

FORUM

K o m u n i k a s i

Pendidikan Teknologi & Kejuruan

MENGEMBANGKAN TEKNOLOGI MELALUI PENDIDIKAN KEJURUAN



Pelindung/Penasehat:

Rektor-Rektor IKIP Negeri
se-Indonesia

Penanggungjawab:

Sekretaris Eksekutif
FK-FPTK/JPTK se-Indonesia
Muzaynah SOETIKNO

Dewan Penyunting:

Dekan-Dekan FPTK
IKIP Negeri se-Indonesia

Ketua Penyunting:

Mohammad RAFEI

Wakil Ketua Penyunting:

As'ari DJOHAR

Penyunting Pelaksana:

MS. Barliana ISKANDAR
Danny MERIAWAN

Staf Penyunting:

Yuda MULYADI

Herni KUSATANTI

Elly LASMANAWATY

Umar GIYANTO

Sunarto HALIM UNTUNG

Enda PERMANA

Diterbitkan Oleh:

FORUM KOMUNIKASI
FPTK/JPTK SE INDONESIA
BIRO AKADEMIK - FPTK IKIP
BANDUNG

ISSN NO. 085-4786

INDEKS

VISI

- Pengembangan Iptek: Strategi FPTK? 4

DARI REDAKSI 5

TOPIK INTI

- Alih Teknologi dan Implikasinya dalam
Pendidikan Sains 6

- Strategi Pengembangan Iptek Melalui
Pendidikan Teknologi dan Kejuruan 25

- Masyarakat Iptek dalam Sistem Iptek Nasional:
Menuju Sasaran PJP II 32

REFLEKSI

- Jabatan (Ter)Akhir 38

OPINI

- Pendidikan Teknologi dan Kejuruan: Efisien? 40

- Mengantisipasi Hambatan dalam
Pendidikan Sistem Ganda 50

PROYEKSI

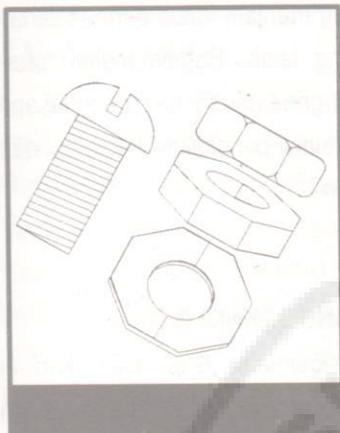
- Sistem Ganda Ala Indonesia: Sebuah Konsep 57

AKSI

- Peranan SDM dalam Mengentaskan Kemiskinan 62

TEKNOLOGI

- Logika Sosial Teknologi: Dari Arsitektur
Modern Ke Postmodern 64



Strategi Pengembangan Iptek Melalui Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Oleh: NATHALAE SITANGGANG

DALAM GBHN 1993 telah digariskan bahwa pelaksanaan pembangunan nasional perlu memperhatikan beberapa asas, sebagai prinsip pokok yang harus diterapkan dan dipegang teguh dalam perencanaan dan pelaksanaannya.

Kesemuanya ada sembilan asas pembangunan nasional, yaitu: 1) Asas Keimanan dan Ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa, 2) Asas Manfaat, 3) Asas Demokrasi Pancasila, 4) Asas Adil dan Merata, 5) Asas Keseimbangan, 6) Asas Hukum, 7) Asas Kemandirian, 8) Asas Kejuangan, dan 9) Asas Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek).

Dari penggarisan di atas, dapat diketahui bahwa Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah salah satu asas pembangunan nasional. Asas Iptek ialah agar pembangunan nasional dapat memberikan kesejahteraan rakyat lahir batin yang setinggi-tingginya, penyelenggaraannya perlu menerapkan nilai-nilai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mendorong pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan iptek secara seksama dan bertanggungjawab dengan memper-

hatikan nilai-nilai agama dan nilai-nilai luhur budaya bangsa.

