



UNIVERSITAS INDONESIA

**DESAIN PELATIHAN TEKNOPRENEUR BERBASIS
NANOTEKNOLOGI SEBAGAI UPAYA MEMBANGUN DAYA
SAING NASIONAL**

Studi Kasus Pada Masyarakat Nano Indonesia

TESIS

**NUR HENDRASTO
0906596600**

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENGKAJIAN KETAHANAN NASIONAL
KAJIAN STRATEJIK PENGEMBANGAN KEPEMIMPINAN**

JAKARTA

JULI 2011



UNIVERSITAS INDONESIA

**DESAIN PELATIHAN TEKNOPRENEUR BERBASIS
NANOTEKNOLOGI SEBAGAI UPAYA MEMBANGUN DAYA
SAING NASIONAL**

Studi Kasus Pada Masyarakat Nano Indonesia

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Sains

NUR HENDRASTO

0906596600

**PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI PENGKAJIAN KETAHANAN NASIONAL
KAJIAN STRATEJIK PENGEMBANGAN KEPEMIMPINAN**

JAKARTA

JULI 2011

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Nur Hendrasto

NPM : 0906596600

Tanda Tangan :

Tanggal : 08 Juli 2011

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Nur Hendrasto
NPM : 0906596600
Program Studi : Kajian Ketahanan Nasional
Judul Tesis : Desain Pelatihan Teknopreneur Berbasis Nanoteknologi Sebagai Upaya Membangun Daya Saing Nasional (Studi Kasus Pada Masyarakat Nano Indonesia)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai persyaratan memperoleh gelar Magister Sains pada program studi Kajian Ketahanan Nasional Program Pascasarjana Universitas Indonesia.

Dewan Penguji,

Ketua Sidang : Prof. Dr. Chandra Wijaya, M.Si, M.M

(.....)

Pembimbing : D.K.S. Nugraha, S.Ip, M.Si, MBA

(.....)

Penguji : Dr. M.H. Thamrin, M.Si

(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 08 Juli 2011

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur Hanya milik Allah SWT, Rabb semesta alam yang memudahkan setiap urusan dalam pembuatan tesis ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah pada teladan terbaik bagi manusia, Rasulullah SAW.

Indonesia membutuhkan orang-orang yang mampu mengelola semua potensi lokalnya menjadi produk bernilai tambah tinggi dan memiliki daya saing global. Nanoteknologi diyakini menjadi solusi atas pengembangan teknologi bagi Indonesia. Oleh karena itu, SDM teknopreneur berbasis nanoteknologi menjadi kebutuhan bagi Indonesia dalam mengelola potensi lokalnya. Tesis ini mencoba menawarkan konsep tentang desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi bagi organisasi Masyarakat Nano Indonesia.

Tesis yang menjadi karya penutup dalam perjalanan masa studi di program pasca sarjana UI ini berhasil diselesaikan. Penulis menyadari semua kelemahan dan tesis ini tidak akan selesai jika tidak banyak pihak yang terlibat membantu, baik secara materil dan imateril. Rasa terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta dan keluarga besar atas dukungan dan doanya yang tiada henti.
2. Istriku tercinta, Rahma Wijayanti, yang selalu menemani susah senang dalam menyelesaikan pendidikan ini.
3. Para guru dan dosen pembimbing atas semua ilmu, waktu, dan bimbingannya dalam menyelesaikan program ini. Terutama pembimbing kami, Bpk.DKS Nugraha, MBA,yang selalu *men-support* kami dan rela diganggu setiap waktu.
4. Teman-teman senasib dan seperjuangan di PKN 4 UI, yang telah sama-sama mengisi hari dan malam dengan diskusi dan kebersamaan. Terutama teman-teman dibawah bimbingan bapak Nugraha, Mas Bambang dan Kang Angga.
5. Staf akademik UI yang hebat dan mau mengerti kami para mahasiswa yang kadang terlalu banyak alasan.

6. Rekan-rekan di Masyarakat Nano Indonesia, atas dukungannya.
7. Pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu namun tidak mengurangi rasa terima kasih penulis atas kontribusinya

Besar harapan penulis tesis ini dapat menjadi bunga rampai ilmiah bagi para pelaku pengembangan teknologi dan SDM teknologi di Indonesia. Meskipun banyak kekurangan dalam proses pengerjaannya, penulis berharap kedepannya akan ada masukan dan penelitian lanjutan untuk memperkaya gagasan dalam tesis ini. Semoga karya ilmiah ini juga dapat menjadi salah satu amalan yang menjadi timbangan kebaikan di hadapan Allah SWT.

Kebenaran dan segala kebaikan hanya berasal dari Allah SWT dan penulis hanya salah satu yang menerima dan berusaha menyampaikan. Wallahu 'alam.

Depok, 11 Juli 2011

Penulis

Sepenggal Cita...

Manusia besar hidup karena karyanya
Dirasakan manfaatnya oleh orang disekitarnya.
Decak kagum manusia haryalah pelipur lara
Sebagai ujian bagi ikhlas dihatinya..

Manusia besar hidup karena karyanya
Tak akan silau oleh gemerlap puji sebuah karya
Maupun kendur bercita karena hina dan cela
Wajahnya tegap menatap angkasa, pertanda tinggi mimpinya

Manusia besar hidup karena karyanya
Beraktifitas terbaik di dunia
Karena berharap perjumpaan terbaik di surga
Langkahnya menjadi inspirasi bagi orang di sekitarnya

Wahai bumi ku berpijak, dan langit ku bernaung
Sambutlah aku dan segenap citaku
Mencoba menapaki jalannya para pejuang
Jalannya para *Manusia Besar* itu

Kupersembahkan karya ini
kepada para insan teknologi di bentangan bumi nusantara

Depok, 12 Juli 2011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Hendrasto
NPM : 0906596600
Program Studi : Kajian Ketahanan Nasional
Fakultas : Pascasarjana
Jenis karya : Tesis

demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty – Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul,

*Desain Pelatihan Teknopreneur Berbasis Nanoteknologi Sebagai Upaya
Membangun Daya Saing Bangsa,*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 08 Juli 2011
Yang menyatakan

(Nur Hendrasto)

Nama : Nur Hendrasto
Program Studi : Kajian Ketahanan Nasional Peminatan Kajian Stratejik
Pengembangan Kepemimpinan
Judul : Desain Pelatihan Teknopreneur Berbasis Nanoteknologi Sebagai
Upaya Membangun Daya Saing Nasional

ABSTRAK

Tesis ini membahas tentang desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi menggunakan model desain pelatihan yang diperkenalkan oleh Bianchard dan Thacker. Model yang dikembangkan terdiri atas analisis kebutuhan pelatihan (*training needs*), teori pembelajaran (*learning theory*) yang digunakan, keterbatasan organisasi (*organizational constraints*), tujuan pembelajaran (*learning objectives*) dan tujuan pelatihan termasuk penyusunan *KSAs* (*knowledges, skills, attitudes*), identifikasi faktor-faktor kunci yang mendukung pembelajaran, penentuan metode dan strategi yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan menyusun perangkat evaluasi pelatihan. Objek penelitian ini adalah pelatihan Nano Camp Mahasiswa yang diselenggarakan oleh Masyarakat Nano Indonesia (MNI). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode wawancara dan dokumentasi. Informan yang digunakan sebagai responden berasal dari kalangan peneliti nanoteknologi, MNI, Kementerian Riset dan Teknologi, dan organisasi lain yang menyelenggarakan pelatihan dan mendukung pengembangan teknopreneur. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa peserta dengan latar belakang keilmuan antara sosial dan sains tidak perlu dibedakan dalam proses pelatihan. Penelitian ini akan menghasilkan desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi.

Kata kunci: Teknopreneur, Nanoteknologi, Desain Pelatihan

Name : Nur Hendrasto
Program : Kajian Ketahanan Nasional Peminatan Kajian Stratejik
Pengembangan Kepemimpinan
Judul : The Design of Technopreneur Training with Nanotechnology
Based as Efforts to Bulid National Competitiveness

ABSTRACT

This thesis discusses the design of nanotechnology-based technopreneur training using the training design model introduced by Blanchard and Thacker. The model developed consists of the analysis of training needs (training needs), learning theory (learning theory), the limitations of the organization (organizational constraints), the purpose of learning (learning objectives) and training objectives including the preparation of KSAs (knowledges, skills, attitudes), identification key factors that support learning, the determination of the appropriate methods and strategies to achieve learning goals, and develop training evaluation tools. The object of this study is the Nano Training Camp organized by the Indonesian Society for Nano (MNI). This study used a qualitative approach with interviews and documentation. Informants are used as respondents from among nanotechnology researchers, MNI, Ministry of Research and Technology, and other organizations that provide training and support the development teknopreneur. From the result showed that participants with a background of social science and science does not need to be distinguished in the training process. This research will result in the design of nanotechnology-based technopreneur training.

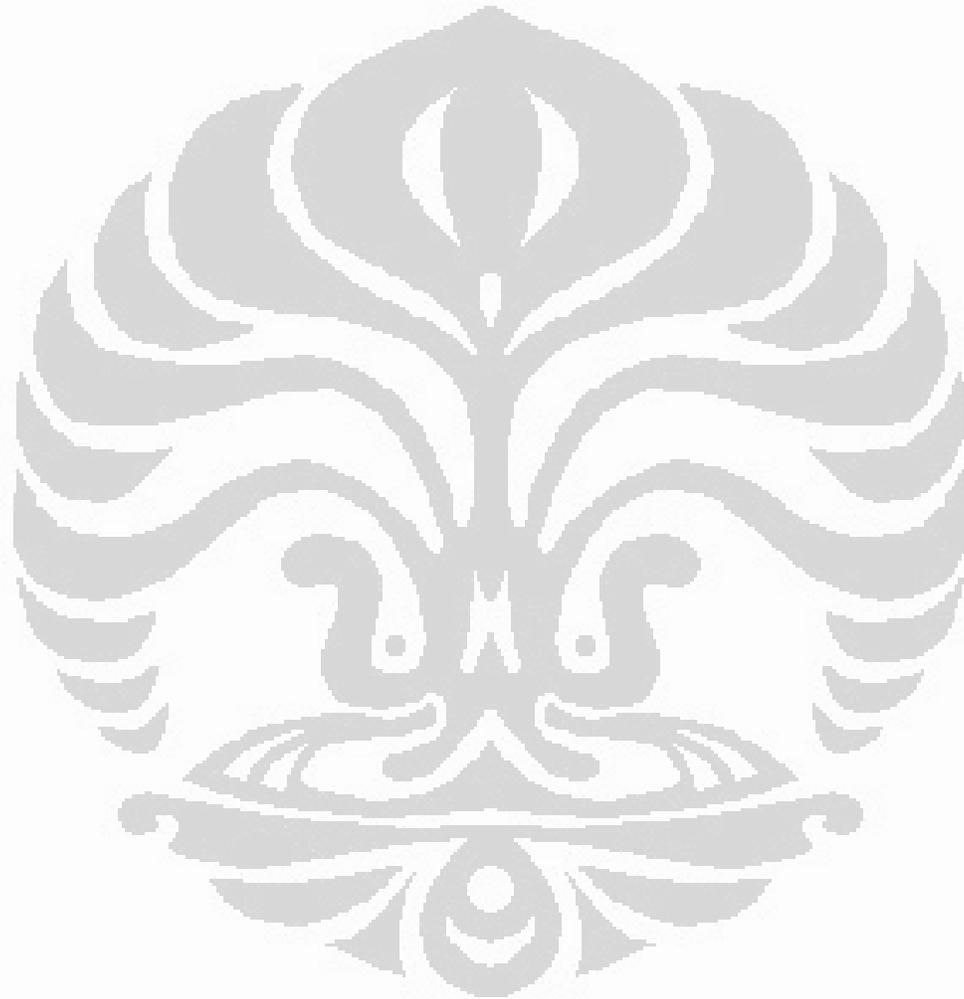
Keywords: Technopreneur, Nanotechnology, Training design

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN TEORITIS	8
2.1 Nanoteknologi	8
2.1.1 Definisi	8
2.1.2 Aplikasi Nanoteknologi pada industri	10
2.1.3 Perkembangan di Dunia dan Indonesia	12
2.1.4 Nanoteknologi sebagai potensi penguat daya saing bangsa	19
2.2 Pemuda dan minat berwirausaha	21
2.3 Teknopreneurship	23
2.4 Desain Pelatihan	26
BAB III METODE PENELITIAN	32

3.1 Desain Penelitian	32
3.2. Konsep Penelitian dan operasionalisasi konsep	32
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	33
3.4 Jenis Data	33
3.5. Teknik Pengumpulan Data	33
3.6. Instrumen Penelitian	34
3.7. Teknik Analisis Data	34
3.8 . Pemeriksaan Keabsahan Data	34
BAB IV GAMBARAN UMUM LEMBAGA PENYELENGGARA DAN PENDUKUNG PELATIHAN TEKNOPRENEUR	36
4.1 Masyarakat Nano Indonesia	36
4.2. Balai Inkubator Teknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BIT-BPPT)	39
4.2.1. Tahap <i>pre-incubation</i>	41
4.2.2. Tahap <i>incubation</i>	41
4.2.3. Tahap <i>pasca incubation</i>	42
4.3. RAMP (<i>Recognition And Mentoring Program</i>) Indonesia	42
4.4. <i>Indonesia Technopreneur Community</i> (ITC)	46
4.5. Kementerian Negara Riset & Teknologi (KNRT)	46
BAB V HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN	48
5.1 Desain Pelatihan Teknopreneur Berbasis Nanoteknologi	48
5.1.1 Menentukan kebutuhan pelatihan (<i>Training Need Analysis</i>)	51
5.1.2 Menentukan teori pembelajaran (<i>learning theory</i>)	55
5.1.3 Mengidentifikasi keterbatasan organisasi	55
5.1.4 Menentukan tujuan pembelajaran	56
5.1.5 Menentukan KSA (<i>Knowledge-Skill-Attitude</i>) pelatihan	57
5.1.6 Mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mendukung keberhasilan pembelajaran	58
5.1.7. Menyusun metode dan strategi yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran	61

5.1.8	Menyusun perangkat evaluasi pelatihan	64
BAB VI	KESIMPULAN	68
6.1	Kesimpulan	68
6.2	Saran	68
	DAFTAR PUSTAKA	69

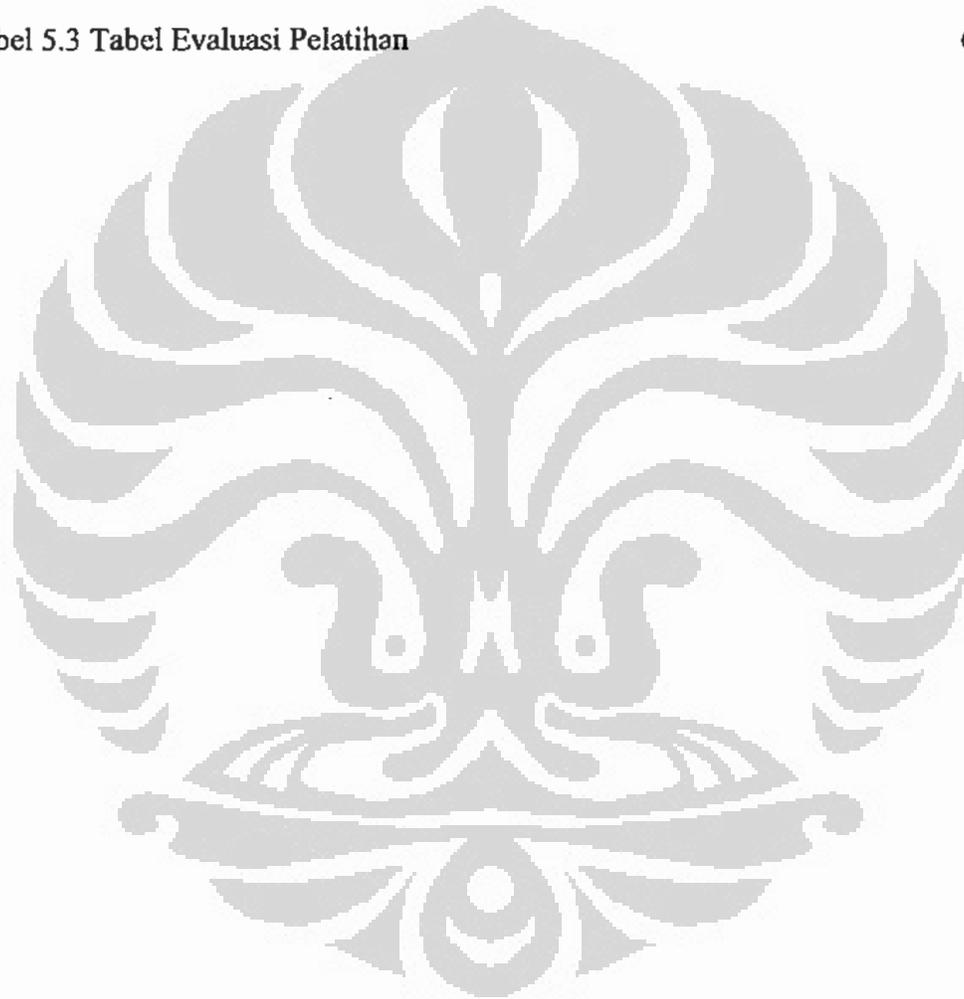


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alokasi Anggaran Beberapa Negara Maju Untuk Pengembangan Nanoteknologi	3
Gambar 2.1 Perbandingan Ukuran Nanometer	8
Gambar 2.2 Perbandingan Dampak Masyarakat Dari Beberapa Revolusi Industri dan Nanoteknologi	9
Gambar 2.3 Tahapan Pengembangan Nanoteknologi	10
Gambar 2.4 Publikasi Ilmiah Nanoteknologi <i>Science Citation Index</i>	13
Gambar 2.5 Jumlah Perusahaan Baru di Negara-Negara Uni Eropa tahun 2007	14
Gambar 2.6 Roadmap Pengembangan Nanoteknologi Untuk Mendukung Industri Nasional Melalui Pendekatan <i>Market Pull- Technology Push</i>	15
Gambar 2.7 Persebaran Tingkat Pendidikan SDM Nanoteknologi	18
Gambar 2.8 Model Diamond Potter	20
Gambar 2.9 Model Desain Pelatihan Blanchard dan Thacker	27
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Masyarakat Nano Indonesia	37
Gambar 4.2 Alur Kaderisasi MNI Pada Mahasiswa dan Peneliti	38
Gambar 4.3 Struktur Organisasi BIT BPPT	40
Gambar 4.4 Tahapan Inkubasi Teknologi BIT BPPT	40
Gambar 4.5 Tahapan Materi Pelatihan Teknopreneur BIT BPPT	41
Gambar 5.1 Tahapan Program Pengembangan Teknopreneur	49
Gambar 5.2 Model Desain Pelatihan Blanchard dan Thacker	51

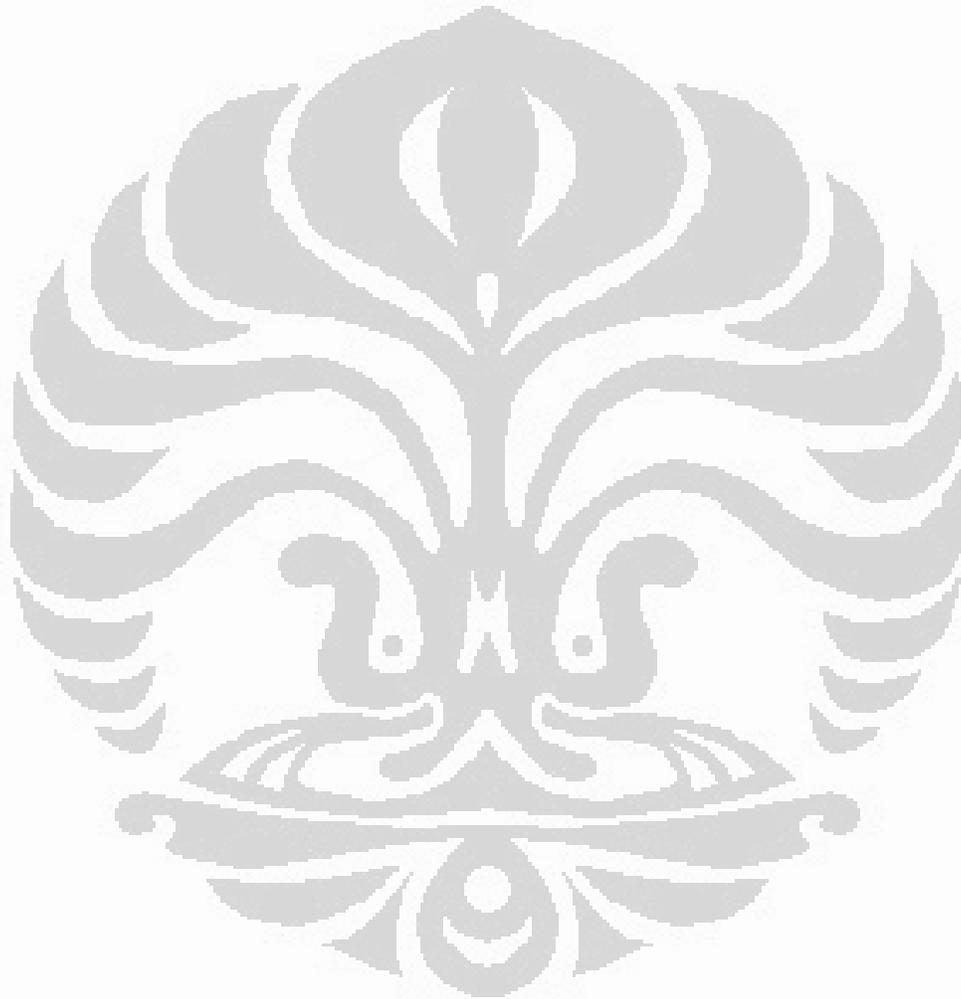
DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Peringkat Daya Saing Global	2
Tabel 2.1 Persebaran Penelitian Nanoteknologi di Berbagai Lembaga Penelitian	16
Tabel 4.1 Program Pengembangan Teknopreneur RAMP Indonesia	40
Tabel 5.1 Ciri dan Watak Teknopreneur	51
Tabel 5.2 Overview KSAs	56
Tabel 5.3 Tabel Evaluasi Pelatihan	61



DAFTAR LAMPIRAN

Pedoman Wawancara	L-1
Transkrip Wawancara	L-2
Kegiatan Masyarakat Nano Indonesia (MNI)	L-21
Kurikulum Pelatihan Teknopreneur RAMP Indonesia	L-25



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Globalisasi menjadi kenyataan dunia yang tidak dapat dihindari saat ini, dimana interaksi lintas negara menjadi faktor pendukung terjadinya fenomena ini. Keunggulan komparatif suatu negara akan menjadi komoditas yang tidak dimiliki oleh negara lain. Karena perbedaan keunggulan komparatif inilah, hubungan perdagangan antar negara terjadi (Yusmichad Yusja, 2004). Disisi lain globalisasi juga dikhawatirkan akan memunculkan suatu bentuk eksploitasi baru, yaitu eksploitasi oleh proses kapitalisasi ekonomi yang tidak terkontrol (*financial-driven economies* terhadap *good-producing economies*) (Michel Chossudovsky, 1997). Institusi atau individu yang memiliki kekuatan finansial akan dengan mudah mengendalikan pranata ekonomi, termasuk penguasaan investasi sektor-sektor industri yang menggunakan teknologi tinggi (*hi-tech industries*). Sementara institusi atau individu yang lainnya, hanya dapat menyaksikan aset-asetnya dikelola pihak lain dan mendapat bagian hasil yang sangat sedikit. Fenomena inilah yang terjadi saat ini, dimana negara-negara maju yang memiliki penguasaan finansial dan teknologi tinggi mengeksploitasi negara yang tidak memiliki keunggulan tersebut. Fenomena nyata dapat dilihat pada dunia industri, dimana nilai tambah produk dalam proses *value chain creation* banyak dinikmati oleh negara-negara yang memiliki kemampuan kapital dan penguasaan teknologi tinggi.

