

PENDIDIKAN MIPA SEBAGAI DASAR PENGUASAAN TEKNOLOGI MENUJU ERA INDUSTRIALISASI

Oleh

Gulmah Sugiharti

(Jurusan Kimia, FMIPA-Universitas Negeri Medan)

ABSTRAK

Penguasaan IPTEK merupakan kunci keberhasilan suatu bangsa untuk mampu bersaing dalam era industrialisasi. Pada PJP II negara Indonesia memberi prioritas terhadap perluasan dan pengembangan industri. Dalam konteks ini peranan MIPA akan makin meningkat, karena teknologi merupakan tulang punggung dari industri dimana MIPA merupakan benih dan akar dari teknologi. Dalam perkembangan IPTEK selanjutnya bukan hanya teknologi yang menggantungkan diri pada penemuan MIPA, melainkan perkembangan MIPA juga harus mengikuti irama perkembangan teknologi. Sebaliknya perkembangan ilmu-ilmu dasar MIPA juga dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Terwujudnya sumber daya manusia dalam bidang MIPA yang berkualitas sangat tergantung pada pendidikan MIPA baik sejak Pendidikan Dasar sampai pada Perguruan Tinggi.

Kata kunci : Era industrialisasi, pendidikan MIPA, penguasaan IPTEK.

I. PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas Pendidikan MIPA perlu penanganan yang serius, karena MIPA merupakan dasar dari pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Tanpa perhatian yang penuh akan kualitas pendidikan MIPA, penguasaan IPTEK tidak akan dapat dikembangkan secara optimal, dan akan mengakibatkan kita akan tertinggal jauh dari negara-negara berkembang lainnya.

Terbukanya era pasar bebas ASEAN tahun 2003 dan Asia Pasifik tahun 2020, merupakan peluang bagi kita dan sekaligus juga merupakan tantangan terhadap persaingan global yang semakin ketat dan terbuka di segala bidang. Untuk memanfaatkan peluang tersebut diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas dan kemampuan mandiri untuk mengembangkan IPTEK (Dirjen Dikti, 1996). Penguasaan IPTEK merupakan kunci keberhasilan suatu bangsa untuk mampu bersaing dalam era industrialisasi. Pada PJP II negara kita memberi

prioritas terhadap perluasan dan pengembangan industri. Dalam konteks ini peranan MIPA akan makin meningkat, karena teknologi merupakan tulang punggung dari industri dimana MIPA merupakan benih dan akar dari teknologi.

Usaha peningkatan mutu pendidikan MIPA telah dilakukan terus menerus, namun kecepatan perkembangan teknologi yang merupakan aplikasi dari prinsip-prinsip MIPA menuntut kita untuk terus berpacu mengikuti perkembangan zaman yang mempunyai dampak terhadap MIPA. Dalam perkembangan IPTEK selanjutnya bukan hanya teknologi yang menggantungkan diri pada penemuan MIPA, melainkan perkembangan MIPA juga harus mengikuti irama perkembangan teknologi. Sebaliknya perkembangan ilmu-ilmu dasar MIPA juga dipengaruhi oleh kemajuan teknologi.

Terwujudnya sumber daya manusia dalam bidang MIPA yang berkualitas sangat tergantung pada pendidikan MIPA baik sejak Pendidikan Dasar sampai dengan Perguruan Tinggi. UNIMED sebagai Perguruan Tinggi yang merupakan pengembangan LPTK memikul tanggung jawab yang besar dalam mencetak guru yang berkualitas yang mampu mengikuti perkembangan zaman. UNIMED perlu terus meningkatkan pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang diarahkan pada perannya yang akan dihadapi dimasa depan dengan melahirkan lulusan yang berkualitas dan semakin mandiri dalam rangka menghadapi berbagai tantangan daya saing maupun untuk menghadapi tantangan keterbatasan lapangan kerja maupun dalam rangka menghadapi era industrialisasi (Mendikbub, 1997).

Melalui pendidikan MIPA disemua tingkat kita harus dapat mengarahkan anak didik untuk menguasai bukan hanya pengetahuan tentang konsep (conceptual knowledge) maupun pengetahuan tentang prosedur (prosedural knowledge) MIPA itu sendiri, namun yang lebih penting adalah mendidik anak untuk dapat menghubungkan konsep dan prosedur atau prinsip yang ada dalam pemecahan masalah MIPA dan pemecahan masalah bidang lain yang memanfaatkan MIPA.