Di Indonesia iptek itu dikembangkan adalah untuk : 1) mengenal lebih dekat mendalam dan meningkatkan nilai tambah sumber-sumber daya alam dan pemanfaatannya dengan pengelolaan yang memperhatikan kelestarian lingkungan, 2) menunjang industrialisasi yang mampu menghasilkan produk yang bermutu dan dapat memenuhi kebutuhan nasional serta mampu bersaing di pasaran internasional, 3) meningkatkan mutu dan ketangguhan sektor pertanian, 4) meningkatkan daya guna investasi teknologi yang telah ada untuk menunjang pembangunan yang berwawasan lingkungan, 5) menggali ilmu baru dan mengembangkan teknologi baru dalam meningkatkan kemampuan iptek, dan 6) peningkatan kesadaran dan ketahanan berbangsa dan bernegara (Tisna Amidjaja, 1988). Dengan dikembangkannya iptek, maka teknologi telah meresap jauh ke dalam semua segi kehidupan masyarakat. Kesadaran akan posisi pendidikan yang sangat strategis dalam pengembangan dan penguasaan

Asas Iptek ialah agar pembangunan nasional dapat memberikan kesejahteraan rakyat lahir batin yang setinggi-tingginya, penyelenggaraannya perlu menerapkan nilai-nilai ilmu pengetahuan dan teknologi, serta mendorong pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan iptek secara seksama dan bertanggungjawab dengan memperhatikan nilai-nilai agama dan nilai-nilai luhur budaya bangsa.

iptek, serta merupakan dasar pertumbuhan ekonomi, membawa konsekuensi bagi dunia pendidikan untuk selalu dinamis dalam mencari program-program dan strategi yang sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja dan menawarkan masa depan yang lebih cerah.

Pendidikan teknologi dan kejuruan adalah salah satu jenis pendidikan yang termasuk jalur pendidikan sekolah, merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu, sebagaimana tertuang pada pasal 11 ayat (3) Undang-Undang No.2 Tahun 1989. Dalam hal yang berkaitan, Oemar Hamalik mengemukakan kembali pendapat *House Commiteeon Education and Labour*, pendidikan kejuruan adalah suatu bentuk pengembangan bakat, pendidikan dasar keterampilan dan kebiasaan-kebiasaan yang mengarah pada dunia kerja yang dipandang sebagai latihan keterampilan (Oemar Hamalik, 1990). Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pendidikan kejuruan adalah mempersiapkan seseorang untuk memiliki keterampilan tertentu agar dapat bekerja di lapangan pekerjaan dengan produktif sesuai dengan bidangnya, yang sejalan dengan perkembangan iptek. Selain dilaksanakan pada pendidikan menengah, pendidikan teknologi dan kejuruan juga dilaksanakan pada perguruan tinggi, yaitu pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (FPTK) IKIP dan Jurusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (JPTK) di Universitas.

Yang menjadi fokus permasalahan sekarang ialah: Bagaimanakah strategi pengembangan dan penguasaan iptek melalui pendidikan teknologi dan kejuruan?

RENTANG TEKNOLOGI

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, bahwa di dalam pelaksanaan pembangunan nasional harus memperhatikan asas iptek, karena kemajuan iptek sangat diperlukan untuk peningkatan nilai tambah dalam produk yang dihasilkan oleh negara.

Seperti diketahui, teknologi dapat dibagi atas tiga rentang/bagian, yaitu: teknologi modern/mutakhir, teknologi madya, dan teknologi tradisional. Teknologi modern/mutakhir mempunyai ciri-ciri: 1) padat modal, 2) mekanis-elektris, 3) menggunakan bahan import, dan 4) berdasarkan penelitian mutakhir. Teknologi madya mempunyai ciri-ciri: 1) padat karya, 2) dapat dikerjakan oleh keterampilan setempat, 3) menggunakan alat setempat, dan 4) berdasarkan suatu penelitian. Sedangkan teknologi tradisional mempunyai ciri-ciri: 1) padat karya, 2) menggunakan keterampilan setempat, 3) menggunakan alat setempat, 4) menggunakan bahan setempat, dan 5) berdasarkan kebiasaan.

Secara terus menerus, teknologi itu akan berkembang dengan cepat. Untuk itu supaya negara kita tidak tertinggal, maka harus berusaha secara terus menerus pula untuk mengembangkan teknologi yang telah dikuasai.

Pendidikan kejuruan adalah suatu bentuk pengembangan bakat, pendidikan dasar keterampilan dan kebiasaan-kebiasaan yang mengarah pada dunia kerja yang dipandang sebagai latihan keterampilan.