Negara-negara berkembang pada umumnya memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah, namun tidak memiliki kemampuan finansial dan teknologi yang memadai untuk pengelolaannya. Kekayaan alam tersebut dieksploitasi secara besar-besaran yang secara tidak sadar telah memperkaya negara-negara maju, oleh karena itu penguasaan terhadap teknologi yang dapat memberi nilai tambah perlu mendapat perhatian khusus.

Kemampuan penguasaan dan pengembangan teknologi, menjadi hal yang penting dalam meningkatkan daya saing bangsa. Porter (1990) menyatakan bahwa

teknologi baru menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi keunggulan kompetitif suatu industri atau negara.

Tabel 1.1 Peringkat Daya Saing Global

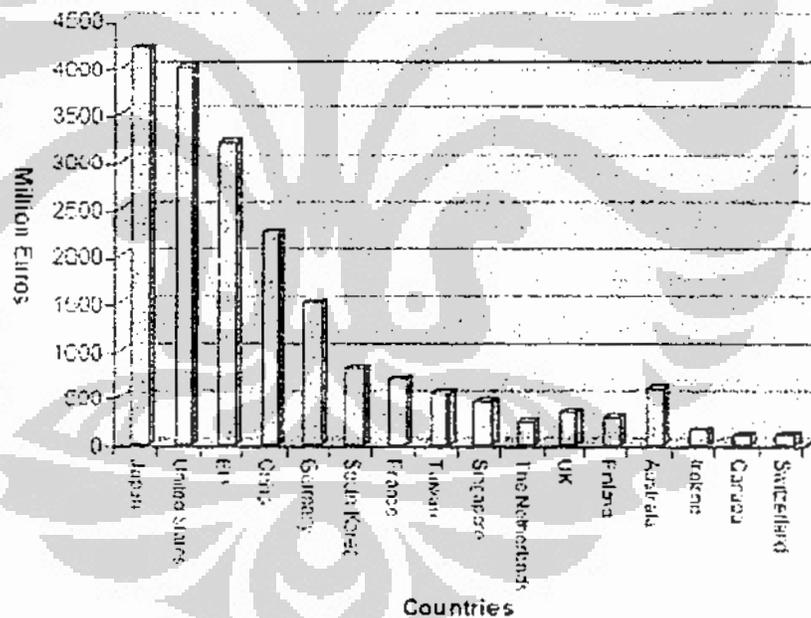
Country/Economy	OVERALL INDEX		Basic requirements		Efficiency enhancers		Innovation and sophistication factors	
	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Austria	18	5.05	10	5.07	13	4.97	13	4.97
Belgium	19	5.07	22	5.45	17	5.21	15	4.91
Denmark	20	5.05	10	5.81	20	4.95	19	4.96
Saudi Arabia	21	4.95	29	5.25	27	4.67	26	4.87
Korea, Rep.	22	4.95	29	5.40	22	4.91	19	4.81
New Zealand	23	4.90	14	6.21	15	4.77	27	4.50
Israel	24	4.91	21	5.12	23	4.75	11	5.25
United Arab Emirates	25	4.89	1	5.50	21	4.92	27	4.57
Malaysia	26	4.88	22	5.78	24	4.72	25	4.48
China	27	4.84	30	5.27	23	4.63	31	4.13
Brunei Darussalam	28	4.75	20	5.40	07	4.05	22	3.40
Finland	29	4.74	37	5.19	25	4.60	21	4.55
Switzerland	30	4.69	37	5.75	25	4.51	44	3.97
Sweden	31	4.68	41	5.25	31	4.57	23	4.11
Taiwan	32	4.66	31	5.25	50	4.28	24	4.09
Singapore	33	4.61	25	5.36	24	4.72	16	3.20
Spain	34	4.51	24	5.41	42	4.00	47	3.97
Kuwait	35	4.52	16	5.74	01	4.09	03	3.03
South Republic	36	4.57	44	6.01	24	4.66	35	4.19
Egypt	37	4.54	21	5.40	25	4.54	15	3.07
The Land	38	4.51	45	4.92	29	4.41	43	3.76
Poland	39	4.51	50	4.93	20	4.62	50	3.76
Syria	40	4.52	22	6.25	26	4.45	36	4.07
Portugal	41	4.49	23	5.21	43	4.20	23	4.21
Spain	42	4.49	39	6.18	30	4.58	41	3.96
Canada	43	4.45	17	6.04	22	4.44	24	3.90
Indonesia	44	4.43	50	4.92	51	4.24	57	4.16

Sumber : *World Economic Forum 2010-2011*

WEF (*World Economic Forum*), sebuah lembaga pemeringkat daya saing negara-negara di dunia, menetapkan dua kriteria untuk mengevaluasi daya saing suatu negara adalah dengan aspek makro-*growth competitiveness index* dan aspek mikro-*business competitiveness index*. Pada tahun 2010 Indonesia menempati posisi 44 dari 392 negara. Untuk kriteria *Innovation index* Indonesia menempati posisi 37, tertinggal jauh oleh Singapura di posisi 3 dan Malaysia di posisi 26. Salah satu penyebab rendahnya posisi *growth competitiveness index* Indonesia adalah karena semakin lemahnya kemampuan teknologinya. Strategi penerapan teknologi dan inovasi terbaru dalam industri sangat dibutuhkan, terlebih lagi bagi pengembangan teknologi tinggi seperti nanoteknologi.

Nanoteknologi dipercaya sebagai teknologi yang akan melahirkan revolusi industri di abad 21. Di masa mendatang, industri yang tidak menerapkan nanoteknologi tidak akan mampu ikut pada persaingan global (Nurul, 2004). Hal

ini disebabkan karena kemampuan pengembangan produk dengan nanoteknologi dapat meningkatkan nilai tambah produk menjadi seratus kali lipat. Sehingga para ahli juga menyebut bahwa nanoteknologi adalah *disruptive technology*, teknologi yang mengacaukan tatanan teknologi dan pasar yang sudah ada. Oleh karena itu, negara-negara maju saat ini berlomba-lomba mengembangkan teknologi ini. Perhatian ini dapat terlihat dari jumlah alokasi pendanaan untuk pengembangan nanoteknologi yang diterbitkan oleh *technology transfer center* dalam roadmap pengembangan teknologi industri berbasis nanoteknologi (2008). Dari data yang diberikan, terlihat Jepang memimpin dalam hal alokasi anggaran untuk nanoteknologi dibandingkan dengan negara lainnya. Kemudian diikuti oleh Amerika dan Jerman. Namun bila Uni Eropa digabungkan, maka anggaran Uni Eropa lebih besar bila dibandingkan dengan Amerika. Keterangan lebih lengkap dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Alokasi Anggaran Beberapa Negara Maju Untuk Pengembangan nanoteknologi (Kemenperin, 2008)

Perhatian pemerintah di negara-negara maju terhadap nanoteknologi, juga dapat terlihat pada kebijakannya dari riset hingga menjadi industri berskala internasional. Amerika yang saat ini menjadi tren utama pengembangan nanoteknologi, pada tahun 2001 membentuk NNI (*National*

Nanotechnology Initiative) sebagai lembaga utama pendorong pengembangan nanoteknologi. Tujuan utama NNI adalah: (1) menciptakan penelitian dan pengembangan nanoteknologi kelas dunia; (2) menumbuhkan penerapan teknologi baru menjadi produk yang bernilai komersil; (3) mengembangkan dan memelihara sumber daya pendidikan, tenaga yang terampil, dan mendukung peralatan dan infrastruktur untuk mengembangkan nanoteknologi; (4) mendukung pengembangan nanoteknologi yang bertanggung jawab. Sejak dibentuknya NNI, alokasi anggaran untuk nanoteknologi telah meningkat menjadi \$ 1,53 milyar dolar pada tahun 2009. Hal ini diikuti oleh tumbuhnya perusahaan-perusahaan baru di bidang nanoteknologi yang tercatat hingga tahun 2006 jumlahnya mencapai 1324 perusahaan. Penerapan hasil riset ke dalam industri, menjadi faktor penting dalam pengembangan produk-produk nanoteknologi berikutnya.

Indonesia berpotensi mengejar ketertinggalannya dan siap bersaing dengan negara-negara maju bila Indonesia menerapkan nanoteknologi dalam pengelolaan sumber daya alamnya. Oleh karena itu, dibutuhkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mampu menguasai nanoteknologi dan mampu menerapkan teknologi tersebut menjadi produk yang digunakan oleh banyak orang. Namun penguasaan teknologi saja tidak cukup untuk mengelola sumber daya yang melimpah, kemampuan finansial dan teknologi menjadi sangat penting. Untuk mengolah sumber daya menjadi produk yang berdaya saing global, dibutuhkan SDM yang tidak hanya memiliki penguasaan teknologi, namun juga berjiwa *entrepreneur* (wirausaha). Dalam hal ini, ada istilah yang belakangan berkembang untuk *entrepreneur* teknologi, yaitu *teknopreneur*. Istilah *teknopreneur* digunakan untuk menggambarkan kombinasi antara teknolog dan orang-orang bisnis. *Teknopreneur* adalah orang yang mendirikan bisnis berbasis teknologi dengan memanfaatkan peluang dan mengelola potensi disekitarnya (Yudha Pratomo, 2010). Pengembangan SDM *teknopreneur* sudah dilakukan oleh berbagai institusi seperti BPPT, Universitas, dan lembaga-lembaga intermediasi. Masyarakat Nano Indonesia (MNI) juga menyadari bahwa pengembangan SDM *teknopreneur* harus mendapatkan perhatian utama, jika Indonesia mau mengelola aset-aset lokalnya menjadi produk bernilai tambah tinggi dengan nanoteknologi. Menurut AD-ART MNI, visi MNI adalah menjadikan Indonesia berkemampuan iptek yang berdaya

saing secara global melalui jejaring nanoteknologi (AD-ART MNI, 2008). Berdasarkan tujuan tersebut, MNI sejak tahun 2005 dibentuk, telah melakukan banyak kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang nanoteknologi. Rangkaian kegiatan pelatihan, seminar, *focus group discussion*, presentasi dan diskusi ilmiah, seringkali diselenggarakan di berbagai daerah dan bekerjasama dengan berbagai institusi. Oleh karena itu, MNI juga aktif menyelenggarakan berbagai kegiatan pelatihan riset terapan dan seminar yang mempertemukan antara teknolog, pemerintah, dengan kalangan industriawan. Dari berbagai pertemuan tersebut MNI berharap terjadi sinergisitas untuk mengelola aset-aset lokal Indonesia.

Salah satu kegiatan pelatihan tersebut adalah **Nano Camp Mahasiswa**. Nano camp adalah kegiatan pelatihan pengenalan nanoteknologi dan aplikasi industri yang khusus dibuat untuk mahasiswa. Mahasiswa adalah perwakilan kalangan muda yang paling dekat dengan teknologi karena kapabilitas keilmuannya. Melalui nanc camp, diharapkan dapat menumbuhkan SDM dengan basis kompetensi nanoteknologi yang baik dan handal dalam mencari peluang dan mewujudkannya menjadi industri (teknopreneur) sejak dini. Oleh karena itu, diperlukan desain pelatihan yang efektif dapat mencapai tujuan tersebut. Selain itu, diperlukan juga strategi penerapan pelatihan melalui lembaga agar tujuan dari pelatihan dapat dicapai dengan maksimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah yang menjadi dasar penelitian ini, yaitu:

- Potensi sumber daya alam Indonesia yang melimpah ini belum dapat secara optimal dikelola oleh industri nasional.
- Industri nasional belum fokus pada pengembangan teknologi untuk meningkatkan daya saing, khususnya pengembangan nanoteknologi.
- Perhatian pemerintah dalam bentuk *policy* belum optimal dalam mengembangkan nanoteknologi di Indonesia.
- Pengembangan SDM teknopreneur yang dapat mengelola aset lokal di Indonesia masih dirasa belum optimal, khususnya pada level mahasiswa.

- Nano camp yang diselenggarakan oleh MNI dirasakan oleh sebagian peserta mampu mendukung terciptanya semangat teknopreneurship namun belum ada parameter keberhasilan kegiatan yang jelas.
- Tidak adanya keberlanjutan program pelatihan yang mampu melahirkan SDM teknopreneur.
- Perlu adanya desain pelatihan yang mampu membangun jiwa teknopreneurship di kalangan mahasiswa dengan nanoteknologi sehingga membuat Indonesia memiliki daya saing di persaingan global.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka dapat dibuat sebuah pertanyaan untuk topik penelitian ini adalah:

1. *Bagaimanakah desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi sebagai upaya membangun daya saing nasional?*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi sebagai upaya membangun daya saing nasional.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang sangat luas, yaitu:

1. Dari hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membina mahasiswa memiliki semangat teknopreneurship yang kelak menjadi penggerak industri nasional.
2. Data yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pentingnya nanoteknologi dalam pembangunan daya saing nasional dan dapat digunakan untuk membuat kebijakan bagi pihak yang berkepentingan
3. Desain pelatihan yang dikembangkan juga dapat menjadi acuan bagi berbagai kegiatan serupa di organisasi profesi yang lain.

1.5 Batasan Penelitian

Mengingat luasnya bahasan yang dapat timbul dari topik ini, maka dibutuhkan pembatasan masalah untuk penelitian ini. Penelitian ini akan menitikberatkan pada desain pelatihan teknopreneur untuk organisasi Masyarakat Nano Indonesia, dengan topik nanoteknologi. Sedangkan mahasiswa yang dijadikan sampel adalah mahasiswa yang telah bergabung dalam nano club mahasiswa Indonesia, yaitu: Universitas Indonesia (UI), Universitas Islam Negeri (UIN), Universitas Negeri Jakarta (UNJ), Institut pertanian Bogor (IPB), dan Universitas Diponegoro (UNDIP). Pemilihan universitas ini karena dianggap paling representatif sebagai universitas besar di Indonesia dan memiliki riset khusus yang berkaitan dengan nanoteknologi. Selain itu pada penelitian ini juga akan mengambil narasumber ahli di bidang nanoteknologi, organisasi lain yang mendukung, dan pejabat pemerintah yang terkait dengan pengembangan SDM teknopreneur berbasis nanoteknologi.

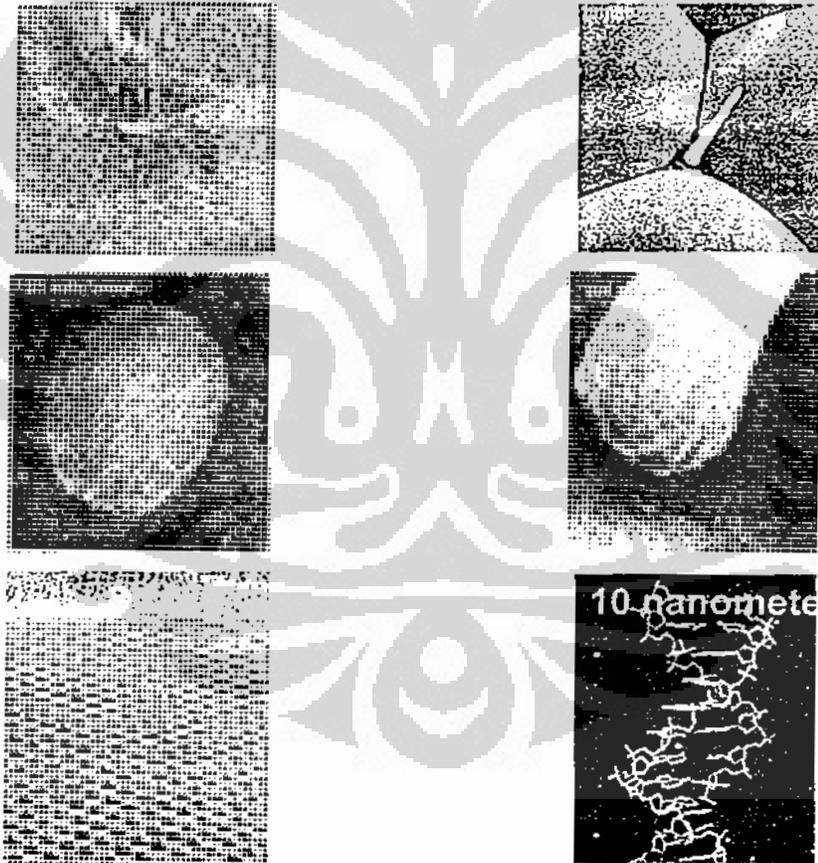
BAB II

TINJAUAN TEORITIS

2.1 Nanoteknologi

2.1.1 Definisi

Nanosains menurut *Nanotechnology initiative Center (NIC, 2001)* adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena atau sifat-sifat suatu obyek atau material dalam skala di bawah 100 nanometer ($1 \text{ nm} = 1/1.000 \mu\text{m} = 1/1.000.000 \text{ mm} = 1/1.000.000.000 \text{ m}$). Perbandingan ukuran nanometer diilustrasikan oleh gambar 2.1.

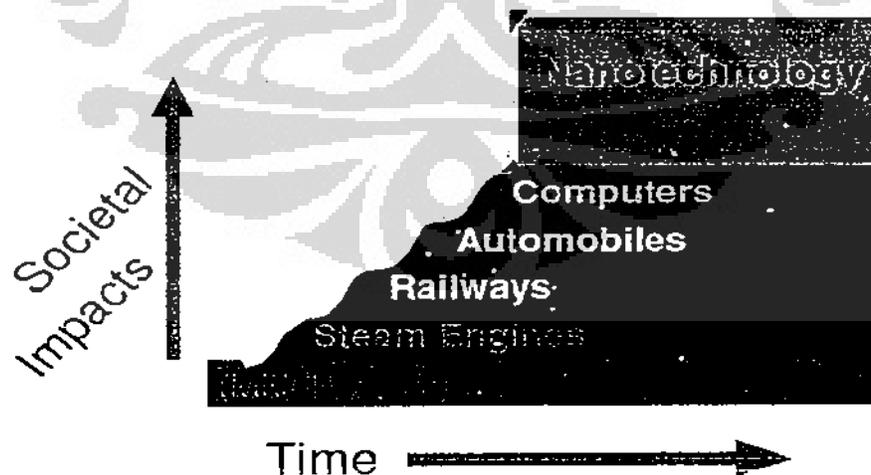


Gambar 2.1. Perbandingan Ukuran Nanometer
(Sumber: Masyarakat Nano Indonesia)

Sementara itu, definisi nanoteknologi yang umum digunakan pada buku-buku pelajaran, adalah "Ilmu pengetahuan dan teknologi yang

mengatur struktur dan fungsi zat, material, peralatan dan sistem-proses pada tingkat atom, molekul dan skala nanometer” (Kawai, 2002). Definisi yang lebih rinci lagi menurut Pemerintah Amerika Serikat (2000) adalah “Teknologi yang mengatur struktur dan fungsi zat pada skala panjang, lebar atau tinggi sebesar 100 nanometer atau kurang”. Dengan demikian nanoteknologi adalah ilmu pengetahuan dan teknologi yang mengontrol zat, material dan sistem pada skala nanometer, sehingga menghasilkan fungsi baru yang belum pernah ada (nurul, 2007). Menurut Kawai (2002), nanoteknologi merupakan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyusun satu persatu atom atau molekul, sehingga tercipta dunia baru.