Selanjutnya makalah ini akan lebih memfokuskan pada kualitas pendidikan MIPA dan lulusannya serta peran lulusan pendidikan MIPA menuju era industrialisasi.

B. Mahasiswa

Untuk meningkatkan kualitas pendidikan (MIPA), peranan mahasiswa sebagai masukan menjadi sangat penting dalam memperoleh keluaran (lulusan) yang berkualitas. Pembekalan pribadi mahasiswa sangat penting mencakup pengembangan penalaran dan keilmuan. Sistem seleksi UMPTN selama ini cukup memadai, namun perlu dipertinggi “passing gradenya” (Burhanuddin, 1997), karena ternyata masih banyak mahasiswa yang kemampuan awalnya masih sangat minim seperti yang telah ditemukan tim Elaqa (dalam Asmin, 2000) yang hanya memperoleh hasil rata-rata dibawah 50 %.

C. Alat Bantu Belajar dan Laboratorium

Di negara-negara yang telah terlebih dahulu maju, seperti Amerika, Jepang dan Korea Selatan, keberadaan alat bantu pendidikan hampir 70% disumbangkan oleh masyarakat/swasta (Kanwil Depdikbud, 1997). Akan tetapi di Indonesia perhatian masyarakat terhadap pendidikan sangat tinggi sebatas kritik, dan masih sangat rendah dalam partisipasi dalam arti bantuan fisik. Oleh karenanya seorang dosen/guru harus menyadari pentingnya alat bantu dan hendaknya dapat mengaplikasikan alat-alat yang ada untuk mencapai tujuan pembelajaran. Perlu pula diingat bahwa dalam bidang MIPA laboratorium dan belajar tatap muka merupakan dua sisi mata uang yang tidak tepisahkan. Namun perlu juga diingat bahwa penyusunan praktikum serta pembuatan lembaran kerja hendaknya membuat mahasiswa terlatih untuk meningkatkan kemampuan penalarannya. Percobaan-percobaan yang hanya sekedar menunjukkan fakta hendaknya tidak terlalu banyak, tetapi ciptakanlah prosedur praktikum sedemikian rupa, sehingga mengarah mencari jawaban dari pertanyaan “why”. Dengan mengingat pentingnya peranan laboratorium maka kelengkapan sarana laboratorium mutlak perlu. Alat-alat laboratorium yang telah ada hendaknya mendapat perawatan yang baik agar dapat digunakan lebih lama lagi.

D. Strategi Pembelajaran

Sebagai implikasi dari ciri MIPA, maka pendidikan MIPA menghendaki pendekatan-pendekatan tertentu dan metode yang sesuai. Proses belajar mengajar di SMU dengan kurikulum 1994 menekankan pendekatan Keterampilan proses (Depdikbud, 1994), yaitu pendekatan dalam proses belajar mengajar yang

menekankan pada pembentukan ketrampilan memperoleh pengetahuan dan mengkomunikasikan pengetahuannya. Hal ini menuntut guru sebagai seorang yang bersifat ensiklopedik dalam memilih dan menetapkan pendekatan proses yang tepat.

Dalam situasi ini dosen hendaknya yang bertataran dan berilmu tinggi, yang mampu mendidik mahasiswa calon guru dalam berpikir deduktif dan sekaligus induktif. Dosen tidak hanya menjadikan mahasiswa sebagai teknisi ataupun calon guru melainkan juga sebagai ilmuwan sejati.

Dalam pendidikan IPA banyak metode mengajar yang dapat dilakukan, namun apapun metode mengajar yang dipilih diharapkan metode tersebut (Burhanuddin, 1997) :

- Dapat memecahkan masalah organisasi kurikulum dan pengajaran. Dalam pendekatan ini, elemen/dasar pengetahuan ilmiah dan metode ilmiah disajikan dalam konteks isu sosial dan teknologi yang berkaitan dengan “elemen of science”.

- Pengajaran individual.