TOPIK INTI

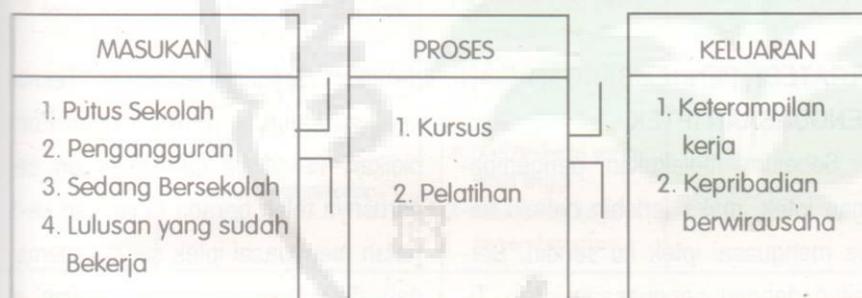
JALUR PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

Pada jalur pendidikan sekolah, pendidikan teknologi dan kejuruan dilaksanakan pada pendidikan menengah yaitu Sekolah Menengah Kejuruan Tingkat Atas (SMKTA), dan di perguruan tinggi dilaksanakan pada FPTK IKIP dan JPTK di Universitas. SMKTA terdiri dari: kelompok pertanian dan kehutanan, kelompok rekayasa (STM), kelompok usaha dan perkantoran (SMEA), dan kelompok kerumahtanggaan (SMKK). Selanjutnya, FPTK terdiri dari berbagai Ju-

rusan, antara lain: Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, dan Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Sedangkan di jalur pendidikan luar sekolah, pendidikan kejuruan dilaksanakan dalam kursus-kursus dan program pelatihan. Dengan menggunakan model sistem, dapat dilihat lebih jelas penyelenggaraan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan tersebut seperti pada gambar 1, gambar 2, dan gambar 3 berikut ini.

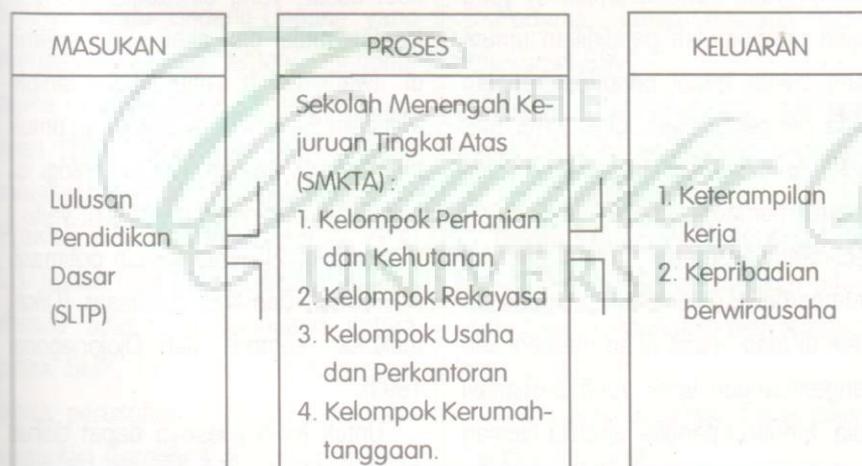
Gambar 1

PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI JALUR PENDIDIKAN LUAR SEKOLAH



Gambar 2

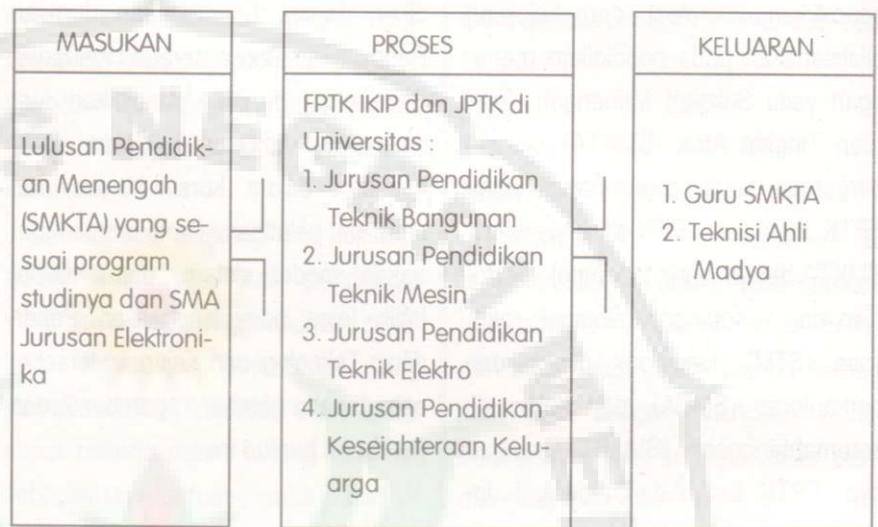
PENDIDIKAN KEJURUAN MELALUI JALUR PENDIDIKAN SEKOLAH PADA PENDIDIKAN MENENGAH



Selanjutnya, FPTK terdiri dari berbagai Jurusan, antara lain:

Jurusan Pendidikan Teknik Bangunan, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, dan Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga.