Nanoteknologi memiliki dampak yang sangat signifikan dalam mempengaruhi kehidupan sosial masyarakat. Para pakar dalam *roadmap* industri berbasis nanoteknologi yang dibuat oleh Kementerian Perindustrian memprediksikan bahwa revolusi nanoteknologi akan berdampak sangat besar sebanding dengan empat revolusi industri yang pernah ada (revolusi mesin uap, kereta api, kendaraan bermotor dan komputer) yang memerlukan waktu selama dua abad. Dampak yang sama dari keempat revolusi industri ini akan dicapai hanya dalam waktu beberapa tahun saja seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah ini.

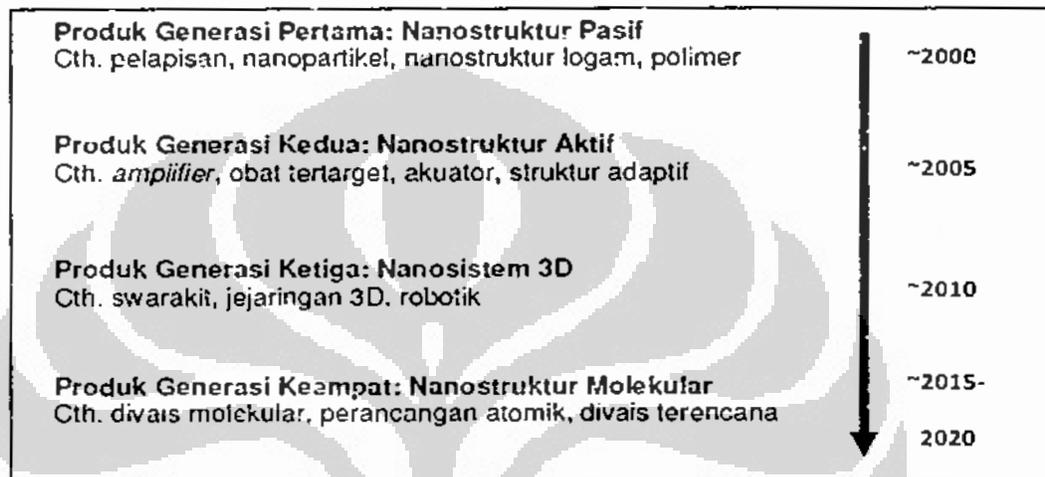


Gambar 2.2 Perbandingan Dampak Masyarakat Dari Beberapa Revolusi Industri dan Nanoteknologi

Sumber : *Center for Responsible Nanotechnology* www.CRNano.org.

2.1.2 Aplikasi Nanoteknologi pada Industri

Penerapan nanoteknologi ke dalam suatu produk dapat meningkatkan nilai tambah produk tersebut. Dalam *roadmap* nanoteknologi, aplikasi nanoteknologi dibagi menjadi 4 tahapan sesuai gambar 2.3.



Gambar 2.3 Tahapan Pengembangan Nanoteknologi

1. Generasi pertama: nanostruktur pasif

Generasi pertama antara lain adalah *coatings* dengan nanostruktur, dispersi nanopartikel, dan material besar – logam nanostruktur, polimer dan keramik. Fokus penelitian pada generasi ini adalah pada material nanostruktur serta alat pengukur dan pengontrol proses skala nano. Contoh penelitian antara lain pada bidang nanobiomaterial, nanomekanik, sintesis nanopartikel, katalis, pembuatan material *advanced* serta peralatan simulasi dan eksperimen lintas disiplin. Sebagian besar negara industri telah memperkenalkan produk generasi ini, seperti cat dan kosmetik (Australia), komponen mobil (Jerman, Jepang, USA), *coating* nanostruktur dan filter (AS).

2. Generasi kedua: nanostruktur aktif

Generasi kedua antara lain adalah transistor, *amplifier*, *targeted drugs and chemical*, *actuators* dan *adaptive structure*. Fokus penelitian pada generasi ini adalah pada nanobiosensor, peralatan medis molekular,

energi (konversi dan penyimpanan), pemodelan dan simulasi berlapis serta nanoelektronik, instrumentasi skala nano dalam 3D, implikasi sosial nanoteknologi, dan lain-lain. Konvergensi nanoteknologi dengan IT, biologi modern dan ilmu sosial menyebabkan semakin kuatnya penemuan dan inovasi pada hampir seluruh bidang ekonomi. Pelaku utama pada pasar ini adalah Negara-negara pasifik terutama Jepang, Korea dan Taiwan.

3. *Generasi ketiga: nanosistem 3D*

Diperkenalkannya berbagai macam teknik sintesis dan perakitan, seperti, *bioassembling*, *networking* pada skala nano dan arsitektur berlapis, menyebabkan fokus penelitian bergeser pada nanostruktur heterogen dan teknik sistem supramolekular (*supramoleccular system engineering*). Termasuk di dalamnya adalah, jaringan buatan, *directed multiscale selfassembling*, sistem sensorial, interaksi kuantum dalam sistem skala nano, peralatan nanostruktur fotonik, peralatan *scalable plasmonic*, pemrosesan mekano-kimia, sistem elektron mekanik skala nano, serta terapi sel tertarget dengan peralatan nano. Amerika Serikat telah memiliki keunggulan pada penelitian sistem nano heterogen dan sistem pada nanosistem karena kekuatan pendanaan dan kekuatan bidang medis yang dimilikinya.

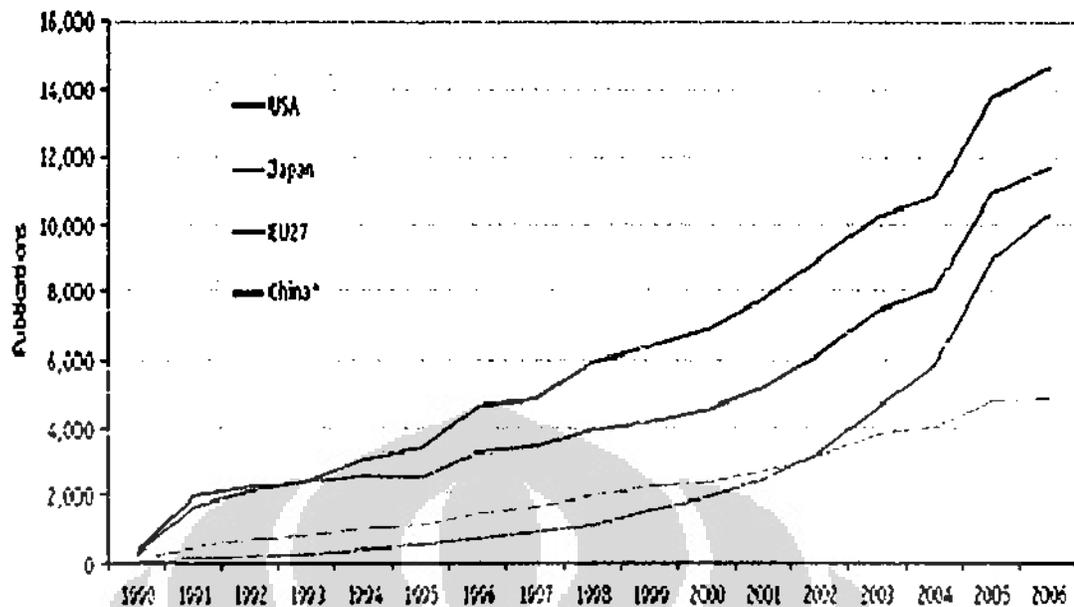
4. *Generasi keempat: nanosistem molekular yang heterogen*

Pada generasi ini, tiap-tiap molekul dalam nanosistem telah memiliki struktur dan peran yang spesifik. Molekul-molekul akan digunakan sebagai alat, dan dari pembuatan dan pembangunan strukturnya, akan muncul kegunaan baru yang fundamental. Generasi ini akan semakin mendekati cara kerja sistem biologis. Fokus penelitian adalah pada manipulasi atomik untuk perancangan sistem molekular dan supramolekular, dinamik molekular tunggal, mesin molekular, perancangan sistem molekular yang beragam, interaksi antara cahaya dan materi yang terkontrol dalam kaitannya dengan konversi energi, kontrol kuantum, dan lain-lain. Sebagai contoh antara lain menciptakan molekulmolekul multifungsi, katalis untuk sintesis dan pengontrolan nanostruktur,

intervensi pada skala sub-sel, *biomimetic* untuk dinamik dan pengontrolan sistem kompleks. Negara-negara berkembang telah melakukan penelitian pendahuluan pada beberapa topik di atas yang akan menjanjikan dalam jangka panjang (Kemenperin, 2008).

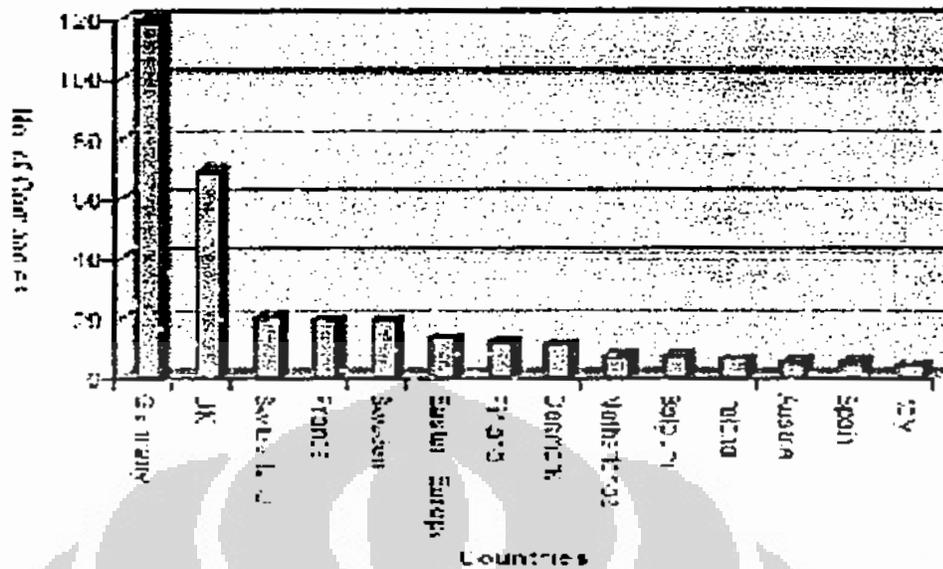
2.1.3 Perkembangan di Dunia dan Indonesia

Negara-negara maju telah memusatkan pengembangan teknologinya pada penerapan nanoteknologi di berbagai bidang. Intervensi pemerintah untuk mendorong kemajuan nanoteknologi, terlihat dari besarnya alokasi anggaran yang diberikan. selain itu, pemerintah juga membentuk lembaga khusus yang melakukan berbagai kegiatan pengembangan nanoteknologi, mulai dari aktivitas riset hingga *spin off company*. Kebijakan ini terlihat menunjukkan hasil yang signifikan dalam perjalanannya. Dari data yang dikeluarkan oleh..., menunjukkan bahwa Amerika mengalami peningkatan yang sangat pesat dalam hasil-hasil penelitian nanoteknologi. Pada tahun 2001 ada sekitar 4500 publikasi ilmiah yang dikeluarkan oleh Amerika, namun pada tahun 2006 meningkat hingga hampir mencapai 12.000 publikasi ilmiah. Hal yang serupa juga terlihat di Uni Eropa yang secara kolektif melampaui keseluruhan negara dalam hasil-hasil penelitian nanoteknologi. Data selengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Publikasi Ilmiah Nanoteknologi *Science Citation Index*
(Shelton, 2007)

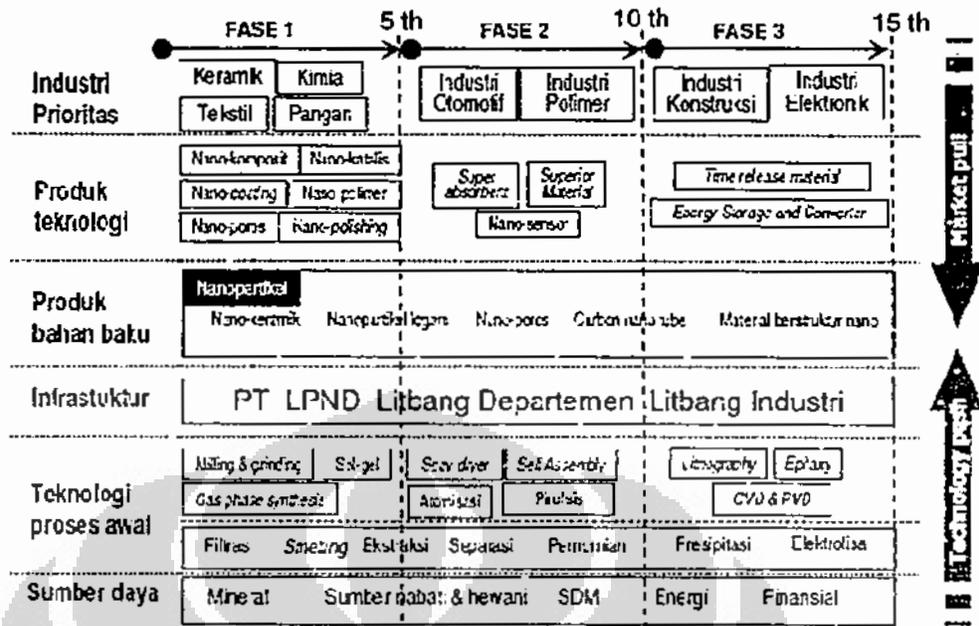
Negara-negara maju tersebut tidak hanya berpuas diri pada jumlah publikasi ilmiah yang dikeluarkannya, namun rangkaian kebijakan juga diterapkan agar hasil-hasil penelitian tersebut dapat diterapkan ke dalam industri. Sebagai contoh negara-negara yang tergabung dalam Uni Eropa, setiap tahun berhasil memunculkan perusahaan baru yang bergerak di bidang nanoteknologi. Data menunjukkan bahwa Jerman adalah negara yang paling produktif dan dapat menghasilkan 120 perusahaan baru dan diikuti oleh Inggris dengan 70 perusahaan pada tahun 2007. Data selengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Jumlah Perusahaan Baru Di Negara-Negara Uni Eropa Tahun 2007 (Sumber: Kemenperin, 2008)

Perhatian besar oleh pemerintah negara-negara maju tersebut disebabkan karena mereka menyadari bahwa nanoteknologi dapat memperkuat daya saing industri mereka dan secara langsung juga akan memperkuat daya saing bangsanya

Indonesia juga sudah merintis untuk menerapkan nanoteknologi ke dalam Industri. Untuk itu, kemenperin telah menyusun rencana strategis dalam *roadmap* industri berbasis nanoteknologi.



Gambar 2.6 Roadmap Pengembangan Nanoteknologi Untuk Mendukung Industri Nasional Melalui Pendekatan *Market Full-Technology Push* (Kemenperin, 2008)

Pada fase 1, pengembangan teknologi akan fokus industri keramik, tekstil, kimia, dan pangan. Karena pada industri ini, produk teknologi yang dikembangkan adalah pada nanomaterial atau teknologi awal pembuatan nanoteknologi. Kelompok industri pada fase 1 adalah industri yang paling mudah diterapkan nanoteknologi karena industrinya menggunakan nanomaterial dengan teknologi yang paling sederhana. Kelompok industri pada fase 2 sudah membutuhkan proses lebih lanjut sehingga perlu pengembangan teknologi lebih lanjut. Kelompok industri pada fase 3 adalah kelompok industri yang dinilai memiliki tingkat kesulitan teknologi yang tinggi.

Mengenai kesiapan SDM, Indonesia sebenarnya telah memiliki tenaga ahli nanoteknologi yang cukup banyak. Berdasarkan data Kementerian Riset dan Teknologi tahun 2009, total peneliti di bidang nanosains dan nanoteknologi berjumlah 620 peneliti. Peneliti ini tersebar di lembaga riset, Universitas, Industri/Swasta, dan peneliti di masing-masing kementerian dengan komposisi dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Persebaran Penelitian Nanoteknologi di Berbagai Lembaga Penelitian dan Pengembangan (Lit bang)

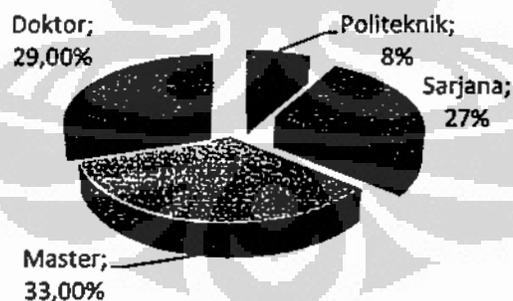
 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)	Pusat Penelitian Fisika (PPF)	Pembuatan alat grinding untuk pembuatan partikel nano, material nano-baja untuk pembuatan komponen otomotif, dan nanopartikel silikat untuk bahan konstruksi, juga meneliti pembuatan lapisan tipis dengan alat sputtering serta riset dalam bidang photonic.
	Pusat Penelitian Kimia (PPK)	Mengembangkan riset kimia polimer dalam pembuatan nano-partikel polimer heterodimer untuk pelapisan bahan antar muka.
	Pusat Penelitian Metalurgi (PPM)	Mengembangkan bahan nano untuk meningkatkan kualitas tahan korosi bahan logam, dan lain-lain.
	Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi (PPET)	Membuat sensor diantaranya sensor CO ₂ , juga bio-sensor untuk mendeteksi glukosa dalam darah, light emitting diode (LED) dan bahan nano-elektronik dan magnetic lainnya.
	Pusat Penelitian Bioteknologi	Pengembangan nano-material berbasis peptida dan protein, juga rekayasa teknik bio-molekular untuk bidang farmasi dan kedokteran.
	Pusat Penelitian Kalibrasi Instrumentasi dan Metrologi (PPKIM)	Mengembangkan instrument atau alat pengukuran berbasis iptek nano; misalnya penyusunan alat Scanning Tunneling Microscope (STM), pembuatan carbon nano-tube (CNT) dengan metode laser, Chemical Vapour Deposition (CVD), arc-discharge plasma.
 Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN)	Pusat Teknologi Bahan Industri Nuklir (PTBIN)	Pembuatan bahan nano fero-magnetik.
	Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBIN)	Pelapisan grafit pada kelongsong (bahan struktur) elemen bahan nuklir untuk menahan gas fisi, anti korosi dan pelican, pelapisan dengan boron karbida, karakterisasi partikel nano dengan SEM dan TEM.
	Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR)	Pembuatan partikel nanopartikel bahan coating untuk implant seperti hydroxyapatite, juga untuk pertumbuhan tulang dan perawatan anti-kanker, bekerjasama dengan PubBangTek-lainnya di BATAN seperti PTBN dan Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka (PTRR).

	Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka (PTRR)	Mengembangkan bahan nano fero-magnetic sebagai bahan diagnosa kelainan fungsi tulang dengan cara Resonance Magnetics Imaging System (RMI).
 Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)	Sentra Teknologi Polimer – Pusat Penelitian Teknologi Polimer (STP-PPTN)	mengembangkan teknologi pembuatan serta karakterisasi termasuk standar kualitas nano-komposit polimer dan sejenisnya.
	Pusat Pengembangan Teknologi Material (PPTM)	mengembangkan teknologi kimia nano serta aplikasinya untuk energi baru dan terbarukan, bahan fuelcell, transportasi dan kesehatan.
	Pusat Teknologi Biofarmasi dan Medika (PTBM)	mengembangkan nanoporous polystyrene microcapsule sebagai matriks untuk inohilasi biokatalis, bio katalis untuk produksi bioetanol, dll.
 Institut Teknologi Bandung (ITB)		<ul style="list-style-type: none"> • Membuat lapisan nano untuk membuat bahan magnetik dan partikel nano (semi konduktor) dalam bentuk quantum dot (QD), menggunakan sistem sputtering dan berbagai cara antara lain MOCVD; pembuatan photo-luminense QD dalam matrik partikel nano dengan cara kombinasi dari sol-gol dan penyemprotan kering, dsb • Meneliti dan mengembangkan nanotools (sistim dinamika molekuler) dan nanopartikel untuk bahan komposit keramik-polimer dan lapisan tipis. Namun alat untuk karakterisasinya sangat minim.
Universitas Indonesia (UI)		<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan nano-sensing device, yang sementara ini masih sedang dipersiapkan secara terprogram mulai dari kajian hingga produk prototipe di masa mendatang. • Mempelajari sistim quantum spin, logam nano-partikel feso/anti-fero magnetic, dan bekerjasama dengan PPF-LIPI merancang alat. • Penelitian nanopartikel titania untuk aplikasi self cleaning, sensor dan fotokatalis.
 Universitas Gajah Mada (UGM)		<ul style="list-style-type: none"> • Terutama Fakultas MIPA, Departemen Kimia mengembangkan riset nano-material a.l. polimer, katalis, bahan magnet serta bahan bio-material/bio-compatible material. Adapun di departemen fisika, mengembangkan bahan nano-elektronik a.l. baan untuk semikonduktor dan sensor.