Kelompok tujuan kebutuhan personal memerlukan pengajaran individual pada bagian yang sesuai dari materi dalam kurikulum.

- Kegiatan kooperatif (kerjasama). Bekerja sama dan pemecahan masalah dan isu.

- Kegiatan laboratorium ditekankan pada pengalaman langsung dan berorientasi pada lapangan yang dapat melatih “penalaran”.

Jadi dalam pendidikan IPA yang diharapkan, bahwa IPA dipandang sebagai bagian dari proses sosial dan kultural dan juga sebagai pengembangan pencapaian intelektual.

Dalam era industrialisasi atau abad perdagangan bebas, apakah lulusan kita akan menjadi ilmuwan, penggerak, juara ataupun pecundang dalam kompetisi antar anak bangsa maka dosenlah sebagai penentu utama. Lulusan kita menjadi juara dalam kompetisi bebas tersebut karena kemampuan tinggi dari pendidik/dosen menyiapkan para mahasiswa sebagai petanding yang tangguh, cerdas dan terampil.

Perlu juga diingat bahwa dalam persaingan bebas yang akan datang, bukan saja berlangsung dalam konteks perdagangan, akan tetapi akan merambah ke dunia pekerjaan. Apabila kita mendidik mahasiswa yang tidak siap bersaing, guru-guru yang tidak potensial, maka kemungkinannya adalah masuknya tenaga ahli dari luar seperti yang selama ini terjadi bahkan guru-guru dari luar yang akan lebih dominan.

Dengan demikian mahasiswa yang kita idamkan dalam era industrialisasi adalah mahasiswa yang tingkat durasinya tinggi, dalam berkompetisi, tidak menjadi pecundang dalam bersaing bebas (dalam AFTA, APEC, dll). Seiring dengan itu mahasiswa kita juga adalah generasi yang mempunyai komitmen moral tinggi terhadap bangsa ini. Sehubungan dengan ini (Kariman, 1997) mengatakan bahwa pendidikan yang berkualitas akan mempersiapkan manusia Indonesia untuk mampu bersaing, bermitra dan mandiri atas jati dirinya yang berdasarkan Pancasila guna menghadapi masyarakat industri dan perdagangan global.

Cain dan Evans (1990) mengatakan IPA milik semua orang "Science for all", karena kehidupan masa depan akan sangat dipengaruhi oleh perkembangan IPA (MIPA). MIPA sebagai salah satu ilmu dasar (basic science), baik aspek terapannya maupun aspek penalarannya, mempunyai peranan penting dalam upaya penguasaan IPTEK. Sembiring (1993) menyebutkan bahwa Basic Science memegang peranan yang teramat penting dalam peradaban modern. Hal itu menunjukkan peranan MIPA dan pendidikan MIPA dalam kemajuan teknologi adalah penting.

Usaha perbaikan dan pengembangan pendidikan MIPA pada dasarnya bertujuan untuk memantapkan kualitas lulusannya yang nantinya diharapkan akan dapat meningkatkan taraf penguasaan MIPA dikalangan lulusan.

Diantara tujuan pendidikan MIPA di LPTK (UNIMED) Program S-1 (Depdikbud, 1991) adalah memiliki landasan berfikir yang sama serta wawasan yang luas mengenai MIPA sebagai satu rumpun bidang studi, menguasai pengetahuan dasar mengenai ilmu yang akan diajarkan secara komprehensif, mantap dan mendalam sehingga para lulusan dapat mengembangkan dan menyesuaikan diri dengan berbagai situasi dan perubahan yang terjadi ditempat tugasnya, serta memiliki wawasan yang luas tentang kependidikan, memiliki

kemampuan dan keterampilan yang memadai dalam merancang, melaksanakan dan mengelola kegiatan belajar mengajar bidang studinya.

Rasionalnya program pendidikan MIPA yang diharapkan adalah pemanfaatan pengetahuan MIPA untuk menghasilkan harkat dan martabat manusia, yaitu untuk memahami dirinya sendiri dan masyarakat serta meningkatkan kualitas hidup dan kehidupan bagi umat manusia.