Gambar 3
PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN MELALUI JALUR
PENDIDIKAN SEKOLAH PADA PERGURUAN TINGGI



Dengan memperhatikan tingkat penguasaan iptek di atas, maka akan memerlukan pengembangan iptek yang bervariasi pula. Menurut penulis, apabila lapisan tingkat penguasaan iptek di atas dikaitkan dengan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, maka lulusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan seharusnya telah berada di lapisan ke-5 (telah menguasai iptek secara memadai).

STRATEGI PENGEMBANGAN DAN PENGUASAAN IPEK

Sebelum melakukan pengembangan iptek, maka terlebih dahulu harus menguasai iptek itu sendiri. Berkaitan dengan penguasaan iptek, Tilaar mengemukakan tidak kurang dari enam lapisan tingkat penguasaan iptek, yaitu : 1) yang baru melek huruf, 2) yang tamat Sekolah Dasar, 3) para pekerja yang tidak terampil, 4) yang telah memperoleh pendidikan umum yang cukup tetapi perlu pengenalan pada pengembangan iptek yang mutakhir, 5) yang telah menguasai iptek secara memadai, dan 6) segolongan kecil ilmuwan (Tilaar, 1992). Dengan memperhatikan tingkat penguasaan iptek di atas, maka akan memerlukan pengembangan iptek yang bervariasi pula. Menurut penulis, apabila lapisan tingkat penguasaan iptek di atas

dikaitkan dengan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, maka lulusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan seharusnya telah berada di lapisan ke-5 (telah menguasai iptek secara memadai). Sehubungan dengan uraian di atas, B.J. Habibie mengemukakan untuk mengembangkan kemampuan dan menguasai produksi untuk kemudian kemampuan melakukan riset dasar, yang dinyatakan dengan filsafat "mulai dari akhir dan berakhir di awal". Lebih lanjut B.J. Habibie mengemukakan bahwa proses untuk memperoleh kemampuan teknologi itu terdiri dari proses empat-tahap, yaitu : 1) magang, 2) adaptasi dan optimasi, 3) inovasi, dan 4) riset dasar (Dikemukakan kembali oleh Djojonegoro, 1993).

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Gambar 4 berikut ini.

Gambar 4.
PROSES EMPAT TAHAP UNTUK MEMPEROLEH TEKNOLOGI

P R O S E S			KEMAMPUAN TEKNOLOGI
TAHAP	SIFAT UTAMA	HASIL UTAMA	
4. Riset Dasar			
3. Inovasi	1. Teknologi yang ada diperbaiki dan yang baru dikembangkan 2. Produk masa-depan untuk domestik dan ekspor	1. Keterampilan untuk penguasaan teknologi dikembangkan	Kemampuan Inovasi
2. Adaptasi dan Optimalisasi	1. Pemaduan teknologi yang ada ke dalam desain 2. Memproduksi yang lebih baik untuk pasar 3. Kreativitas untuk penguasaan keterampilan dasar.	1. Keterampilan analisa dan pemilihan desain 2. Keterampilan integrasi dan optimasi 3. Kemampuan pengemasan.	Kemampuan Kreasi (Penanaman Modal)
1. Magang	1. Penggunaan teknologi yang ada untuk assembling dan pengolahan 2. Produksi untuk pasar domestik dan ekspor 3. Fokus pada penguasaan keterampilan dasar.	1. Kemampuan pengolahan lebih baik 2. Kemampuan manajemen yang lebih baik. 3. Disiplin kerja yang lebih tinggi 4. Kebiasaan kerja berkembang.	Kemampuan Produksi.