 Institut Teknologi Sepuluh November (ITS)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan bahan nano untuk pelapisan/coating, nano komposit maupun elektronik serta bahan untuk kesehatan.
 Universitas Diponegoro UNIDIP	<ul style="list-style-type: none"> • Terutama Fakultas MIPA, mengembangkan carbon nanotube (CNT), pelapisan/coating, sintesa nanopartikel, dll. Di Jurusan Teknik Kimia mengembangkan katalis dari zeolit dan silika abu sekam padi.
 Muchtar Riyadi Institute for Nanotechnology	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan bidang bio-medicine and molecular engineering

Sumber : Masyarakat Nano Indonesia, 2011.

Jika dilihat dari level pendidikan, SDM Iptek bidang nanoteknologi tersebar dengan level pendidikan politeknik, sarjana, master, dan doktor. Sedangkan profesor sangat sedikit. Dari data tersebut disimpulkan bahwa lebih dari 62 % SDM Iptek bergelar master dan doktor. (KNRT, 2009)



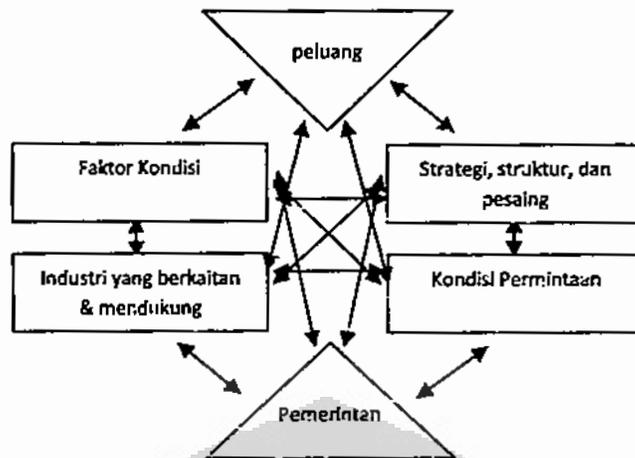
Gambar 2.7 persebaran tingkat Pendidikan SDM Nanoteknologi

Berdasarkan usia, SDM Iptek bidang nanoteknologi tersebar di usia <30 th, 30-40 th, 41-50 th, 51-60 th, dan >60 th. Komposisinya dijelaskan pada gambar berikut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peneliti muda (berkisar 40 th) mendominasi aktifitas riset. (KNRT, 2009)

2.1.4 Nanoteknologi Sebagai Potensi Penguat Daya Saing Bangsa

Indonesia memiliki potensi untuk turut meramaikan persaingan global nanoteknologi ini. Sejak tahun 2008, kementerian perindustrian bersama-sama dengan Masyarakat Nano Indonesia (MNI) sudah merancang *roadmap* pengembangan industri berbasis nanoteknologi. Dari hasil kajian tersebut didapatkan bahwa pada tahun 2005, pangsa pasar nanoteknologi didominasi oleh nanomaterial sebanyak 86% (Kemenperin, 2008). Besarnya potensi pasar ini menjadi peluang besar bagi negara-negara dengan keunggulan sumber daya alam yang melimpah seperti Indonesia. Bila sumber daya alam ini dapat dioleh dan dikelola dengan baik, maka produknya akan bernilai jual sangat tinggi dan mendukung daya saing bangsa. Sebagai perbandingan pertambahan nilai, batuan tembaga dengan kadar 10 % bernilai Rp. 2.600. Setelah diolah dan dimurnikan diperoleh logam tembaga dengan kisaran nilai Rp. 60.000-Rp. 70.000. Namun, bila kemudian diproses hingga menjadi nano tembaga, harga jualnya mencapai USD\$ 210.

Peningkatan nilai jual yang tinggi tersebut harus dapat dimanfaatkan oleh Indonesia sehingga dapat mendukung daya saing bangsa di pasar global. Porter dalam Lilik menyatakan bahwa, daya saing nasional yang paling berarti adalah produktifitas nasional. Hal ini disebabkan karena tujuan utama bangsa adalah menghasilkan dan meningkatkan standar kehidupan yang tinggi bagi warganya (Lilik, 2000). Keunggulan bersaing suatu bangsa tergantung pada kapasitas industrinya untuk berinovasi dan meningkatkan kemampuan pengusaha untuk mengatasi pesaing di dunia. Tindakan inovasi yang meliputi pemanfaatan teknologi baru dapat dimanifestasikan dalam desain baru, proses produksi baru, maupun pola pendekatan pemasaran yang baru sangat dominan dalam menciptakan keunggulan kompetitif. Lebih lanjut Porter juga merumuskan pola hubungan faktor-faktor yang mempengaruhi keunggulan daya saing suatu bangsa, yang digambarkan dalam model "*diamond Porter*" dalam gambar 2.8.



Gambar 2.8 Model *Diamond* Potter

Sumber: *The Competitive Advantage Of Nations*, Porter (1990)

Faktor-faktor dalam model “diamond Porter” adalah:

1. Faktor Kondisi (*factor conditions*)

Secara sederhana, faktor kondisi melihat pada lima hal, yaitu: Sumber Daya Manusia (SDM), sumber daya alam, modal, sumber daya pengetahuan (*knowledge resources*), dan infrastruktur/ sarana.

2. Kondisi Permintaan (*Demand conditions*)

Bagi produk dan jasa perusahaan sangat penting untuk memperhatikan sifat dan kondisi permintaan di negara asal agar dapat menciptakan keunggulan komoditas yang dihasilkan oleh suatu negara. Karena hal ini menentukan tingkat dan sifat perbaikan serta inovasi oleh perusahaan dalam negara tersebut. Empat karakteristik dari permintaan yang penting bagi keunggulan kompetitif adalah: komposisi permintaan di dalam negeri (*composition of home demand*), ukuran dan pola pertumbuhan permintaan di dalam negeri (*size and pattern of growth home demand*), kecepatan pertumbuhan pasar dalam negeri (*rapid home market growth*), dan kecenderungan permintaan internasional (*trend of international demand*).

3. Industri terkait dan pendukung (*related and supporting industries*)

Persaingan industri di pasar internasional akan mendukung industri berkaitan memberikan keunggulan kompetitif pada industri yang

bersaing. Industri pemasok internasional menyediakan *input* ke industri hilir yang juga bersaing dalam hal harga dan kualitas.

4. Strategi perusahaan, struktur, dan persaingan (*Firm strategy, structure, & rivalry*)

Persaingan berat yang terjadi di dalam negeri, akan mendorong perusahaan untuk melakukan pengembangan produk dan teknologi, peningkatan produktifitas, efisiensi dan efektifitas, serta peningkatan kualitas produk dan pelayanan. Agar dapat menyusun ini semua dengan baik, dibutuhkanlah strategi yang terencana.

5. Peluang (*Chance*)

Peluang membentuk lingkungan persaingan antar industri. Peluang adalah peristiwa di luar kendali perusahaan, industri, dan pemerintah. Dalam hal ini peluang dapat berupa perang dan pasca perang, terobosan besar dalam teknologi, pergeseran tiba-tiba terhadap faktor biaya produksi, dan lain sebagainya.

6. Pemerintah (*Government*)

Pemerintah memiliki peranan penting dalam menentukan keunggulan kompetitif suatu bangsa. Pemerintah dapat mempengaruhi kondisi pasar secara tidak langsung lewat berbagai kebijakan moneter dan fiskal, maupun secara langsung dengan cara bertindak sebagai pembeli produk dan jasa. Pemerintah juga menjadi penentu industri mana yang akan menjadi keunggulan kompetitif suatu bangsa. Dalam hal ini pemerintah dapat memperbaiki atau menurunkan keunggulan kompetitif, tetapi pemerintah tidak dapat menciptakannya.

2.2 Pemuda Dan Minat Berwirausaha

Pemuda memiliki peran penting dalam memajukan daya saing bangsa. Begitu besarnya peran pemuda hingga presiden Soekarno pernah menyatakan dalam buku Bung Karno: penyambung lidah rakyat, "Seribu orang tua hanya dapat bermimpi, satu orang pemuda dapat mengubah dunia.". Sepanjang sejarah dunia juga dapat kita saksikan bagaimana peran pemuda dalam berbagai kejadian penting di berbagai negara. Indonesia juga pernah mengalaminya dimana pemuda

merubah arah sejarah bangsa ini. Peristiwa sumpah pemuda yang menjadi simbol pemersatu pemuda dan berbuah pada kemerdekaan negara Indonesia. Kemudian runtuhnya orde baru oleh gerakan mahasiswa juga membuat Indonesia menyambut masa reformasi.

Pemuda menurut definisi dari Kementerian Pemuda dan Olahraga (Kemenpora) adalah warga negara Indonesia yang memasuki periode penting pertumbuhan dan perkembangan yang berusia 16 (enam belas) sampai 30 (tiga puluh) tahun. Dalam data *single years* yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), tahun 2009 menunjukkan bahwa jumlah usia pemuda 16 sampai 30 tahun adalah sebanyak 62.775 juta jiwa atau 27,31 % dari jumlah penduduk Indonesia. Peran penting pemuda dalam membangun daya saing bangsa adalah rentang usia antara 16-30 adalah rentang usia produktif dimana masa depan setelah rentang usia tersebut ditentukan pada rentang usia pemuda tersebut. bila pada rentang usia tersebut mendapat pendidikan dan pelatihan yang berkualitas, maka akan menciptakan Sumber Daya Manusia yang juga berkualitas. Mahasiswa adalah kelompok pemuda yang berkesempatan mendapatkan pendidikan di perguruan tinggi. Oleh karena itu, harapan terbesar suatu bangsa bertumpu pada kelompok mahasiswa ini dimana mereka dituntut untuk dapat lebih produktif dibandingkan dengan pemuda lain yang tidak mendapatkan pendidikan di perguruan tinggi. Pada titik inilah jiwa kewirausahaan perlu untuk dikembangkan di kalangan mahasiswa.

Minat berwirausaha di kalangan mahasiswa sebenarnya cukup tinggi. Sebagai contoh, dari hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa pendidikan teknik elektro di Universitas Negeri Semarang didapatkan bahwa minat berwirausaha mahasiswa mencapai 81,25%. Namun pada kenyataannya jumlah wirausaha di Indonesia hanya sekitar 0,24 persen dari jumlah penduduk di Indonesia yang sekitar 238 juta jiwa. Jumlah itu lebih rendah dibandingkan dengan jumlah wirausaha di beberapa negara luar yang tingkat pertumbuhan ekonominya tinggi. Sebagai contoh, Amerika Serikat yang merupakan negara maju di dunia, mencapai sekitar 11 persen. Jumlah wirausaha di Singapura juga tinggi, mencapai 7 persen, dan di Malaysia mencapai 5 persen. Munculnya bisnis baru akan secara signifikan mendukung pertumbuhan dan kesejahteraan. Oleh

karena itu, penting untuk dilakukan berbagai program dan pendidikan yang dapat merangsang minat berwirausaha di kalangan mahasiswa.

2.3 Teknopreneurship

Istilah *teknopreneurship* baru muncul belakangan ini karena pesatnya perkembangan teknologi. *Teknopreneurship* sebenarnya adalah istilah yang menggabungkan antara teknologi dan *entrepreneurship*. Definisi teknologi sendiri menurut Menurut Iskandar Alisyahbana seperti dikutip Yusufhadi Miarso (2007 : 131), teknologi adalah cara melakukan sesuatu untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan bantuan alat dan akal, sehingga seakan-akan memperpanjang, memperkuat, atau membuat lebih ampuh anggota tubuh, pancaindra, dan otak manusia. Sedangkan menurut Ellul dalam Miarso (2007 : 131), teknologi adalah keseluruhan metode yang secara rasional mengarah dan memiliki ciri efisiensi dalam setiap bidang kegiatan manusia. Lebih jauh Miarso juga menambahkan (2007 : 62) teknologi adalah proses yang meningkatkan nilai tambah, proses tersebut menggunakan atau menghasilkan suatu produk, produk yang dihasilkan tidak terpisah dari produk lain yang telah ada, dan karena itu menjadi bagian integral dari suatu sistem. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi adalah metode rasional/ proses yang dapat mengefisienkan kerja manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Sementara *entrepreneurship*/ kewirausahaan menurut Peter F Drucker adalah kemampuan untuk menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda (1994). Sejalan dengan pemikiran diatas, Pearce dan Robinson (2008) mengungkapkan bahwa kewirausahaan adalah proses menggabungkan ide serta tindakan kreatif dan inovatif dengan keahlian manajemen dan organisasi yang diperlukan untuk mengarahkan sumber daya manusia, uang, dan operasi yang tepat untuk mencapai kebutuhan yang dikenali dan menciptakan kekayaan dalam prosesnya. Sedangkan menurut Saidi dan Hartati (2008), kewirausahaan adalah proses penciptaan sesuatu yang baru pada nilai menggunakan waktu dan penelitian, menanggung resiko keuangan, fisik, serta resiko sosial yang mengiringi, menerima imbalan moneter yang dihasilkan, serta kepuasan pribadi.

Sehingga para ahli kemudian mengistilahkan *teknopreneurship* sebagai turunan dari definisi teknologi dan *entrepreneurship*. Lee Kum Tat menyatakan bahwa *teknopreneur* adalah orang yang mengelola teknologi (hasil terapan dari ilmu pengetahuan) untuk meningkatkan taraf kehidupan manusia. Definisi yang lain adalah, *teknopreneur* adalah perluasan dari makna *wirusaha* yang menggunakan teknologi untuk membuat penemuan dan inovasi baru. Perbedaan antara *teknopreneur* dengan yang *pengusaha* pada umumnya adalah pada cara pengelolaan bisnisnya (Milton-Smith dalam Chua Eng Hwa, 2009). Nasution (2007) juga memberikan definisi tentang mereka yang disebut *teknopreneur* adalah seorang "*Entrepreneur Modern*" yang berbasis teknologi. Inovasi dan kreativitas sangat mendominasi mereka untuk menghasilkan produk yang unggulan sebagai dasar pembangunan ekonomi bangsa berbasis pengetahuan (*Knowledge Based Economic*). Sedangkan menurut kamus Oxford, *teknopreneur* adalah orang yang memulai bisnis yang menggunakan komputer atau teknologi sejenis. Menurut Sambodo dalam Christoffer (2004), *teknopreneur* adalah para pelaku usaha yang mengandalkan kemampuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga bisnis yang dikembangkan oleh *teknopreneur* adalah bisnis teknologi. Bisnis teknologi dikembangkan karena adanya sinergi antara *teknopreneur* sebagai penggagas bisnis, perguruan tinggi dan lembaga riset sebagai pusat inovasi teknologi baru, dan pemodal ventura yang akan mendanai bisnis tersebut. berbeda dengan bisnis tradisional yang mengandalkan kekuatan modal, *teknopreneur* mengembangkan bisnisnya dengan kekuatan inovasi teknologi.

Hasil riset menunjukkan bahwa kalangan *wirusaha* yang tidak mendapatkan bekal pendidikan tinggi akan cenderung membuka usaha yang tidak menggunakan teknologi tinggi dan tidak membutuhkan inovasi yang tinggi (Luthje and Franke, 2002). Sedangkan lebih dari separuh *wirusahawan* yang memiliki dasar akademik yang baik, akan cenderung membuka perusahaan yang menggunakan teknologi tinggi. Dapat disimpulkan bahwa umumnya calon *teknopreneur* berasal dari kalangan akademik. Pengetahuan dasar akademik mereka akan memberikan kemudahan dalam menyerap informasi dan pola pikir yang terbuka akan inovasi.

Menurut Nasution dalam Chritoffel (2008), semangat teknopreneur dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Intelegensia

Intelegensi merupakan kemampuan individu secara sadar untuk menyesuaikan pikirannya terhadap tuntutan baru, yaitu kemampuan menyesuaikan mental terhadap masalah dan keadaan baru. intelegensia berkaitan dengan pemecahan masalah , perancangan, pengejaran prestasi yang sangat berarti untuk menumbuhkan teknopreneur.

2. Latar Belakang Budaya

Heimstra menyatakan bahwa manusia tidak akan lepas dari lingkungan sekitarnya. Kebudayaan adalah hasil perilaku manusia, tetapi juga mampu membentuk dan menentukan perilaku manusia.

3. Jenis Kelamin

Faktor lingkungan, baik interpersonal maupun kultural, akan menentukan dan membentuk perbedaan sikap antara pria dan wanita.

4. Tingkat Pendidikan

Semakin tinggi tingkat pendidikan, akan semakin luas wawasan seseorang, dan semakin mudah penyesuaian diri yang akan berpengaruh terhadap perkembangan kepribadian, khususnya *spirit* teknopreneur.

5. Usia

Kepribadian manusia bersifat dinamis, berkembang sesuai pertambahan usia. Semakin berumur seseorang, diharapkan semakin mampu bersifat toleran, maupun mengendalikan emosi, dan sifat-sifat lain yang menunjukkan kematangan intelektual dan psikologis.

6. Pola Asuh Keluarga

Pola asuh orangtua sangatlah menentukan pembentukan *spirit* teknopreneur anak-anak mereka (terutama pada usia 2 hingga 6 tahun). Ada tiga bentuk pola asuh yaitu otoriter, permisif, dan demokratis.

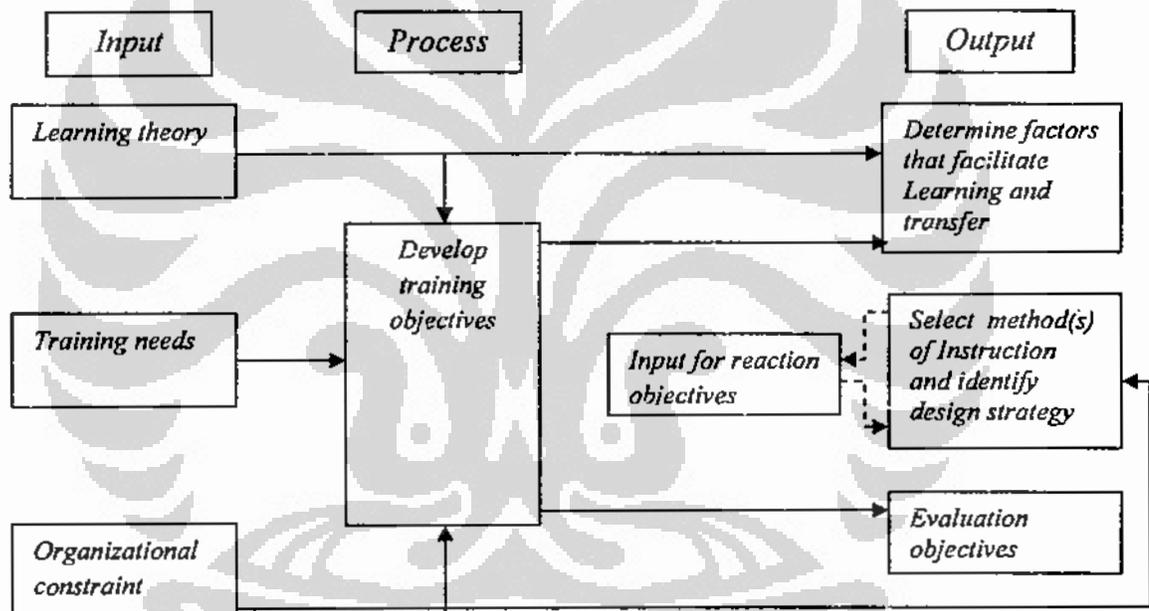
2.4 Desain Pelatihan

Semangat *teknopreneurship* tidak akan muncul dan sukses dengan sendirinya. Pembentukannya membutuhkan sebuah proses berkesinambungan yang harus dilalui dengan pantang menyerah. Salah satu media yang terbukti efektif dapat menginisiasi dan meningkatkan keterampilan suatu bidang adalah melalui pelatihan. Craig dalam Posma (2006) menyebutkan bahwa tidak ada perusahaan atau organisasi yang sukses tanpa memiliki sumber daya manusia yang baik. Oleh karena itu pelatihan harus secara rutin dilakukan untuk mengembangkan kemampuan SDM dalam sebuah organisasi. Pelatihan menurut Munandar (2001), dapat disimpulkan sebagai suatu proses pendidikan jangka pendek yang digunakan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan serta merubah sikap dan perilaku seseorang sehingga ia dapat melakukan tugas-tugasnya, baik manajerial maupun non manajerial. Dalam buku *training for trainers* (2000) juga dijelaskan bahwa pelatihan adalah proses perubahan pengetahuan, sikap, dan perilaku guna mencapai tujuan organisasi.

Pelatihan berbeda dengan pendidikan. Pendidikan diukur dari waktu (*tenure*) seperti halnya mengikuti seminar atau kuliah empat tahun di kampus. Pelatihan (*training*) diukur dari 'apa yang dapat *trainee* (peserta training) lakukan setelah *trainee* menyelesaikan masa pelatihan itu'. Tujuan yang baik dalam sebuah pelatihan adalah memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu (*doing something*), bukan sekedar kemampuan untuk mengetahui sesuatu (*knowing something*). Dalam pelatihan (*training*) bukan satu kesempatan hasilnya bisa langsung dirasakan, sebab pelatihan merupakan proses. Kebiasaan positif harus selalu diulang kembali jika menginginkan materi pelatihan itu terus melekat dalam diri individu. Dalam Wikipedia, pelatihan di definisikan sebagai "kegiatan untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian, kompetensi, sebagai hasil dari pengajaran vokasional dan latihan keahlian dan pengetahuan yang berhubungan dengan penggunaan keahlian yang spesifik". Perbedaan pelatihan dan pendidikan dari sumber lainnya adalah pelatihan diartikan sebagai aktivitas bersama antara ahli (*expert*) dan pembelajar (*learner*) bekerja sama dalam rangka mentransfer informasi secara efektif dari ahli kepada pembelajar (*learner*) untuk meningkatkan pengetahuan, sikap, dan keahlian pembelajar sehingga si pembelajar dapat

menampilkan pengerjaan tugas dan pekerjaan lebih baik lagi untuk selanjutnya (Apriliana, 2009).