Perguruan Tinggi/ Universitas dengan segala sumber daya akademik dan Tri Darma Perguruan Tinggi yang pada hakekatnya tidak hanya berperan sebagai "Institute of Learning" saja, tetapi juga sebagai salah satu sumber yang menghasilkan ilmu dan teknologi melalui penelitian, serta berperan sebagai jembatan yang menghubungkan lembaga pendidikan dengan masyarakat termasuk masyarakat industri untuk menyampaikan hasil-hasil IPTEK.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa lulusan pendidikan IPA itu haruslah :

- (a) Perdueli dan ingin tahu tentang perkembangan MIPA, karena hal ini akan dapat mengembangkan pemahaman konsep ilmu yang dimiliki, mengembangkan kemampuan penggunaan metode/ atau peralatan yang diperlukan untuk pemahaman ilmu yang dimiliki serta menambah wawasan yang komprehensif tentang MIPA.
- (b) Mampu mengantisipasi perkembangan IPTEK yang terjadi dan memenuhi kebutuhan masyarakat dalam era industrialisasi.
- (c) Mempunyai tingkat durasi yang tinggi dalam berkompetisi dan tidak menjadi pecundang dalam bersaing bebas (dalam AFTA, APEC, dll).
- (d) Mempunyai wawasan bahwa hakekat pendidikan MIPA menaikkan harkat dan martabat manusia dilihat dari kualitas manusia. Dimana manusia yang berkualitas adalah manusia yang mampu menjawab tantangan dalam era industrialisasi.
- (e) Mampu berpikir dan bekerja secara ilmiah, sehingga pada gilirannya akan mampu mengantisipasi perkembangan IPTEK yang semakin pesat. Pendidikan MIPA diharapkan dapat meningkatkan kualitas SDM yang sangat dibutuhkan oleh pembangunan untuk dapat bersaing dengan negara-negara yang sudah maju.

III. PERAN SARJANA PENDIDIKAN MIPA

Penguasaan, pemanfaatan, dan pengembangan IPTEK memerlukan manusia yang berkualitas. Manusia yang berkualitas dan yang mampu berkompetisi semakin penting peranannya dalam era industrialisasi. Hal ini penting karena manusia dengan segala potensi yang dimilikinya mampu menciptakan teknologi dan mampu mengolah sumber daya alam sehingga memiliki nilai tambah.

Seperti telah diuraikan terdahulu bahwa perkembangan MIPA erat hubungannya dengan perkembangan IPTEK, yang berarti peranan pendidikan MIPA dalam IPTEK adalah penting. Sesuai dengan keseluruhan uraian diatas, maka peran lulusan pendidikan MIPA dalam era industrialisasi antara lain dapat disajikan sebagai berikut :

- Mengantarkan peserta didik memfungsikan pengetahuannya untuk kemajuan IPTEK dan antisipatif terhadap perubahan yang terjadi.
- Menciptakan peluang kepada sesama lulusan MIPA atau lulusan non MIPA agar bersedia mendiskusikan pengajaran (the science of teaching).
- Dalam hal pengembangan MIPA, lulusan pendidikan MIPA memberi informasi yang tepat tentang pilihan karir peserta didik sebelum melanjutkan studi.
- Lulusan pendidikan MIPA, terus menerus menyesuaikan kemampuan yang dimilikinya dengan kemajuan IPTEK. Hal ini penting karena pada saat ini IPTEK berkembang dengan cepat, pendidik tidak lagi menjadi sumber utama pengetahuan, dan pendidik/lulusan harus menyadari bahwa pengetahuan yang diperoleh di Perguruan Tinggi tidaklah cukup.

IV. PENUTUP

Kemajuan dan perkembangan IPTEK dipengaruhi oleh MIPA, dan keberhasilan MIPA dipengaruhi oleh pendidikan MIPA. Keberhasilan pendidikan MIPA dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah pengaruh kemajuan IPTEK.

Kemajuan IPTEK mempengaruhi kehidupan masyarakat dan pengaruh tersebut mengakibatkan para lulusan pendidikan MIPA harus dapat terus menerus

kemampuan dan keterampilan yang memadai dalam merancang, melaksanakan dan mengelola kegiatan belajar mengajar bidang studinya.