Berdasarkan Gambar 4 di atas, dapat diketahui bahwa permagangan merupakan langkah pertama yang harus dilakukan untuk menguasai teknologi. Mengingat di Indonesia belum adanya suatu Undang-Undang yang mengatur tentang sistem magang, maka pihak Sekolah menengah Kejuruan (SMK), FPTK dan JPTK dapat melaksanakannya melalui program Praktek Kerja Lapangan/Industri (PKLI). Sudah barang tentu harus terlebih dahulu adanya kesepakatan antara pihak SMK, FPTK dan JPTK dengan pihak perusahaan/industri. Juga berdasarkan Gambar 4 di atas yang dika-

itkan dengan Gambar 2 dan Gambar 3, maka strategi penguasaan dan pengembangan iptek melalui pendidikan teknologi dan kejuruan, dapat dilaksanakan dengan tiga tingkatan, yaitu :

Pertama, tahap magang dilaksanakan di SMK

Kedua, tahap adaptasi dan optimalisasi dapat dilaksanakan di SMK, FPTK dan JPTK.

Ketiga, tahap inovasi dilaksanakan di FPTK/JPTK, sedangkan tahap riset dasar dilaksanakan oleh lembaga lain seperti BPPT.

Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat Gambar 5 berikut ini.

Mengingat di Indonesia belum adanya suatu

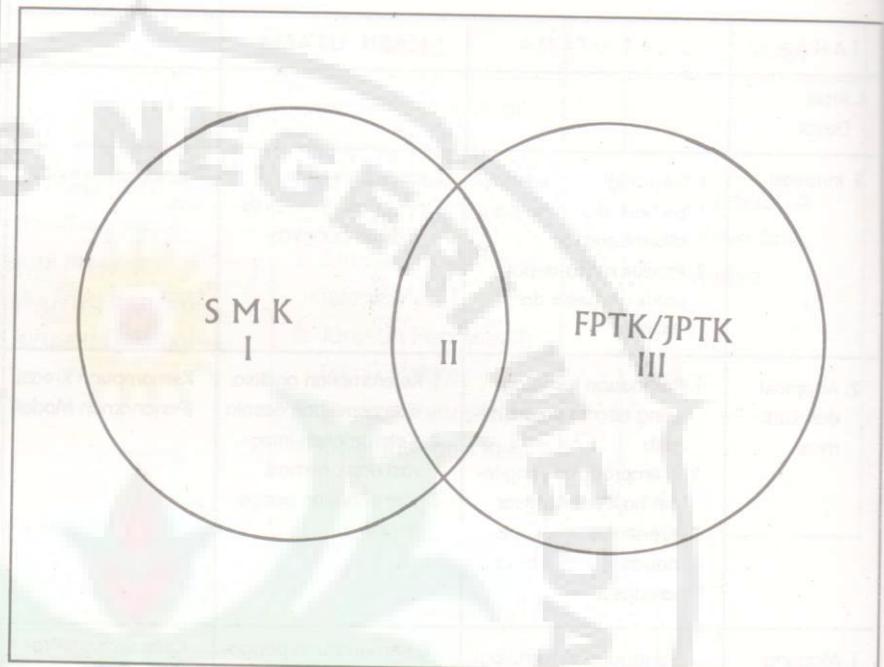
Undang-Undang yang mengatur tentang sistem magang, maka pihak Sekolah menengah Kejuruan (SMK),

FPTK dan JPTK dapat

melaksanakannya melalui program Praktek Kerja

Lapangan/Industri (PKLI).

Gambar 5.
STRATEGI PENGEMBANGAN DAN PENGUASAAN IPTEK
MELALUI PENDIDIKAN KEJURUAN



Keterangan :

- I = Magang
- II = Adaptasi dan optimasi
- III = Inovasi

Selanjutnya, SMK dapat meneruskannya ke tahap adaptasi dan optimasi, yaitu memproduksi produk yang lebih baik untuk pasar, sehingga kemampuan kreasi dapat dikuasai.

Di dalam kondisi fasilitas praktek Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK) sudah lengkap, dan kualitas guru/dosen PTK sudah meningkat, maka sewajarnya penggunaan teknologi yang ada untuk assembling dan pengolahan di SMK itu dapat dilaksanakan, sehingga kemampuan produksi dapat dikuasai. Selanjutnya, SMK dapat meneruskannya ke tahap adaptasi dan optimasi, yaitu memproduksi produk yang lebih baik untuk pasar, sehingga kemampuan kreasi dapat dikuasai. Sedangkan di FPTK/JPTK dimulai dari tahap adaptasi dan optimasi dan dilanjutkan ke tahap inovasi, yaitu teknologi yang ada di-