Kata desain atau *design* dalam English Oxford Dictionary mengandung arti "rencana atau skema yang dibuat manusia yang akan direalisasikan". Jika kata desain dilekatkan dengan kata pelatihan, maka dapat diartikan rencana atau skema suatu kegiatan yang dibuat untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian, kompetensi, sebagai hasil dari pengajaran vokasional dan latihan keahlian dan pengetahuan yang berhubungan dengan penggunaan keahlian yang spesifik bagi peserta pelatihan. P. Nick Blanchard dan James W. Thacker menjelaskan cara mendesain suatu pelatihan dengan menggunakan gambar berikut ini :



Gambar 2.9. Model Desain Pelatihan Blanchard dan Thacker
(Blanchard dan Thacker, 2004 :179)

Dalam mendesain suatu pelatihan, pertama kali kita harus mempertimbangkan masukan (*input*) dari hal-hal sebagai berikut :

- *Learning Theory/* teori pembelajaran. Teori pembelajaran menjelaskan bagaimana seorang individu belajar. Menurut Robert Gagne, ada delapan tipe pembelajaran yaitu *signal learning, stimulus-response learning, shaping learning, verbal association learning, multiple discrimination learning, concept learning, principle learning, dan problem solving*

learning (Blanchard dan Thacker, 2004 : 89). Di samping itu ada *social learning theory* dari Albert Bandura yang menyatakan bahwa seseorang yang belajar hanya perlu mengobservasi kejadian di sekitarnya untuk mendapatkan suatu pengetahuan tentang perilaku yang sebaiknya dilakukan dalam organisasi (Blanchard dan Thacker, 2004 : 98). Pemilihan teori pembelajaran yang tepat untuk suatu pelatihan akan sangat membantu dalam menentukan tujuan pembelajaran dalam pelatihan tersebut dan faktor-faktor penentu yang akan memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran itu sendiri (Blanchard dan Thacker, 2004 : 180). *Training Needs/* kebutuhan akan pelatihan.

Informasi ini didapatkan dari proses *Training Need Assessment (TNA)* yang dilakukan sebelum mendesain suatu pelatihan. Hasil *TNA* adalah alasan-alasan yang menyebabkan suatu pelatihan dibutuhkan, kompetensi-kompetensi berupa pengetahuan, keterampilan, dan perilaku (*knowledges, skills, attitudes/ KSAs*) yang diperlukan oleh organisasi (analisis operasional) lewat pelatihan, analisis tentang siapa saja yang perlu terlibat sebagai peserta pelatihan dan kondisi *KSAs* peserta pelatihan tersebut (*person analysis*), serta analisis tentang sumberdaya dan lingkungan organisasi yang dapat mendukung pelatihan tersebut (*organizational analysis*) (Blanchard dan Thacker, 2004 : 162). Lebih lanjut Blanchard dan Thacker menyatakan “dengan *TNA* yang tepat maka akan diperoleh suatu masukan bagi desain pelatihan tentang *KSAs* yang benar-benar dibutuhkan bagi organisasi sehingga memudahkan untuk menyusun tujuan pembelajaran dalam pelatihan” (2004 : 180).

- *Organizational Constraints/* keterbatasan dalam organisasi.

Maksudnya adalah keterbatasan sumberdaya dan kemampuan organisasi dalam mendukung penyelenggaraan pelatihan. Keterbatasan tersebut dapat berupa terbatasnya biaya, waktu, jumlah peserta yang bisa dilibatkan, dan sebagainya (Blanchard dan Thacker, 2004 : 181). “Dengan mengetahui keterbatasan organisasi maka kita akan dapat memilih metode dan mengidentifikasi strategi dalam menyampaikan suatu pembelajaran melalui pelatihan” (Blanchard dan Thacker, 2004 : 179).

- Langkah selanjutnya dalam mendesain suatu pelatihan adalah menentukan tujuan pelatihan di dalam tahap proses.

Tujuan adalah pernyataan tentang apa yang diharapkan dapat terwujud, tujuan pelatihan yang baik mengandung tiga komponen yaitu :

1. Dampak yang diharapkan atau dengan kata lain apa saja yang seharusnya muncul setelah pelatihan.
2. Kondisi-kondisi, maksudnya kondisi seperti apa yang memungkinkan munculnya dampak yang diharapkan.
3. Standar-standar, maksudnya apa kriteria yang menandakan bahwa dampak yang diharapkan dari pelatihan telah terjadi dan dapat diterima (Blanchard dan Thacker, 2004 : 188).

Menurut Soetomo, merumuskan tujuan pelatihan harus dirumuskan dengan tegas dan harus sesuai dengan apa yang dituju dengan adanya pelatihan tersebut yang menyangkut aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta pelatihan.

- Menentukan faktor-faktor kunci yang mendukung pembelajaran.

Faktor-faktor yang dapat mendukung pembelajaran antara lain adalah: perbedaan-perbedaan *KSAs* individu (*trainee*), motivasi *trainee*, cara belajar individu (*trainee*), kondisi pelatihan, umpan balik bagi peserta, dan dukungan dari organisasi (2004 : 188). Blanchard dan Thacker juga menyebutkan bahwa pelatihan haruslah mengembangkan *strategic knowledge*, yaitu “kemampuan bagi *trainee* untuk memahami mengapa dan kapan *KSAs* baru mereka dapat digunakan” (2004 : 204). *Instructional design* dari Gagne-Briggs dinyatakan oleh Blanchard dan Thacker sangat berhubungan erat dengan *social learning theory* (2004 : 218). *Instructional design* dari Gagne-Briggs terdiri atas sembilan tahapan yaitu :

1. Mendapatkan perhatian audiens (peserta pelatihan).
2. Menginformasikan tujuan pembelajaran kepada peserta pelatihan.
3. Menggali pengetahuan peserta yang relevan dengan tujuan pembelajaran.
4. Mempresentasikan materi pembelajaran dengan tepat.
5. Mengarahkan peserta untuk mencapai tujuan pembelajaran

6. Mempraktekkan *KSAs* yang diharapkan
7. Menyampaikan ruang umpan balik
8. Mengevaluasi ketercapaian tujuan pembelajaran
9. Mendorong peserta untuk melakukan penyesuaian di organisasi masing-masing

(Blanchard dan Thacker, 2004 : 219-220).

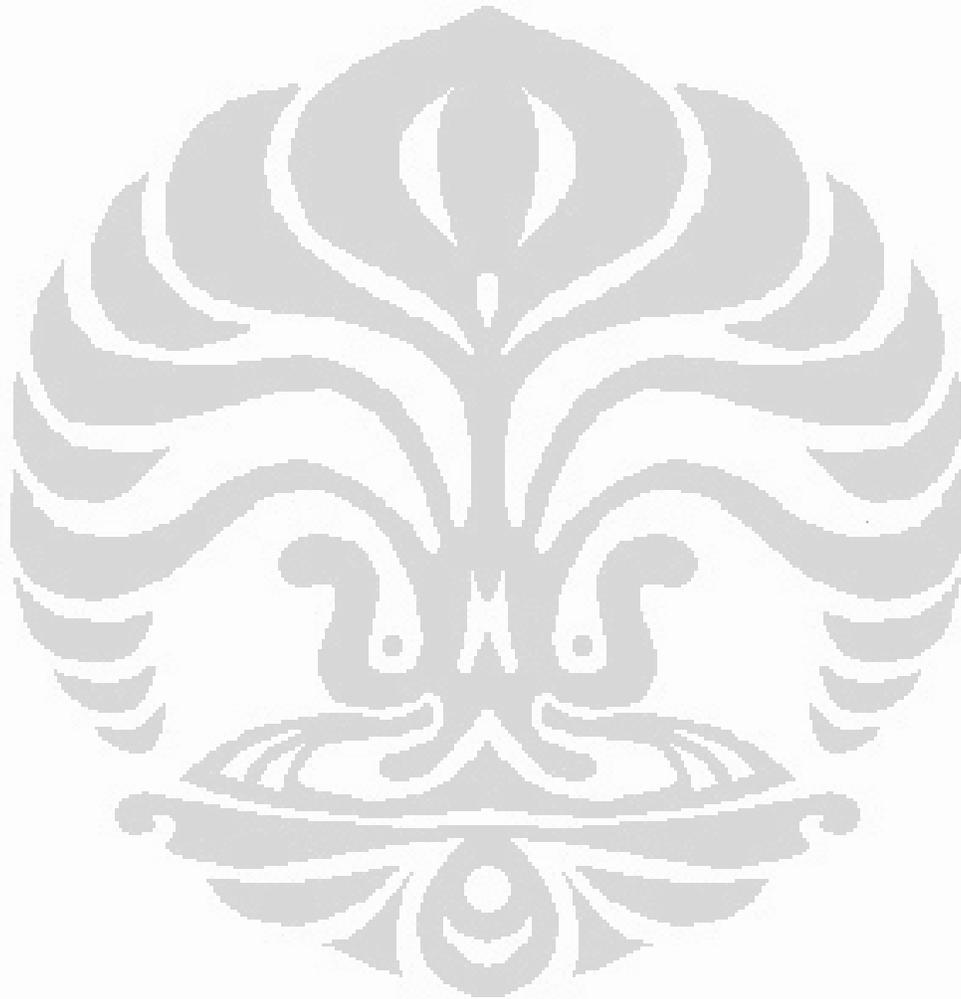
- Memilih metode dan strategi pelatihan yang tepat disesuaikan dengan keterbatasan organisasi dan teori-teori pembelajaran.

Salah satu metode terpopuler dalam pelatihan adalah *instructional methods*. *Instructional methods* merupakan metode pelatihan dimana pembelajaran difasilitasi dan diarahkan oleh instruktur (*trainer*). Ada beberapa strategi pembelajaran dalam *instructional methods* yaitu *lecture* atau *discussion based*, *computer based*, permainan dan simulasi seperti bermain peran dan model perilaku, serta *on the job training* (Blanchard dan Thacker, 2004 : 286). Untuk pelatihan dengan tujuan pembelajaran utama berupa peningkatan pengetahuan atau keterampilan kognitif maka *lecture* atau *discussion based* sangat tepat digunakan sebagai strategi pembelajaran (Blanchard dan Thacker, 2004 : 287). *Lecturer* biasanya adalah seseorang - bisa pakar atau ahli - yang menyampaikan materi atau topik tertentu kepada *trainee*, tugas *lecturer* selain menyampaikan materi adalah mendorong dan memfasilitasi *trainee* untuk berpartisipasi aktif dalam sesi pelatihan tersebut baik dalam bentuk mendengar aktif, berdiskusi, dan menyampaikan umpan balik (Blanchard dan Thacker, 2004 : 235).

- Langkah akhir dalam mendesain suatu pelatihan adalah menyusun perangkat-perangkat evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan pelatihan.

Ada sebuah model evaluasi yang dirancang oleh Donald Kirkpatrick (1959) yang dikenal dengan *four level evaluation* yang terdiri dari (*Reaction-Learning-Behaviour-Result*). Model Kirkpatrick juga menjadi inspirasi Jack J. Phillips ketika ia mengembangkan *Return on Investment* (ROI) model yang menambahkan level 5 dari 4 level Kirkpatrick. Phillips

manyatakan bahwa penting untuk pengelola pelatihan juga mengukur ROI dalam pelatihan yang diselenggarakan. Sejalan dengan Kirkpatrick, Kaufman (1996) juga melakukan pengembangan dengan memperluas level 1 menjadi *enabling & reaction*. Ia juga memperluas hasil dari pelatihan tidak hanya sebatas pada organisasi, namun juga pada lingkungan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan kualitatif bertujuan untuk mengelaborasi desain pelatihan nanoteknologi bagi mahasiswa yang tergabung dalam organisasi Masyarakat Nano Indonesia (MNI). Sementara metode deskriptif untuk mendeskripsikan model desain pelatihan yang dibuat oleh Blanchard dan Thacker, sehingga mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.

3.2. Konsep Penelitian Dan Operasionalisasi Konsep

Konsep adalah “objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian” (Suharsimi Arikunto, 2002 : 96). Konsep dalam penelitian ini adalah desain pelatihan nanoteknologi untuk mahasiswa yang tergabung dalam organisasi Masyarakat Nano Indonesia (MNI) yang disusun menggunakan model desain pelatihan dari Blanchard dan Thacker. Definisi masing-masing konsep penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 3.2.1 Desain pelatihan adalah rencana atau skema suatu kegiatan yang dibuat untuk meningkatkan pengetahuan, keahlian, kompetensi, sebagai hasil dari pengajaran vokasional dan latihan keahlian dan pengetahuan yang berhubungan dengan penggunaan keahlian yang spesifik bagi peserta pelatihan.
- 3.2.2 Menurut Nasution, teknopreneur adalah seorang “Entrepreneur Modern” yang berbasis teknologi. Inovasi dan kreativitas sangat mendominasi mereka untuk menghasilkan produk yang unggulan sebagai dasar pembangunan ekonomi bangsa berbasis pengetahuan (*Knowledge Based Economic*). (Nasution, Arman Hakim et al, 2007)

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan berlangsung di PUSPIPTEK Serpong Tangerang, dimana terdapat banyak pusat penelitian sekaligus merupakan sekretariat pusat dari MNI. Waktu penelitian akan berlangsung sejak maret hingga juni 2011.

3.4 Jenis Data

Data yang akan dikumpulkan pertama adalah data kuantitatif yaitu data berupa angka yang dipergunakan untuk menganalisis permasalahan sehingga menjadi informasi yang berguna seperti jumlah peserta pelatihan nanoteknologi yang telah dibuat oleh MNI selama tahun 2008-2010. Data yang dikumpulkan juga meliputi data kualitatif seperti:

- 3.4.1 Modul Materi Pelatihan Nanoteknologi MNI.
- 3.4.2 Laporan pelaksanaan kegiatan Pelatihan nanoteknologi selama tahun 2008-2010.
- 3.4.3 Modul pelatihan teknopreneur yang telah dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Teknologi (BPPT), modul pelatihan kewirausahaan dari berbagai instansi dalam dan luar negeri sebagai pembanding.
- 3.4.4 Pendapat dan masukan dari pihak penyelenggara, petinggi organisasi, peserta pelatihan, pejabat kementerian riset dan teknologi, peneliti, maupun pimpinan institusi penelitian, tentang Pendidikan nanoteknologi sebagai pembentuk teknopreneur.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 3.5.1 Dokumentasi yaitu "suatu proses menyelidiki catatan-catatan tertulis dari objek penelitian" (Suharsimi Arikunto, 2002 : 135).
- 3.5.2 Wawancara, untuk mengetahui pendapat dan masukan dari pihak penyelenggara, petinggi organisasi, peserta pelatihan, pejabat kementerian riset dan teknologi, peneliti, maupun pimpinan institusi penelitian, tentang Pendidikan nanoteknologi sebagai pembentuk teknopreneur

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah "alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data" (Suharsimi Arikunto, 2002 : 126). Instrumen yang digunakan dalam teknik dokumentasi ini adalah "*check list*, yaitu daftar variabel yang akan dikumpulkan datanya" (Suharsimi Arikunto, 2002 : 136). Instrumen yang digunakan dalam teknik wawancara adalah pedoman wawancara.

3.7. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model desain pelatihan dari Blanchard dan Thacker (2004 : 179) yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

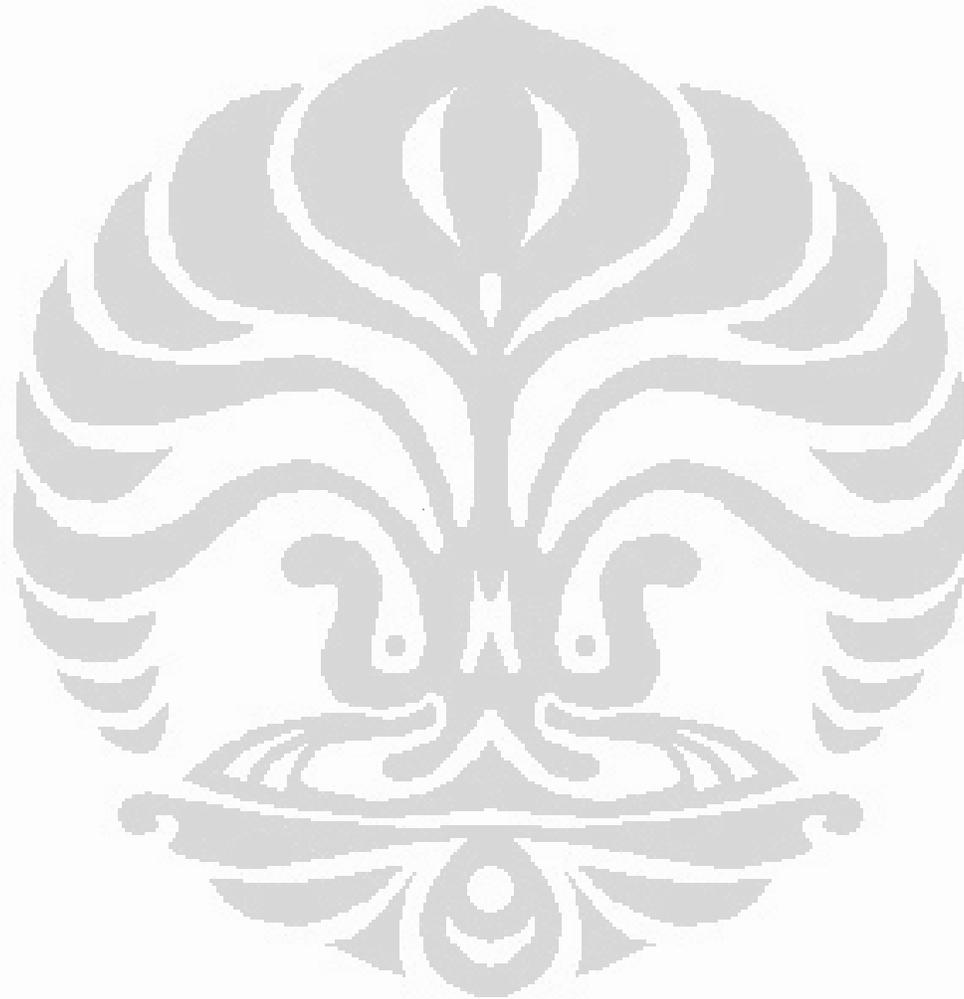
- 3.7.1 Menganalisis kebutuhan akan pelatihan (*training needs*) nanoteknologi bagi mahasiswa
- 3.7.2 Menentukan teori pembelajaran (*learning theory*) yang sesuai.
- 3.7.3 Mengidentifikasi keterbatasan organisasi (*organizational constraint*).
- 3.7.4 Menentukan tujuan pembelajaran (*learning objectives*) dalam pelatihan nanoteknologi, termasuk menyusun *KSAs (knowledges, skills, attitudes)* yang menjadi tujuan pelatihan.
- 3.7.5 Mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mendukung pembelajaran.
- 3.7.6 Menentukan metode dan strategi yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran meliputi pemilihan materi, metode penyampaian, dan instruktur.
- 3.7.7 Menyusun perangkat evaluasi pelatihan.

Model pelatihan diatas, akan menjadi *guiding theory* dalam penelitian ini yang kemudian kan dilengkapi dengan berbagai teori dan konsep pendukung lainnya.

3.8 Pemeriksaan Keabsahan Data

Kriteria kredibilitas (derajat kepercayaan) data dilakukan dengan menggunakan teknik triangulasi data dengan sumber, yaitu membandingkan dan

mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda (Moleong, 2002 : 178). Teknik ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil wawancara dengan isi suatu dokumen yang berkaitan.