Rasionalnya program pendidikan MIPA yang diharapkan adalah pemanfaatan pengetahuan MIPA untuk menghasilkan harkat dan martabat manusia, yaitu untuk memahami dirinya sendiri dan masyarakat serta meningkatkan kualitas hidup dan kehidupan bagi umat manusia.

Perguruan Tinggi/ Universitas dengan segala sumber daya akademik dan Tri Darma Perguruan Tinggi yang pada hakekatnya tidak hanya berperan sebagai "*Institute of Learning*" saja, tetapi juga sebagai salah satu sumber yang menghasilkan ilmu dan teknologi melalui penelitian, serta berperan sebagai jembatan yang menghubungkan lembaga pendidikan dengan masyarakat termasuk masyarakat industri untuk menyampaikan hasil-hasil IPTEK.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa lulusan pendidikan IPA itu haruslah :

- (a) Perdu dan ingin tahu tentang perkembangan MIPA, karena hal ini akan dapat mengembangkan pemahaman konsep ilmu yang dimiliki, mengembangkan kemampuan penggunaan metode/ atau peralatan yang diperlukan untuk pemahaman ilmu yang dimiliki serta menambah wawasan yang komprehensif tentang MIPA.
- (b) Mampu mengantisipasi perkembangan IPTEK yang terjadi dan memenuhi kebutuhan masyarakat dalam era industrialisasi.
- (c) Mempunyai tingkat durasi yang tinggi dalam berkompetisi dan tidak menjadi pecundang dalam bersaing bebas (dalam AFTA, APEC, dll).
- (d) Mempunyai wawasan bahwa hakekat pendidikan MIPA menaikkan harkat dan martabat manusia dilihat dari kualitas manusia. Dimana manusia yang berkualitas adalah manusia yang mampu menjawab tantangan dalam era industrialisasi.
- (e) Mampu berpikir dan bekerja secara ilmiah, sehingga pada gilirannya akan mampu mengantisipasi perkembangan IPTEK yang semakin pesat. Pendidikan MIPA diharapkan dapat meningkatkan kualitas SDM yang sangat dibutuhkan oleh pembangunan untuk dapat bersaing dengan negara-negara yang sudah maju.

menyesuaikan diri sesuai dengan tuntutan pembangunan masyarakat dalam era industrialisasi. Dengan akan diberlakukannya AFTA 2003, maka lulusan pendidikan MIPA harus terus meningkatkan kemampuannya.

DAFTAR PUSTAKA

Asmin (2000), *Hasil Uji Awal dan Uji Akhir Mahasiswa dalam Program Elaqa di UNIMED tahun 1999-2000*. Makalah disampaikan dalam Seminar Hasil Elaqa dan Lokakarya 3S di UNIMED, Medan.

Burhanuddin (1997), *Optimalisasi Pendidikan IPA Menuju Abad 21*. Makalah disampaikan pada Seminar Pendidikan MIPA, menyambut Hardiknas pada tanggal 15 Mei 1997 di Medan.

Cain Sandra E., dan Evans Jacks M. (1990), *Sciencing An Involvement Approach to Elementary Science Methods*, Merril Publishing Company, Ohio.

Depdikbud (1991). *Kurikulum Pendidikan Matematika dan Pengetahuan Alam LPTK Program Strata-1*, Mendikbud, Jakarta.

Depdikbud (1994), *Kurikulum Sekolah Menengah Umum : Petunjuk Pelaksanaan Proses Belajar*, Jakarta.

Kakanwil Depdikbud Sumatera Utara (1997). *Optimalisasi Pendidikan MIPA di SMU Sumatera Utara*. Makalah disampaikan pada Seminar Pendidikan MIPA IKIP Medan : 5 Mei 1997.

Kariman, T.M. (1997), *Pengembangan Pendidikan Berwawasan Unggulan dalam Menghadapi Tantangan Pembangunan dan Abad XXI*. Makalah yang disampaikan pada upacara Dies Natalis IKIP Medan ke – 32. Medan : 17 April 1997.

Sembiring, R.K. (1993), *Pengembangan Basic Science di LPTK*, Makalah disajikan pada Seminar Nasional di IKIP Medan. Medan : 13-14 April.

Shadily, Hasan (1992). *Ensiklopedi Indonesia*, P.T Ichtiar Baru, Jakarta.