perbaiki dan yang baru dikembangkan, sehingga kemampuan inovasi dapat dikuasai. Tetapi di samping fasilitas praktek yang lengkap dan kualitas guru/dosen meningkat, maka bahan baku berupa calon mahasiswa yang harus memenuhi kriteria harus diperhatikan, seperti yang telah dikemukakan Sony Wendhanto di Forum Komunikasi FPTK, Pebruari 1994. Untuk FPTK misalnya, dapat memproduksi mesin pemecah kemiri, karena mesin ini betul-betul sangat didambakan oleh masyarakat petani kemiri, agar dapat menghasilkan kemiri yang lebih baik untuk pasar. Dalam hal pelaksanaan tahap-tahap ini, maka

sekaligus akan dapat menambah kesejahteraan pihak SMK, FPTK/JPTK, dengan cara menjual produk yang diperoleh dari praktek siswa/mahasiswa, sebagaimana telah diatur di dalam pasal 29 PP No.29 Tahun 1990 untuk SMK, dan pasal 111 PP No.30 Tahun 1990 untuk pendidikan tinggi (FPTK IKIP dan JPTK Universitas).

KESIMPULAN

Dalam rangka pengembangan dan penguasaan iptek melalui Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (jalur sekolah), dapat dilaksanakan dengan tiga tingkatan strategi yaitu :

Pertama, tahap magang dilaksanakan di SMK.

Kedua, tahap adaptasi dan optimasi dapat dilaksanakan di SMK dan FPTK/JPTK.

Ketiga, tahap inovasi dilaksanakan di FPTK/JPTK, sedangkan riset dasar dilaksanakan oleh lembaga lain, seperti BPPT. Selain itu, sangat diperlukan keterpaduan antara Pendidikan Teknologi dan Kejuruan jalur sekolah dan luar sekolah. Karena orang-orang yang putus sekolah dan pengangguran, juga akan dapat menguasai iptek itu melalui kursus-kursus atau pelatihan yang diselenggarakan pendidikan kejuruan luar sekolah.

Namun demikian, agar semuanya itu dapat tercapai, maka terlebih dahulu dilakukan pembenahan terhadap Pendidikan Teknologi dan Kejuruan yang benar-benar memenuhi kriteria.

KEPUSTAKAAN

- ♦ Amidjaja, Tisna (Agustus 1988). Dampak Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Terhadap Sistem Pendidikan, makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Kependidikan IKIP Jakarta.
- ♦ Djojonegoro, Wardiman (No.57 Maret 1993). Peranan Perguruan Tinggi dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia dalam Mengantisipasi Kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Majalah Mahasiswa, Depdikbud, halaman 12.
- ♦ Garis-garis Besar Haluan Negara 1993. Jakarta: Departemen Penerangan RI.
- ♦ Oemar Hamalik (1990). Pendidikan Tenaga Kerja Nasional; Kejuruan, Kewiraswastaan dan Manajemen. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- ♦ Opini (Pebruari 1994). Forum Komunikasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, halaman 21-25.
- ♦ PP No.29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah. Jakarta : Sinar Grafika.
- ♦ PP No.30 Tahun 1990 tentang Pendidikan Tinggi. Jakarta : Sinar Grafika.
- ♦ Sitanggang, Nathanael (No.107 Desember 1993). Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna di Pedesaan Menunjang Perluasan Kesempatan Kerja dan Peningkatan Produktivitas. Gema Pancasila, BP-7 Prop. Dati I Sumatera Utara, hal.27-33.
- ♦ Supardan (Penyunting) 1991. Ilmu, Teknologi dan Etika. Jakarta : PT BPK Gunung Mulia.
- ♦ Tilaar (April 1992). Masyarakat Iptek dalam Pembangunan Jangka Panjang Kedua dan Implikasinya terhadap Penyiapan Tenaga Kependidikan Teknik dan Kejuruan. Pokok-pokok Pikiran disampaikan dalam Temu Karya V Forum Komunikasi FPTK IKIP se-Indonesia di IKIP Semarang.
- ♦ UU No.2 Tahun 1989 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta : Sinar Grafika.

□ TENTANG PENULIS :



*Drs. Nathanael Sitanggang,
M.Pd., Sarjana Pendidikan
Teknik Sipil dari FKIT IKIP
Medan, 1983. Magister
Pendidikan dari FPS IKIP
Jakarta, 1989, Staf Pengajar
Jurusan Pendidikan Teknik
Bangunan FPTK IKIP Medan.*