BAB IV

GAMBARAN UMUM LEMBAGA PENYELENGGARA DAN PENDUKUNG PELATIHAN TEKNOPRENEUR

4.1 Masyarakat Nano Indonesia

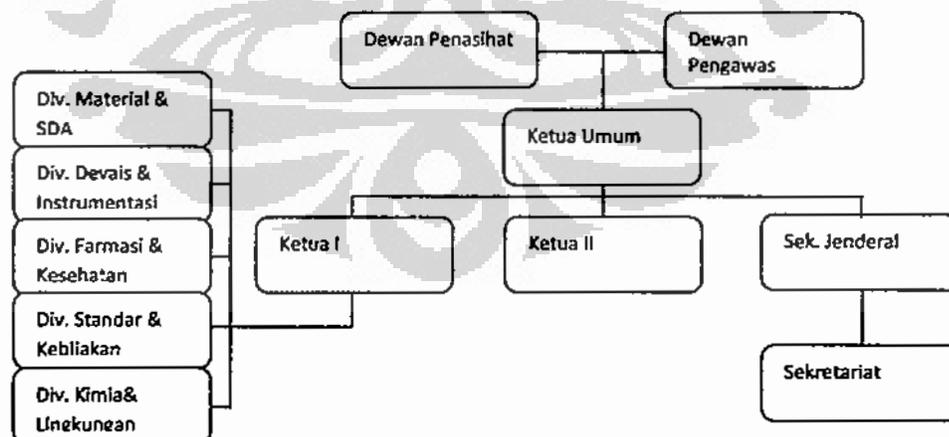
Dalam Profil resmi organisasi disebutkan bahwa Masyarakat Nano Indonesia (MNI) sebelumnya bernama Masyarakat Nanoteknologi Indonesia, dibentuk dengan harapan dapat menjadi forum komunikasi para peneliti dan pelaku industri, baik yang berada di pemerintahan, lembaga riset, universitas maupun dunia industri, yang tertarik atau bergerak di bidang sains dan teknologi nano. Dengan dilatarbelakangi hal tersebut, telah diselenggarakan Workshop Nanoteknologi yang pertama (WNT-1) pada 24 Januari 2005 di Serpong Tangerang, dilanjutkan dengan WNT-2 yang dilaksanakan pada 28 April 2005 . Pada kesempatan tersebut dideklarasikan berdirinya Masyarakat Nanoteknologi Indonesia (MNI) bertempat di Kantor Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Jakarta. Seiring berjalannya waktu pada tanggal 22 April 2009 berganti nama menjadi Masyarakat Nano Indonesia dan sudah berbadan hukum sesuai akte Notaris I Gede Satria Budi, S.H., M.Kn dengan Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia RI No. C-17.HT.03.01-Th.2006 Tanggal 9 Mei 2009.

Sejak didirikan tahun 2005 lalu, saat ini MNI telah berhasil menghimpun lebih dari 150 tenaga ahli nanoteknologi setara S3 di berbagai bidang, membuka jaringan ke para pembuat kebijakan, Balai Riset Departemen Perindustrian, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, Kementerian Riset dan Teknologi, Organisasi Profesi, dan Perguruan Tinggi di seluruh Indonesia. Berbagai Nota Kesepahaman kerjasama juga sudah dihasilkan, seperti MOU lembaga riset di PUSPIPTEK, MOU dengan ITS, MOU dengan Departemen Metalurgi FTUI, dan MOU dengan Rektor Universitas Diponegoro. MNI juga telah menyusun Roadmap Industri Berbasis Nanoteknologi bersama-sama dengan Departemen Perindustrian. Pada tingkat internasional, MNI juga menjadi *vocal point* di setiap *Asian Nano Forum Summit* (ANFOS) yang secara rutin dilaksanakan setiap tahun.

MNI memiliki visi menjadikan Indonesia berkemampuan iptek yang berdaya saing secara global melalui jejaring nanoteknologi. Turunan dari visi tersebut, dijabarkan dalam misi organisasi yaitu:

- Melakukan pelatihan, seminar, kerjasama di tingkat nasional maupun internasional, dan kegiatan lain yang mendukung pengembangan nanosains dan nanoteknologi di Indonesia.
- Mengoordinasi dan mengkomunikasikan penelitian lintas institusi keilmuan dalam bidang nano sehingga terjadi sinergisitas untuk memajukan IPTEK yang berdaya saing melalui jejaring nano (*Nano-Network*).
- Melakukan studi roadmap untuk penguasaan dan implementasi nanosains dan nanoteknologi, juga untuk isu-isu strategis dalam nanosains dan nanoteknologi, dan memberi masukan/saran kepada pemegang kepentingan terkait (*Nano-Strategy*).
- Kajian trend penelitian nano di dunia untuk menjaga kesinambungan informasi dalam hal IPTEK nano (*Nano-Trend*).
- Meningkatkan sosialisasi dan membangun kesadaran akan pentingnya penguasaan nanosains dan nanoteknologi dalam skala yang lebih besar melalui diskusi dan kurikulum sekolah (*Nano-Education*).

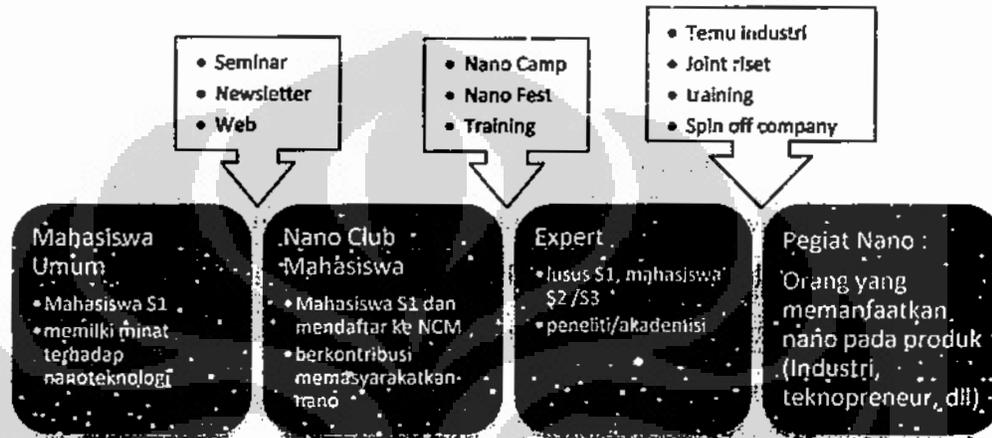
Untuk mewujudkan visi dan misinya, organisasi ini memiliki struktur organisasi sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi MNI

Secara umum MNI mengharapkan tersosialisasinya isu tentang nanoteknologi agar masyarakat umum dapat dengan segera menikmati produk-

produk yang dihasilkannya. Dalam setiap kegiatan edukasi yang dilakukan oleh MNI pada tingkat universitas, MNI selalu menyampaikan tentang tren dan potensi penambahan nilai produk jika diterapkan nanoteknologi pada Sumber Daya Alam lokal Indonesia. Hal ini menginspirasi peserta untuk mempelajari teknologi pengolahan SDA disekitar mereka, khususnya pengembangan nanoteknologi. Pola kaderisasi yang dilakukan oleh MNI bagi para mahasiswa adalah sebagai berikut:



Gambar 4.2 Alur Kaderisasi MNI Pada Mahasiswa Dan Peneliti

Pada level mahasiswa, MNI menginisiasi terbentuknya Nano Club Mahasiswa diseluruh perguruan tinggi diseluruh Indonesia. Saat ini sudah terbentuk di Universitas Indonesia (UI), Universitas Negeri Jakarta (UNJ), Universitas Islam Negeri (UIN), Universitas Sriwijaya (UNSRI), Universitas Negeri Sebelas Maret (UNS), Universitas Diponegoro (UNDIP), Universitas Gajah Mada (UGM), dan Institut Pertanian Bogor (IPB). Pada tahun 2011 ini direncanakan akan ada perwakilan dari setiap regional dan akan diadakan Nano Club Mahasiswa Summit pada akhir tahun 2011. Sebenarnya MNI tidak membatasi anggota nano club mahasiswa untuk kalangan mahasiswa dengan latar belakang sains saja, akan tetapi memang ketertarikan mahasiswa dengan latar belakan ilmu sosial masih dirasa kurang. Namun pada tahap expert dan pegiat

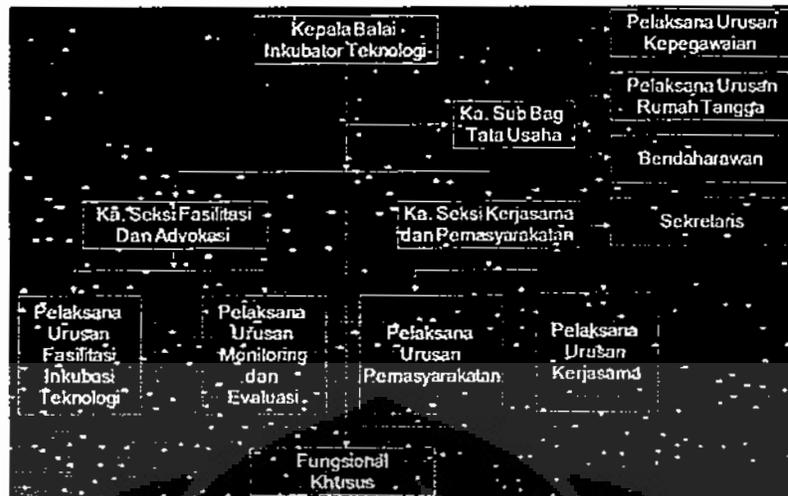
nano, komponen orang-orang yang terlibat sudah lebih heterogen. Dimana ada kegiatan-kegiatan yang diperuntukkan untuk kalangan industri dan pengusaha.

4.2. Balai Inkubator Teknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BIT-BPPT)

BIT BPPT adalah lembaga yang dibentuk oleh BPPT sebagai wadah untuk menciptakan entrepreneur yang inovatif dari kemitraan *ABG (Academic, Businessman, and Government)* menjadi unit bisnis baru berbasis teknologi dan inovasi yang kompetitif, tangguh, dan mandiri. BIT BPPT memiliki visi menjadi pusat inkubator teknologi terdepan dalam rangka menciptakan wirausaha baru yang kuat, mandiri, dan kompetitif. Visi ini kemudian dirumuskan menjadi misi organisasi berupa:

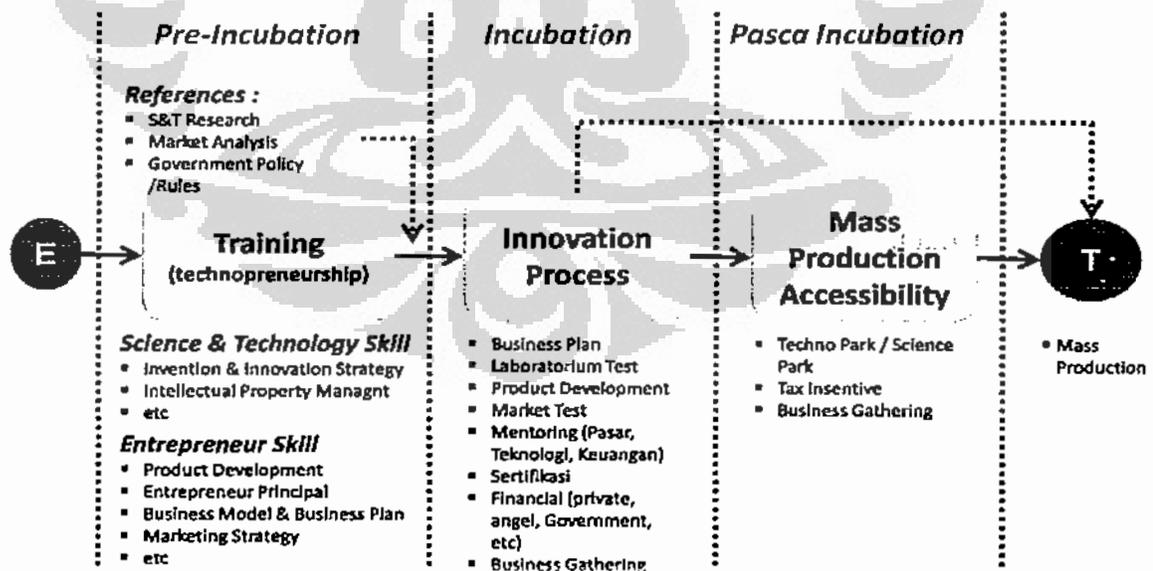
- Menjadi wadah terdepan dalam mengembangkan wirausaha baru berbasis teknologi dan inovasi (teknopreneur)
- Meningkatkan kapasitas dan kompetensi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan Koperasi
- Mitra terpercaya yang mengatur terjadinya jaringan kerjasama antara tenant, lembaga litbang, universitas, lembaga keuangan, dan dunia bisnis.
- Pusat informasi bagi lembaga litbang, jaringan industri, teknologi & investasi

Untuk mewujudkan visi dan misinya, struktur organisasi BIT BPPT adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3 Struktur Organisasi BIT BPPT
(sumber: presentasi BIT BPPT, 2010)

Sebagai lembaga yang diharapkan dapat membuat hasil-hasil riset yang dilakukan oleh lembaga litbang yang ada mencapai tahap komersialisasi, BIT BPPT merancang berbagai program yang dapat mempertemukan para *inventor* dengan *entrepreneur* dan dunia industri. Proses pengembangan teknopreneur yang dilakukan oleh BIT BPPT adalah sebagai berikut:

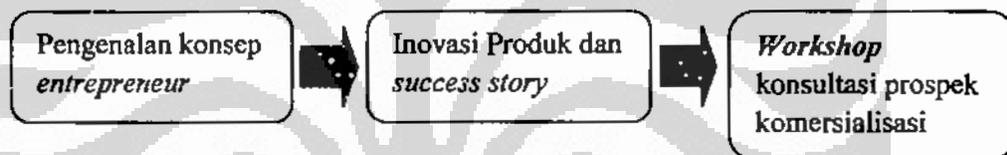


Gambar 4.4 Tahapan inkubasi teknologi BIT BPPT

4.2.1. Tahap *Pre-incubation*

BIT BPPT melakukan berbagai kegiatan pelatihan teknopreneurship dan pengenalan bisnis model yang dikembangkan oleh BIT BPPT. Umumnya sasaran utama pelatihan teknopreneur yang dilakukan oleh BIT BPPT adalah para peneliti/ *inventor*. Pada tahap ini, peserta akan dimotivasi untuk menjadi seorang teknopreneur dan dibekali kemandirian dasar untuk menjadi seorang teknopreneur. Peserta yang kemudian dinilai memiliki potensi komersial, akan diseleksi lebih lanjut untuk tahap inkubasi.

Program yang umumnya dilakukan oleh BIT dalam memasyarakatkan teknopreneur adalah dengan cara seminar tentang prospek komersialisasi produk. Program ini umumnya dilakukan selama 1 hari dengan tahapan:



Gambar 4.5 Tahapan Materi Pelatihan Teknopreneur BIT BPPT

Selain diberikan materi tentang *entrepreneurship*, para peserta juga diberikan kesempatan untuk konsultasi seputar kemungkinan inovasi teknologi para peserta dikomersialisasikan. Hal ini disebabkan karena sasaran peserta kegiatan BIT BPPT adalah para peneliti dari LPNK, khususnya BPPT. Oleh karena itu, titik tekan dari penyampain materi tersebut adalah pada materi-materi seputar motivasi wirausaha, entrepreneur skill, manajemen resiko, pemasaran produk, dan teknik mengakses lembaga finansial.

4.2.2. Tahap *Incubation*

Tahap inkubasi adalah tahapan dimana inovasi teknologi yang diinkubasi dinilai memiliki potensi namun belum matang dan siap memasuki pasar. Diperlukan perhatian, bantuan, dan inovasi lebih lanjut hingga produk inovasi tersebut mampu diserap pasar. Pada tahap ini,

tenant (*inventor*) akan diberikan berbagai fasilitas, pelatihan, hingga uji produksi dan jual untuk produk yang diinkubasi. Masa inkubasi dilakukan maksimal selama 3 tahun dan dievaluasi setiap tahunnya.

4.2.3. Tahap *Pasca Incubation*

Setelah dinyatakan berhasil dan lulus masa inkubasi, tenant tersebut tetap mendapatkan berbagai kemudahan sebagai tenant binaan BPPT. Program mentoring, berbagai insentif pajak, serta jaringan investor dan lembaga keuangan lainnya. Dengan demikian diharapkan akan muncul industri baru yang berbasis inovasi teknologi yang dihasilkan oleh lembaga litbang Indonesia.

4.3. *RAMP (Recognition And Mentoring Program) Indonesia*

Recognition and Mentoring Program (RAMP) Indonesia dibentuk untuk memfasilitasi pengembangan invensi dan inovasi di Indonesia yang berorientasi pada hasil (*impact oriented*). Institusi pelaksana RAMP Indonesia adalah Yayasan Inovasi Teknologi (Yayasan INOTEK) dan Institut Pertanian Bogor (IPB), dengan dukungan dari The Lemelson Foundation .

The Lemelson Foundation merupakan sebuah lembaga filantropi yang didirikan oleh Jerome Lemelson dan keluarganya. Jerome Lemelson adalah seorang penemu berkewarganegaraan Amerika Serikat yang sangat produktif, yang memanfaatkan kekayaannya guna memberikan inspirasi, mendorong, dan mengakui keberadaan para penemu, inovator, dan wirausaha, khususnya mereka-mereka yang mengembangkan penemuan untuk memenuhi kebutuhan yang besar dalam mendukung pelaksanaan pembangunan berkelanjutan.

Selain di Indonesia, RAMP juga dilaksanakan di India dan Peru. Tujuan jangka panjang RAMP adalah pengentasan kemiskinan melalui peningkatan dan pengembangan aplikasi teknologi yang efisien dan efektif, penciptaan lingkungan kondusif bagi tumbuhnya invensi dan inovasi, serta mengisi kesenjangan antara kebutuhan dan pasokan teknologi di masyarakat.

Tujuan jangka menengah dan pendek RAMP adalah:

1. Memfasilitasi inovator akar rumput dalam mewujudkan ide-ide mereka ke dalam praktik, sehingga memberikan manfaat baik langsung maupun tidak langsung bagi masyarakat marjinal sebagai pemanfaat teknologi terkait.
2. Menumbuhkembangkan kemampuan berinovasi dan berusaha di kalangan mahasiswa yang pada akhirnya dapat mendorong penciptaan lapangan kerja secara mandiri.
3. Menyediakan pilihan-pilihan teknologi dan inovasi yang terjangkau bagi masyarakat marjinal agar dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi dan kualitas hidupnya.
4. Menyediakan solusi-solusi teknologi dan inovasi yang terjangkau dan dapat menciptakan peluang komersialisasi pemanfaatan sumber daya alam secara lebih baik dan lestari.

Aktivitas utama RAMP adalah memberikan *mentoring* yang komprehensif mencakup aspek pengembangan teknologi (*product and production system development*) maupun aspek bisnis (studi pasar, studi kelayakan, perencanaan bisnis). RAMP Indonesia juga mengadakan kegiatan pelatihan bagi mahasiswa dengan nama *Student Technopreneurship Program* dimana pesertanya dikhususkan untuk mahasiswa dan fresh graduate maksimal 1 tahun, program ini terbagi menjadi 2 kegiatan yaitu *Intensif Student Technopreneurship Program* yang dilaksanakan setahun sekali di Institut Pertanian Bogor dan *One-Day Workshop* dimana Tim IPB menyelenggarakan *workshop technopreneurship* bekerjasama dengan Perguruan Tinggi di beberapa daerah. Selain ke dua program tersebut, RAMP masih memiliki program studi kebijakan (*Policy Study*), promosi dan pembentukan Kemitraan dan dukungan penyertaan modal bagi enterprises/produk berbasis teknologi (*venturing techno-based enterprises/products*).

