pertumbuhan, dan pengembangan berpikir yang imbasnya masyarakat menerima era pasar bebas dengan bersikap waspada. Sikap waspada ini ditandai meningkatnya kepercayaan diri dari setiap anggota masyarakat dengan tumbuhnya kecintaan akan produksi dalam negeri, tidak mudah tergoda produksi teknologi negara lain, dan selalu berupaya untuk mendayagunakan alam untuk sarana pengembangan dirinya.

Cara sosialisasi yang dapat dilakukan di bidang pendidikan adalah menciptakan suasana kondusif yang dilandasi dengan semangat profesional, kesejawatan, kebersamaan dengan wawasan keunggulan. Dalam hubungan ini penulisan buku ajar bagi kepentingan pembelajaran di kelas perlu lebih diutamakan. Pengembangan staf akademik, sistem 'rekruting' seleksi dan bimbingan mahasiswa serta evaluasi lebih diperhatikan.

Sosialisasi di bidang penelitian mengacu pada peningkatan kualitas dan kuantitas publikasi ilmiah melalui berbagai media untuk memperoleh patent/hak cipta karya, penulisan buku ilmiah, peningkatan kerjasama dengan berbagai pihak. Sebagai gambaran mengenai peluang dibangunnya kerjasama melalui Pendidikan Matematika dan IPA ini, hasil penelitian Ali Waris, dkk. (1995: 37) menyatakan bahwa hal yang dapat digarap bersama dengan instansi pemerintah dan non-pemerintah antara lain pada bidang komputer, lingkungan hidup, statistika, pertanian, instrumentasi, biologi, fotografi dan kesehatan. Kerjasama yang diungkap melalui penelitian ini lebih ditujukan pada upaya kerjasama dengan Dinas dan Instansi di Departemen Dalam Negeri, instansi yang bersifat teknis dan perusahaan/usaha swasta.

Selanjutnya sosialisasi peran Pengabdian pada Masyarakat perlu lebih bertumpu pada upaya untuk menata diri melalui pendekatan kelembagaan dan sistemik. Pendekatan kelembagaan mengacu pada pengembangan yang berwawasan lembaga sebagai basis pengabdian. Oleh sebab itu di manapun pelaksanaan pengabdian pada masyarakat dilakukan, seharusnya lembaga yang harus diuntungkan. Sedangkan pendekatan sistemik mengacu pada upaya untuk menata struktur luar dan dalam perguruan tinggi ini dalam suatu sistem. Pendekatan sistemik berupaya untuk memroses masukan untuk menghasilkan keluaran dalam suatu aktivitas profesional dan berwawasan keunggulan. Hal ini berarti bahwa dalam pengabdian pada masyarakat ini tidak semata-mata bersifat memberi tetapi juga ada upaya untuk mengambil

dana dari masyarakat untuk kemandirian lembaga. Cara yang dapat ditempuh adalah mengembangkan 'bisnis' kepakaran melalui identifikasi kebutuhan masyarakat secara meluas dan merumuskan alternatif pemecahannya. Di samping itu juga dapat dilakukan dengan layanan masyarakat, pendidikan masyarakat dan melakukan penelitian tindakan yang dapat melahirkan kegiatan penyuluhan.

Kesimpulan

Era pasar bebas Asean tahun 2003 merupakan kejadian yang pasti akan melanda bangsa Indonesia akibat proses globalisasi dunia dalam seluruh aspek kehidupan. Pasar bebas dapat merupakan tantangan dan sekaligus kesempatan. Sebagai tantangan, pasar bebas perlu dihadapi dengan kesiapan untuk mampu menyesuaikan diri untuk kompetisi dengan menjaga agar tidak larut dalam arus perubahan dalam seluruh aspek kehidupan yang berlangsung cepat. Sebagai kesempatan, pasar bebas perlu digunakan sebagai saat yang tepat untuk pengembangan diri dalam unjuk kemampuan dalam segala aspek kehidupan melalui kewaspadaan yang tinggi. Pendidikan MIPA akan bermanfaat dalam memberikan bekal agar dapat lebih cepat beradaptasi dan berkompetisi secara sehat. Melalui pendidikan MIPA dapat dibangun kesadaran, kemampuan dan pengembangan wawasan untuk meraih penguasaan IPTEK tingkat tinggi yang merupakan kecenderungan dunia saat ini. Penguasaan IPTEK ini dimaksudkan agar bangsa Indonesia berhasil dalam kompetisi di era pasar bebas Asean.

Daftar Pustaka

- Ali Waris, dkk., 1995, **Identifikasi Kemungkinan Kerjasama dalam Bidang IPTEK Antara FPMIPA IKIP YK dengan Instansi Pemerintah dan Non-Pemerintah**, Laporan Penelitian.
- Alwi Dahlan, M., 1996, **Globalisasi Wawasan, Komunikasi dan Informasi, Tantangan Akademisi Masa Depan**, Jakarta: BP7 Pusat.
- Direktorat Pembinaan Penelitian dan PPM, 1992, **Pedoman Pelaksanaan Kegiatan pada Masyarakat oleh Perguruan Tinggi**, Jakarta: Dirjendikti, Depdikbud.
- Druxes, Herbert V., 1986, **Kompendium Didaktik Fisika** (trans. Soeparmo), Bandung: Remaja Karya.
- John Naisbitt dan Patricia Aburdene (editor: Warta Ekonomi, t.th.), **Megatrends 2000. Ringkasan bagi Eksekutif**.

- Samekto SS., 1986, **Kemampuan matematis dan Hubungannya dengan Pengajaran Matematika**, Makalah Seminar Dosen FPMIPA IKIP Yogyakarta, 22-10-1986.
- Suprpto Brotosiswoyo, 1991, **Belajar Fisika di Indonesia**, Makalah Seminar Nasional HFI, 2-1-1991.
- Sitorus, J., 1983, **Pendidikan Matematika dalam Pendidikan Berpikir**, Makalah Konferensi Matematika di Jakarta, 5-6 Desember 1983.
- Wardiman Djojonegoro, 1996, **Pengembangan Perguruan Tinggi dalam Rangka Pembangunan Nasional**, Ceramah dalam Penataran P4 BP7 Pusat, September-November 1996.
- , 1993, **Pengajaran MIPA Sekolah Dasar dan Menengah Menyongsong Kemajuan IPTEK Masa Depan: Suatu Sumbangan Pemikiran**, Jurnal Pengajaran MIPA No. 1, 1993, FPMIPA IKIP Bandung.
- Wuryadi, 1994, **Pendekatan Ilmu Alamiah untuk Pemecahan Masalah**, Makalah Semiloka Studium Generale IKIP Yogyakarta, 28-9-1994.
- Jujun S. Suria Sumantri (editor), 1984, **Ilmu dalam Perspektif**, Jakarta: Gramedia.