Untuk 3 tahun pertama, total komitmen The Lemelson Foundation untuk keseluruhan aktivitas RAMP mencapai USD 3,000,000. Program-program yang digagas oleh RAMP Indonesia adalah:

Tabel 4.1 Program pengembangan teknopreneur RAMP Indonesia

No	Program	Tujuan	Output	Bentuk & mekanisme
1	<i>Student Technopreneurship Mahasiswa</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan pemahaman mahasiswa akan technopreneurship dan peranannya dalam menciptakan dampak positif di masyarakat. 2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyediakan solusi teknologi terhadap masalah nyata di masyarakat. 3. Meningkatkan sikap mental inventif dan inovatif serta keahlian technopreneur. 4. Meningkatkan kemampuan mahasiswa, sehingga mereka akan berkualifikasi untuk berkompetisi dalam program fasilitasi inkubasi RAMP-Indonesia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mahasiswa-mahasiswa dengan pemahaman technopreneur dan sikap mental inventif/ inovatif yang meningkat. 2. Proposal-proposal yang berkualifikasi untuk program fasilitasi inkubasi RAMP. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Program Intensif (i-STEP) <ul style="list-style-type: none"> • Program Kompetitif • Tujuannya untuk meningkatkan kemampuan berinovasi dan technopreneurship • Durasi : +/- 3 minggu • Dilaksanakan di IPB • Bentuk perkuliahan, kerja mandiri, field trip mentoring, dan workshop 2. Program 1 Hari(1-STEP) <ul style="list-style-type: none"> • Tidak kompetitif • Tujuan untuk meningkatkan pemahaman mengenai technopreneurship dan perannya dalam penciptaan dampak positif di masyarakat. • Workshop 1 hari tentang technopreneurship dilaksanakan di beberapa universitas.
2	Pengembangan Kurikulum Teknopreneurship RAMP IPB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memovitasi para dosen untuk dapat menciptakan metode pengajaran yang menggabungkan materi inovasi teknologi dan entrepreneurship. 2. Memacu kreativitas para dosen sehingga bisa menyajikan materi perkuliahan baru dengan lebih baik sehingga dapat meningkatkan kualitas pengajaran. 3. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyediakan solusi teknologi dalam penyelesaian masalah nyata di masyarakat. 4. Meningkatkan kemampuan berinovasi dan keahlian technopreneurship dalam menciptakan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi dan metode pengajaran mengenai technopreneurship yang disusun dan diimplementasikan pada peserta didik. 2. Penyempurnaan dari materi dan metode sebagai hasil evaluasi terhadap implementasi proses pengajaran. 3. 3Terbentuknya Technopreneurship Society sebagai forum sharing experience mengenai materi dan metode pengajaran kurikulum technopreneurship. 4. Proposal yang berisi ide inovasi 	Kajian dan pengembangan.

		nilai di masyarakat.	teknologi yang dikembangkan oleh mahasiswa peserta mata kuliah teknopreneurship untuk berpartisipasi dalam kegiatan i-STEP, pre-mentoring atau mentoring RAMP Indonesia.	
3	Pre mentoring	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjaring, membina dan memfasilitasi mahasiswa agar mampu menghasilkan inovasi/invensi yang dapat diimplementasikan di masyarakat. 2. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyediakan solusi teknologi dalam penyelesaian masalah nyata di masyarakat. 3. Meningkatkan kemampuan berinovasi dan keahlian technopreneurship dalam menciptakan nilai di masyarakat. 4. Meningkatkan kemampuan mahasiswa, sehingga mampu berkompetisi dalam pra-fasilitasi inkubasi dari RAMP Indonesia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sarjana baru dengan kemampuan menghasilkan invensi/inovasi yang bermanfaat dan menyediakan solusi teknologi dalam menyelesaikan masalah nyata di masyarakat 2. Prototype invensi/inovasi teknologi yang dihasilkan melalui proses pembimbingan penyelesaian tugas akhir (skripsi) bagi mahasiswa S1 atau D3 yang terpilih. 3. Prototipe-prototipe invensi/inovasi yang berkualifikasi untuk dapat mengikuti program fasilitasi inkubasi (mentoring) RAMP Indonesia 	<p>Mahasiswa dengan ide atau solusi teknologi yang memenuhi kriteria penilaian akan memperoleh fasilitasi dalam bentuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pelatihan dan magang untuk pengembangan dan aktualisasi ide teknologi • Pembiayaan dan pendampingan untuk menghasilkan prototipe atas ide tersebut. • Prototipe-prototipe terbaik yang dihasilkan akan dikompetisikan untuk memperoleh fasilitasi lebih lanjut melalui program inkubasi/mentoring RAMP Indonesia
4	Policy Study	Tujuan kegiatan ini adalah untuk berpartisipasi dalam mempromosikan kebijakan-kebijakan dan regulasi yang kondusif yang dapat dioperasikan oleh Sistem Inovasi dan Invensi Nasional Indonesia secara lebih baik melalui pengembangan-pengembangan naskah dan	Hasil-hasil Kajian berupa karya ilmiah	<p>Ruang lingkup</p> <ul style="list-style-type: none"> * Network development of National System of Science and Technology Research, Development and Application * Supports and facilities for street inventor/innovator * Removing barriers in

		advokasi.		commercializing public funded.
--	--	-----------	--	--------------------------------

Sumber: www.ramp-indonesia.org

4.4. *Indonesia Technopreneur Community (ITC)*

Komunitas teknopreneur ini baru didirikan pada tanggal 5 september 2010 di Jakarta. Komunitas ini menghimpun para wirausahawan/ calon wirausahawan yang memulai bisnisnya berbasis teknologi, baik itu pemanfaatannya ataupun penemu teknologinya. Sejak didirikan komunitas ini secara aktif membuat rangkaian kegiatan pelatihan dan workshop bertema teknopreneur. Lembaga ini belum mempunyai susunan tetap dan kepengurusan yang jelas, namun ITC mengklaim mereka telah memiliki lebih dari 1.000 anggota yang aktif di *electronic mailing list* yang mereka kelola (email). Hal ini membuat lembaga tersebut juga secara aktif bekerjasama dengan lembaga yang telah mapan seperti: KNRT, BIT BPPT, dan President University. Kehadiran organisasi seperti ITC ini, dapat mempercepat Tumbuhnya teknopreneur baru di Indonesia. Hal ini karena fungsinya sebagai forum dimana terjadi komunikasi serta *transfer knowledge and experience*

4.5. **Kementerian Negara Riset & Teknologi (KNRT)**

KNRT sebagai corong pemerintah dalam pengembangan teknologi dan inovasi Indonesia, tentu saja sangat berkepentingan akan penerapan hasil-hasil riset yang dilakukan oleh lembaga litbang pada industri. Visi yang dimiliki oleh KNRT tentang pembangunan IPTEK 2025 adalah, menjadikan Iptek sebagai kekuatan utama peningkatan kesejahteraan yang berkelanjutan dan peradaban bangsa. Kemudian visi ini tertuang dalam misi yang dirumuskan menjadi misi Pembangunan IPTEK 2025, yaitu:

- Menempatkan Iptek sebagai landasan kebijakan pembangunan nasional yang berkelanjutan;
- Memberikan landasan etika pada pengembangan dan penerapan Iptek
- Mewujudkan sistem inovasi nasional yang tangguh guna meningkatkan daya saing bangsa di era global;

- Meningkatkan difusi Iptek melalui pematapan jaringan pelaku dan kelembagaan Iptek termasuk pengembangan mekanisme dan kelembagaan intermediasi Iptek;
- Mewujudkan SDM, Sarana dan Prasarana serta Kelembagaan Iptek yang berkualitas dan kompetitif;
- Mewujudkan masyarakat Indonesia yang cerdas dan kreatif dalam suatu peradaban masyarakat yang berbasis pengetahuan (*knowledge based society*).

Berdasarkan visi dan misi tersebut KNRT telah membentuk lembaga khusus sebagai eksekutor penerapan hasil pengembangan Iptek tersebut, yaitu BIC (*Business Innovation Center*) dibawah deputi bidang pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi. Peran KNRT sebagai pembuat kebijakan tidak dapat dilepaskan pengembangan teknopreneur di Indonesia. KNRT berfungsi sebagai penyokong utama dari berbagai kegiatan teknopreneur yang ada. Berbagai program insentif teknopreneur sudah dikembangkan oleh KNRT, seperti: pemberian dana hibah untuk wirausaha teknologi, pelatihan teknopreneur, dan lain-lain.

BAB V

TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

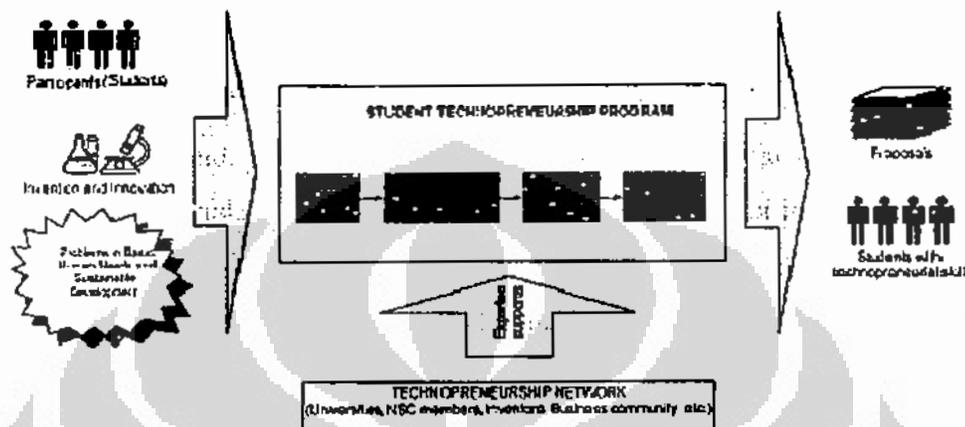
5.1 Desain Pelatihan Teknopreneur Berbasis Nanoteknologi

MNI telah menjalankan pelatihan nano untuk mahasiswa yang disebut dengan Nano Camp Mahasiswa. Peserta yang mengikuti pelatihan ini adalah perwakilan dari nano club mahasiswa, sebuah organisasi mahasiswa yang menginduk pada MNI secara struktural, yang dipilih oleh organisasinya. Perlunya dibentuk wadah khusus pada level mahasiswa adalah untuk memberikan ruang yang cukup lebar bagi mahasiswa untuk beraktifitas dan berkarya sesuai dengan dunianya.

Dari data yang diperoleh dari MNI, pelatihan Nano Camp Mahasiswa pada 2010 lalu diikuti perwakilan mahasiswa dari 4 (empat) kampus besar di Indonesia, yaitu: Universitas Indonesia (UI), Universitas Negeri Jakarta (UNJ), Universitas Negeri Sebelas Maret (UNS), Universitas Diponegoro (UNDIP). Dari data juga menyebutkan bahwa 91 % peserta menyatakan bahwa kegiatan ini mendukung tumbuhnya budaya teknopreneur dalam diri mereka. Bahkan seluruh peserta (100%) menyatakan bahwa mereka ingin memiliki industri berbasis teknologi sendiri. Semangat teknopreneur ini sudah dapat terinisiasi dengan baik melalui nano camp mahasiswa yang sudah berjalan. Namun, pembekalan ke arah aspek pengetahuan dan kemampuan teknopreneur masih harus dikembangkan lebih lanjut dan dibuat desain pelatihan yang lebih baik lagi.

RAMP Indonesia juga turut aktif menyelenggarakan pelatihan dan berbagai program pengembangan teknopreneur di Indonesia. RAMP Indonesia yang bekerja sama dengan Institut Pertanian Bogor (IPB), memfokuskan pada program-program yang mengapresiasi para inventor dan berusaha mengimplementasikan produk inovasi tersebut ke masyarakat. Pengembangan Teknologi yang menjadi perhatiannya adalah pada bidang WEHAB (Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity). Salah satu program unggulannya adalah Student Technopreneurship yang dibuat untuk meningkatkan daya kreatifitas dan kemampuan kewirausahaan mahasiswa berbasis pengembangan teknologi (teknopreneur). Program Student technopreneurship ini terbagi menjadi

dua jenis program yaitu: I-STEP (*Intensive Student Technopreneurship Program*) di IPB dan *One Day Technopreneurship Workshop* pada beberapa universitas di Indonesia. Tahapan pengembangan teknopreneur pada program RAMP adalah sebagai berikut:



Gambar 5.1 Tahapan Program Pengembangan Teknopreneur

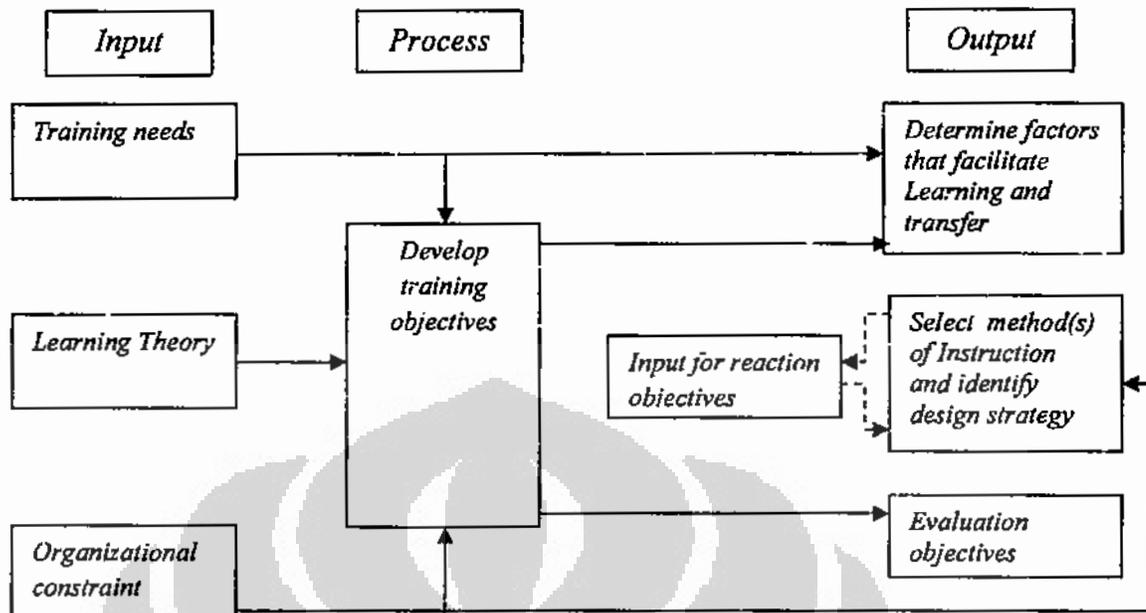
Sebagai lembaga yang mendapatkan dukungan penuh dari Lemelson foundation dan IPB, RAMP Indonesia tidak mendapatkan kesulitan dalam hal pendanaan dan pengembangan kurikulumnya. Pendanaan dari Lemelson dan kontribusi para pakar dari IPB, membuat program ini dapat berjalan dengan baik. Materi yang diberikan pada pelatihan teknopreneur ini mencakup: *Introduction to RAMP Indonesia and technopreneurship, Success Story Technopreneur, Idea validation and opportunity assessment, Technology development and issues on Intellectual Property Right, Marketing, Financing*. Durasi pelatihan intensif ini selama tiga minggu penuh, membuat penyampaian materi dapat dilakukan dengan baik. Pelatihan ini telah memiliki panduan penyelenggaraan, kriteria evaluasi, dan jejaring untuk pelaksanaan pelatihan. Kekurangan dari program ini adalah tindak lanjut setelah pelatihan dimana para peserta masih harus mengakses sumber pendanaan dan bimbingan teknologi sendiri.

Sementara itu, berbeda lagi dengan program pelatihan teknopreneurship yang digagas oleh Balai Inkubator Teknologi BPPT (BIT BPPT). Tujuan diselenggarakannya pelatihan teknopreneur oleh BIT BPPT adalah untuk

menjaring inventor yang dinilai layak untuk di inkubasi inovasinya menjadi produk komersil. Oleh karena itu, pelatihan yang dibuat oleh BIT BPPT lebih bersifat menginisiasi para teknolog dan inventor untuk mengkomersilkan produk temuan mereka. Kegiatan ini juga dapat memacu para peneliti, khususnya yang berada di bawah naungan BPPT, untuk melakukan riset berbasis produk. Pelatihan yang dibuat oleh BIT BPPT sejak awal sudah menargetkan peserta kegiatan mereka adalah para peneliti. Sehingga pada kegiatan ini, fokus pemaparan informasinya adalah tentang *entrepreneur skill* dan peluang bisnis teknologi. Biasanya pelatihan ini hanya 1-2 hari dengan pembicara dari kalangan bisnis dan teknopreneur sukses yang telah dibina oleh mereka.

Secara umum pola pengembangan pelatihan teknopreneur yang dilakukan oleh MNI, BIT BPPT, dan RAMP adalah teknolog/ orang yang berlatar belakang keilmuan sains di berikan pengetahuan tentang *entrepreneurship*. Hal juga diungkapkan oleh informan dari BPPT yang menyatakan bahwa, "*lebih mudah mengarahkan teknolog ke arah entrepreneur, daripada sebaliknya. Karena untuk memahami teknologi dibutuhkan waktu yang relatif lama.*". Namun tantangan terbesar dalam proses ini adalah merubah mind set para teknolog untuk memasuki dunia bisnis. Hal ini juga disampaikan oleh informan dari KNRT yang menyampaikan bahwa, "*Yang terpenting adalah merubah mind set para peneliti agar mau dan mampu menjadi teknopreneur*". BIT BPPT mempunyai solusi tersendiri untuk hal ini. Setelah para teknolog terinisiasi untuk mengkomersilkan produknya, BIT BPPT akan mensinergiskan teknolog dengan pihak swasta yang akan mengelola komersialisasi produk tersebut. sehingga para teknolog tetap dapat fokus meneliti dan menerima hasil dari kegiatan komersialisasi yang digerakkan oleh pihak swasta dan dibina oleh BIT BPPT.

Untuk mendesain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi ini dapat menggunakan banyak metode desain pelatihan yang dimodelkan oleh para ahli.. Namun pada penelitian ini digunakan metode yang diperkenalkan oleh Blanchard & Thacker. Desain tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.2. Model Desain Pelatihan Blanchard dan Thacker
(Blanchard dan Thacker, 2004 :179)

5.1.1 Menentukan Kebutuhan Pelatihan (*Training Need Analysis*)

Pengembangan entrepreneur akan secara langsung meningkatkan daya saing Indonesia di pentas global. Data yang terhimpun dari informan yang berperan dalam pengembangan teknopreneur menyepakati hal tersebut. Informan dari BIT BPPT menyatakan "*Karena SDM entrepreneur kita sangat sedikit sekitar 0,24 persen. Padahal kita butuh 2% jumlah pengusaha dari total penduduk agar entrepreneur dapat menjadi daya saing bangsa.*" Terlebih lagi peran teknopreneur yang sangat strategis, yaitu memberikan nilai tambah kepada kekayaan lokal Sumber Daya Alam Indonesia. Hal ini dijelaskan oleh informan dari MNI, "*Kuncinya ada pada nilai tambah. Teknopreneur harus dapat memberikan nilai tambah melalui inovasi teknologinya.*". Nanoteknologi sebagai perspektif baru teknologi dapat memberikan nilai tambah berlipat pada produk yang mendapat sentuhan teknologi ini. Sumber informan dari BPPT memberikan contoh, "*Pada produk farmasi, obat-obatan mengalami permasalahan di kelarutan yang rendah. Nanoteknologi memberikan solusi atas permasalahan ini, karena ukuran yang semakin kecil akan meningkatkan kelarutan suatu zat. Intinya meningkatkan nilai tambah*

pada produk lokal atau memberikan solusi pada pengembangan produk yang ada.”. senada dengan informan di atas, informan dari MNI juga menambahkan bahwa *“nanoteknologi akan menjadi kunci daya saing Indonesia. Nilai tambah SDA yang diolah dengan paradigma nano sangat tinggi. Bayangkan batuan tembaga harganya hanya berkisar tiga ribu rupiah, namun jika sudah diproses hingga menjadi nano tembaga harganya mencapai dua ratus dolar.”* Oleh karena itu, kemampuan dan budaya teknopreneur, khususnya berbasis nanoteknologi, harus sejak dini diperkenalkan pada level mahasiswa. informan dari mahasiswa Universitas Diponegoro (UNDIP) yang pernah mengikuti nano camp menyatakan bahwa, *“Saya pikir sudah saatnya nanoteknologi di kenal oleh generasi muda. Tidak hanya mungkin saat ini yang sudah doktor, artinya kita butuh mempersiapkan generasi kedepan terkait dengan nanoteknologi.”* Berkaitan tentang latar belakang keilmuan peserta yang beragam antara berbasis sains dan sosial, informan dari BPPT menyatakan bahwa sebaiknya peserta dipisah agar mendapatkan pemahaman yang mendalam dan khusus mengenai nanoteknologi. *“kalau kita hanya memberikan yang umum saja, nanti tidak akan sampai ke akarnya”*. Namun menurut informan dari LIPI, *“Jadi orang engineering supaya tahu secara bisnis bagaimana, dan orang bisnis supaya tahu bagaimana engineering bekerja.kalau masalah sesi khusus bagaimana proses detil itu, orang sosial tidak perlu.”* Hal yang serupa juga diungkapkan oleh informan dari BATAN, *“Dalam konteks isu global tidak perlu, justru harus dibuat jembatan atau forum bersama, jadi tidak perlu dibedakan. Perbedaan justru akan membuat gap perception. Yang satu berpikir dengan otak kiri terus, yang satu otak kanan. Harus dibangun paradigma baru yaitu interfacing paradigm.”* jadi pemisahan peserta berdasarkan latar belakang keilmuan dianggap tidak perlu agar terjadi sinergisitas dalam kelompok. Sebagai Teknopreneur berbasis nanoteknologi, tentunya harus memiliki pemahaman yang baik tentang teknologi. Selain itu, kemampuan untuk memasrkan hasil inovasi teknologi juga dianggap penting. Hal ini diungkapkan oleh informan dari BIT BPPT sebagai berikut, *“SDM*

teknopreneur itu harus memiliki Jiwa entrepreneurship agar dapat menjual hasil teknologinya". Pandangan serupa juga dikemukakan oleh informan dari BPPT, "*SDM yang dibutuhkan adalah orang yang memahami teknologi dan bergerak ke arah bisnis. Inilah kekurangan teknokrat kita, dimana orientasi kearah bisnis sangat kurang. Sebagian besar masih hanya untuk eksplorasi.*" Meskipun ia juga menambahkan bahwa, "*lebih mudah mengarahkan teknolog ke arah entrepreneur, daripada sebaliknya. Karena untuk memahami teknologi dibutuhkan waktu yang relatif lama.*". Berdasarkan prinsip ini juga, kegiatan-kegiatan pengembangan teknopreneur yang dilakukan oleh BIT BPPT dibuat. Informan dari BIT BPPT menyatakan bahwa sasaran utama peserta pelatihan mereka memang para *inventor* yang sebagian besar adalah peneliti di BPPT atau LPNK sejenis. Oleh karena itu, materi utama dalam pelatihan mereka adalah *entrepreneur skill*. Hal ini seperti yang diungkapkan oleh informan BIT BPPT terkait materi pelatihan yang biasanya diberikan dalam pelatihan teknopreneur yang mereka selenggarakan, "*Materi yang diberikan seputar peningkatan skill entrepreneurship, penyusunan Business Plan, pemasaran produk, kiat-kiat mencari pendanaan, manajemen resiko, strategi pemasaran, dan motivasi.*" Sedangkan menurut informan dari LIPI dan MNI perlu ditambahkan pengetahuan tentang berpikir inovatif dan kreatif. Hal ini dinyatakan oleh informan MNI, "*inovatif dan kreatif itu akan menentukan daya saing.*" Informan dari BPPT juga menambahkan, "*Pengenalan nano dan peran nano, produk nano yang dapat dimanfaatkan, tren dan wawasan produk nano, termasuk produk nano yang paling dekat untuk produksi dan tidak tergantung pada produk luar. Kemudian tentang entrepreneurnya, mungkin penting belajar feasibility study agar peneliti tidak menganggap murah teknologi yang diciptakannya.*" Hal serupa namun mendasar dikemukakan oleh informan dari KNRT yang menyatakan bahwa, "*Yang terpenting adalah merubah mind set para peneliti agar mau dan mampu menjadi teknopreneur*". Sejalan dengan pernyataan tersebut, Nasution dalam Christoffel (2008) juga menyebutkan bahwa

salah satu ciri yang harus dimiliki seorang teknopreneur adalah berorientasi pada hasil. Informan dari ITC bahkan menyebutkan bahwa, ”*modal dasar yang dimiliki seorang teknopreneur adalah: ide, networking, dan trust*”. Ia juga menambahkan poin penting untuk materi pelatihan teknopreneur adalah tentang membangun *network* yang didukung oleh ICT (*Information and Communication Technology*).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

- Pengembangan teknopreneur berbasis nanoteknologi sangat diperlukan agar Indonesia memiliki daya saing yang tinggi.
- Perlunya pemahaman tentang konsep dan peluang bisnis nanoteknologi (*Knowledge*).
- Perlunya kemampuan entrepreneur seperti: mampu menyusun *business plan*, mampu mengkomunikasikan ide, mampu mengkalkulasikan resiko, pemasaran produk, mencari akses pendanaan, dan membangun *networking* (*Knowledge-Skill*).
- Perlunya seorang teknopreneur memiliki sikap: berani mengambil resiko, cerdas, inovatif, tidak mudah menyerah, dan berorientasi pada hasil (*Attitude*).
- Perlunya pelatihan teknopreneur yang baik dan mampu menjawab kebutuhan Indonesia akan SDM teknopreneur yang masih minim.

Dari analisis operasional, terlihat bahwa Indonesia sebagai negara yang memiliki kekayaan SDA yang luar biasa, memerlukan teknopreneur yang handal dan mampu mengelola potensi besar ini. Oleh karena itu, dibutuhkan pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi yang memiliki kemampuan mengkomunikasikan ide, mengkalkulasikan resiko, menyusun *business plan*, memasarkan produk, mencari akses pendanaan, dan membangun *networking*. Dari analisis personal, memang belum ada seleksi peserta nano camp teknopreneur. Sehingga SDM yang masuk mengikuti pelatihan belum terstandarisasi kompetensi awalnya. Dari analisis organisasional, perlunya dukungan dari seluruh pihak terkait untuk mengembangkan teknopreneur menjadi industri nyata. Program-program

bantuan dana start up dari Kementerian terkait dan program *Corporate Social Responsibility (CSR)* perusahaan, sangat mendukung inisiasi lahirnya teknopreneur baru dengan industri nyata.

5.1.2 Menentukan Teori Pembelajaran (*Learning Theory*)

Sebagian besar informan menyarankan agar praktek/ kerja nyata harus lebih ditekankan dalam pelatihan teknopreneur. Sehingga para peserta merasakan betul bagaimana merancang sebuah bisnis berbasis nanoteknologi. Informan yang lain juga menyebutkan agar lebih banyak diskusi dan *sharing knowledge* dari para pakar nanoteknologi dan entrepreneur. Dalam hal ini, teori pembelajaran yang paling cocok digunakan adalah teori pembelajaran sosial dari Albert Bandura atau lebih dikenal dengan *observational learning theory*. Teori ini memandang bahwa manusia akan merubah perilakunya bukan semata-mata karena stimulus pribadi, namun juga karena bereaksi terhadap lingkungan disekitarnya. Pendekatan teori ini adalah dengan cara modelling/ penyajian contoh perilaku. Diskusi dengan tokoh teknopreneur dan expert nanoteknologi sebagai model dan menginspirasi para peserta untuk menjadikan para pembicara sebagai model perilaku mereka. Dari kegiatan pengamatan yang dilakukan, para peserta dapat kemudian menambahkan inovasi dan kreatifitas untuk mendapatkan output yang lebih baik. Konsep ini juga dapat digunakan untuk memacu para peserta berkompetisi dalam kelompok. Selain itu, pendekatan pembelajaran andragogi juga dapat digunakan, dimana peserta dianggap sudah dewasa dan dianggap sudah bisa memutuskan sesuatu dengan kesadaran. Pendekatan andragogi dapat berwujud diskusi, ceramah, dan materi di dalam kelas. Dengan pendekatan teori pembelajaran ini diharapkan proses pelatihan teknopreneur yang dijalankan lebih efektif.

5.1.3 Mengidentifikasi Keterbatasan Organisasi

Pengusaha teknologi berbasis nanoteknologi di Indonesia, masih sangat terbatas jumlahnya. Hal ini membatasi MNI untuk mencari

pembicara yang sesuai dan kompeten. Jika ingin mendatangkan pembicara dari negara yang telah maju dan memiliki banyak teknopreneur berbasis nanoteknologi, MNI memiliki keterbatasan finansial karena sebagai organisasi non profit. Sehingga variasi bentuk dan lama kegiatan sangat terbatas. hal ini juga disampaikan oleh informan dari UNDIP, ” *memang untuk merumbuhkan teknopreneur tidak cukup hanya dengan satu kali pelatihan nano camp saja. Perlu selain nano camp yang sebagian besar menitikberatkan pada dasar nanoteknologi. Peserta perlu mendapatkan banyak peluang-peluang dan berbagai lomba teknopreneur.*” Ia juga menambahkan tentang keterbatasan tindak lanjut setelah pelatihan, “*Jadi selain teori mereka juga mendapatkan praktek dan lanjutan teori yang diberikan.*”. Selain itu, *link and match* ke lembaga lain terkait pengembangan teknopreneur juga hanya bersifat koordinasi dan tidak mengikat. Sehingga ini juga akan berdampak pada proses tindak lanjut kegiatan pelatihan teknopreneur yang diberikan.

5.1.4 Menentukan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pelatihan yang dibuat oleh suatu organisasi sebaiknya bersesuaian dengan visi dan misi organisasi sebagaimana yang diungkapkan oleh cacioppe. Merujuk pada visi MNI yaitu, *menjadikan Indonesia berkemampuan iptek yang berdaya saing secara global melalui jejaring nanoteknologi*, serta misi yang tercantum pada, “*Meningkatkan sosialisasi dan membangun kesadaran akan pentingnya penguasaan nanosains dan nanoteknologi dalam skala yang lebih besar melalui diskusi dan kurikulum sekolah (Nano-Education).*”, pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi dirancang untuk memenuhi kebutuhan organisasi mencapai visi dan misi yang telah ditetapkannya. Selain itu, pengetahuan tentang kemampuan yang dibutuhkan oleh seorang teknopreneur juga perlu untuk diberikan kepada peserta calon teknopreneur. Tetapi tidak hanya sekedar pengetahuan, para peserta juga harus diberikan pengalaman menyusun sendiri bisnis berbasis nanoteknologinya. Tentunya rangkaian panjang pengembangan

teknopreneur itu tidak bisa dijalankan seluruhnya oleh organisasi karena keterbatasan yang ada pada organisasi. Oleh karena itu, pelatihan nanoteknologi yang direncanakan dalam desain pelatihan ini akan mengambil peran sebagai inisiator awal. Berdasarkan hal-hal tersebut, tujuan khusus dalam pelatihan teknopreneur ini adalah:

- Memberikan pemahaman tentang konsep dan peluang bisnis nanoteknologi agar tercipta teknopreneur yang berdaya saing global.
- Memberikan pemahaman tentang kompetensi seorang teknopreneur yang berdaya saing global

5.1.5 Menentukan KSA (*Knowledge-Skill-Attitude*) Pelatihan

Dalam menentukan KSA untuk kebutuhan pelatihan teknopreneur ini harus disesuaikan dengan kebutuhan yang didapat dari hasil penelusuran ke beberapa informan sebelumnya. Dari informan tersebut, didapatkan bahwa seorang teknopreneur secara umum harus memiliki kemampuan mendasar pada dua bidang: teknologi dan entrepreneur. Lebih lanjut para informan ini juga menjelaskan bahwa seorang teknopreneur harus memiliki kemampuan: menyusun *business plan*, mengkomunikasikan ide dengan baik, mampu mengkalkulasikan resiko, memasarkan produk, mencari akses pendanaan, dan membangun *networking*. Selain itu seorang teknopreneur dinyatakan harus memiliki sikap: berani mengambil resiko, cerdas, inovatif, dan tidak mudah menyerah. Dari penelusuran literatur didapat juga bahwa seorang teknopreneur harus memiliki ciri: percaya diri, berorientasi tugas dan hasil, pengambil resiko, kepemimpinan, orisinalitas, dan berorientasi ke depan (Nasution dalam Christoffel, 2008). Hal ini digambarkan lebih rinci pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Ciri Dan Watak Tcknopreneur

CIRI	WATAK
Percaya Diri	Keyakinan, Kemandirian, Individualitas, Optimisme
Berorientasi tugas dan hasil	Kebutuhan akan prestasi, berorientasi hasil, ketekunan dan ketabahan, tekad kerja keras,

Pengambil resiko	memiliki dorongan kuat, enerjik dan berinisiatif
Kepemimpinan	Kemampuan mengambil resiko, suka pada tantangan Bertingkah laku sebagai pemimpin, dapat bergaul dengan orang lain
Orisinalitas	Fleksibel, memiliki banyak sumber, serba bisa, mengetahui banyak hal
Berorientasi ke masa depan	Pandangan ke depan, perspektif

Sumber: Nasution dalam Christoffel

Berdasarkan analisis kebutuhan, data tambahan dari literatur yang ada, dan tujuan pembelajaran, maka dirumuskan KSA adalah sebagai berikut:

5.1.5.1. *Knowledge*

- Peserta memahami konsep dan peluang bisnis nanoteknologi
- Peserta memahami konsep, kemampuan yang dibutuhkan, serta akses-akses yang membantu untuk menjadi seorang teknopreneur yang sukses

5.1.5.2. *Skill*

- Peserta mampu mengubah inovasi teknologi menjadi peluang bisnis
- Peserta mampu mengelola aset (SDA&SDM), membangun jaringan, dan bekerja dalam tim untuk membangun bisnis berbasis teknologi

5.1.5.3. *Attitude*

- Peserta memiliki semangat yang tinggi dan pantang menyerah untuk menjadi seorang teknopreneur
- Peserta bersikap kreatif dan inovatif dalam rangka memenangkan persaingan.

KSAs ini yang akan menjadi pokok pembahasan dalam pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi yang diselenggarakan oleh MNI.

5.1.6 Mengidentifikasi Faktor-Faktor Kunci Yang Mendukung Keberhasilan Pembelajaran

Berdasarkan teori, faktor-faktor kunci yang mendukung pembelajaran antara lain :

5.1.6.1 Perbedaan-perbedaan KSAs peserta pelatihan

Perbedaan paling utama adalah berdasarkan latar belakang keilmuan peserta. Ada sebagian peserta dengan latar belakang keilmuan sosial dan sebagian lain dengan latar belakang keilmuan sains. Hal ini menyebabkan ketika berbicara tema-tema berkaitan dengan teknologi harus bersifat populer dan mudah dipahami. Begitu juga sebaliknya dengan tema-tema sosial.

5.1.6.2 Motivasi Peserta.

Motivasi peserta dapat bermacam-macam ketika mengikuti pelatihan. Namun karena pelatihan nano camp ini pesertanya berasal dari perwakilan nano club mahasiswa perwakilan dari tiap-tiap kampus di seluruh Indonesia, secara umum peserta sudah memiliki ketertarikan terhadap nanoteknologi. Hal ini disampaikan oleh informan dari UNDIP yang juga pernah mengikuti nano camp, "*Motivasi saya karena pada awal kampus saya sangat tertarik. Diawali dengan kata keinginan atau cinta dengan nanoteknologi*". Menurut Nasution dalam Cristoffer (2008), semangat teknopreneur dipengaruhi oleh faktor: intelegensia, latar belakang budaya, jenis kelamin, tingkat pendidikan, usia, dan latar belakang keluarga. Oleh karena itu, semakin selektif dalam menentukan kualifikasi peserta, hambatan KSAs dapat diminimalisir. Mensyaratkan peserta harus tergabung dalam nano camp, meminimalisir perbedaan dalam aspek intelegensia, usia, dan tingkat pendidikan. Hal ini disebabkan syarat keanggotaan nano club mahasiswa adalah mahasiswa D3/S1 di perguruan tinggi nasional. Sehingga aspek-aspek diatas relatif tidak jauh berbeda.

Ketika penyelenggaraan pelatihan, motivasi peserta juga dapat diseragamkan dengan aktivitas bersama atau gerakan-gerakan ringan sebelum pelatihan dimulai. Permainan dan kuis sederhana tentang

nanoteknologi dengan *reward* tertentu juga dapat menjadi alternatif meningkatkan semangat peserta.

5.1.6.3 Cara Belajar Peserta.

Perbedaan cara belajar peserta secara individu penting untuk diperhatikan oleh fasilitator pelatihan. Namun, secara umum jika kita memilih menggunakan *observational learning theory* dan menginginkan tujuan pembelajaran seperti yang dimaksudkan, maka yang paling penting adalah menarik perhatian peserta selama pelatihan dengan memberikan stimulus lewat pengkondisian lingkungan pembelajaran yang selalu mengajak peserta untuk berpartisipasi aktif, materi yang relevan, pemateri yang kompeten dan mampu mempresentasikan materi dengan baik, dan variasi metode dalam penyampaian materi. Selain itu, metode pembelajaran ini menekankan pada konsep *modelling*, sehingga pemilihan pembicara juga menjadi penting. Pembicara diharapkan menjadi model yang dapat menginspirasi peserta berubah sesuai dengan tujuan pelatihan yang diharapkan.

5.1.6.4 Kondisi Pelatihan.

Kondisi pelatihan harus sedapat mungkin memudahkan dan mengoptimalkan penyelenggaraan pelatihan. Karena pelatihan ini berbasis inovasi dan teknologi, maka ada baiknya pelatihan ini dekat dengan fasilitas riset dan para pakar terkait. Sehingga peserta dapat melihat langsung dan berbagi pengalaman dengan para pakar yang ada. Pelatihan nano camp biasanya berlangsung di Kawasan PUSPIPTEK serpong-tangerang. Selain itu, jumlah peserta juga menjadi pertimbangan. Menurut standar pendidikan, jumlah peserta pelatihan ideal tidak sampai melebihi 40 peserta. Jika nanti jumlah perwakilan nano camp yang ikut semakin banyak, maka ada baiknya pelatihan nano camp dibuat per regional. Hal ini dapat mengoptimalkan kehadiran peserta dan jumlah ideal peserta pelatihan. Sehingga perubahan KSAs yang terjadi dapat diperhatikan dengan seksama. Aspek lainnya adalah berkaitan dengan aspek fisik

sarana dan prasarana tempat pelatihan. Tingkat kebisingan, kebersihan, dan sebagainya, juga harus menjadi bahan pertimbangan fasilitator pelatihan.

5.1.6.5 Umpan Balik Bagi Peserta

Umpan balik dari peserta dapat dijadikan alat untuk mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran. Umpan balik dari peserta dapat berupa saran, masukan, pertanyaan, pernyataan, sikap, dan tindakan peserta yang relevan dengan materi pembelajaran. Dalam pelatihan Nano Camp Mahasiswa, umpan balik dari peserta yang diutamakan adalah umpan balik yang menunjukkan adanya pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang sesuai dengan tujuan *KSAs* pelatihan. Umpan balik dapat difasilitasi oleh pemateri maupun fasilitator dan dicatat dalam lembar observasi maupun evaluasi. Selain itu, umpan balik juga dapat membantu fasilitator mengevaluasi faktor-faktor lain yang dirasa penting untuk penyelenggaraan pelatihan teknopreneur tersebut.

5.1.6.6 Dukungan Dari Organisasi.

Dalam pelatihan nano camp mahasiswa, dukungan dari organisasi terkait bisa dari Masyarakat Nano Indonesia (MNI), pihak universitas, dan KNRT yang berkepentingan terciptanya industri yang memanfaatkan hasil inovasi dalam negeri atau pihak-pihak lainnya. Dukungan yang dimaksud dapat berupa pendanaan, akses informasi, atau juga berupa hibah bantuan *start up* perusahaan berbasis teknologi yang direncanakan. Semakin banyak lembaga yang terlibat dan semakin besar dukungannya, maka pengembangan teknopreneur berbasis nanoteknologi di Indonesia juga akan semakin cepat terwujud.

5.1.7. Menyusun Metode Dan Strategi Yang Sesuai Untuk Mencapai Tujuan Pembelajaran

Mengenai metode pelatihan, hampir sebagian besar informan sepakat bahwa materi dalam kelas tetap diperlukan. Namun bentuk

didalam kelas juga dapat dibuat lebih interaktif dengan diskusi dan studi kasus. Hal ini dinyatakan oleh informan dari BPPT bahwa, *“studi kasus juga penting. Karena akan dibutuhkan ketika praktek”*. Hal yang serupa juga disampaikan oleh informan dari ITC. Ia bahkan menambahkan *“yang penting jangan dibuat kaku. Perbanyak diskusi, studi kasus, fleksibel saja. Kalau bisa, teori mungkin hanya 25% saja.”* Hal penting lain adalah kerja dalam tim dan penugasan /praktek di lapangan. Hal ini seperti yang disampaikan oleh informan dari UNDIP yang menyatakan bahwa, *“Mungkin perlu juga dilepas langsung ke masyarakat.jadi rasa malu bisa dikendalikan”*. Informan dari LIPI juga menambahkan, *“Bisnis itu langsung aplikasi ke lapangan, karena permasalahan sangat kompleks. Makanya paling bagus, pertama terjun dalam bisnis orang, mempelajari bagaimana cara mengerjakan bisnisnya.”* oleh karena itu, ia mengusulkan metode yang digunakan bersifat magang di industri UMKM. Informan dari KNRT juga menambahkan metode yang paling baik adalah berkala. Ia menyatakan bahwa, *“saya pikir yang paling baik itu ada camp selama 2-3 hari, kemudian dua minggu kemudian kembali ikut camp”*. Dengan demikian, kemajuan dan proses perkembangan yang dialami peserta dapat termonitor dengan baik.

Secara umum, materi pelatihan berbasis nanoteknologi ini terbagi menjadi dua tema: nanoteknologi dan entrepreneur. Tabel berikut akan menggambarkan tahapan materi dan metode pelatihan yang diberikan.

Tabel 5.2 Overview KSAs

KS.As.	Materi	Metode	Instruktur
Peserta memahami konsep dan peluang bisnis nanoteknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar-dasar nanoteknologi • Overview SDA lokal yang berpotensi menjadi produk nano 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah umum • Diskusi 	Akademisi/ peneliti nanoteknologi
Peserta memahami konsep, kemampuan yang dibutuhkan, serta akses-akses yang	<ul style="list-style-type: none"> • urgensi & bagaimana menjadi teknopreneur • softskill 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah umum • Diskusi • Presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengusaha • Dosen ekonomi • Konsultan

membantu untuk menjadi seorang teknopreneur yang sukses	<p>teknopreneur</p> <ul style="list-style-type: none"> • dari inovasi menjadi produk • manajemen pemasaran • manajemen aset dan sumber daya 		
Peserta mampu mengubah inovasi teknologi menjadi peluang bisnis	<ul style="list-style-type: none"> • dari inovasi menjadi produk • pembiayaan perusahaan berbasis teknologi 	<ul style="list-style-type: none"> • kunjungan lapang ke pusat penelitian • workshop penyusunan <i>business plan</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen ekonomi • Pakar perbankan
Peserta mampu mengelola aset (SDA&SDM), membangun jaringan, dan bekerja dalam tim untuk membangun bisnis berbasis teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • manajemen aset dan SDM • membangun & memelihara networking • <i>teamwork</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • materi dalam kelas + simulasi • diskusi • <i>games</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen manajemen • Konsultan • fasilitator
Peserta memiliki semangat yang tinggi dan pantang menyerah untuk menjadi seorang teknopreneur		<ul style="list-style-type: none"> • share dengan teknopreneur sukses • penugasan • magang • praktek di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> • teknopreneur sukses • fasilitator • industri /UMKM
Peserta bersikap kreatif dan inovatif dalam rangka memenangkan persaingan.		<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi • penugasan • magang • praktek di lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> • teknopreneur sukses • fasilitator • industri /UMKM

Pada awal pelatihan, fasilitator harus menjelaskan terlebih dahulu tentang tujuan pelatihan tersebut dibuat serta tahapan acara dan materi yang akan para peserta peroleh selama pelatihan tersebut. Hal ini bertujuan untuk mengkondisikan peserta agar siap menerima dan mengerti arah

pembelajaran selama pelatihan. Hal ini akan membantu tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pada aspek *knowledge*, secara mendasar materi yang akan para peserta peroleh adalah tentang konsep dan peluang bisnis nanoteknologi, serta pengetahuan tentang bagaimana menjadi seorang teknopreneur yang sukses. Sebaiknya proses pembelajaran untuk materi ini di dalam kelas dan bersifat interaktif. Pada aspek *skill*, peserta diharapkan mengetahui kemampuan dasar merubah inovasi menjadi industri. Bentuk kegiatan untuk materi ini adalah para peserta harus terlibat secara langsung dengan inovasi dan industri. Oleh karena itu, bentuk yang terbaik adalah kunjungan ke lapangan dan melihat secara langsung bagaimana sebuah inovasi diciptakan dan ke tempat industri. Dari kunjungan langsung seperti ini juga akan membantu peserta mengerti *attitude* yang dibutuhkan untuk mencapai kesuksesan.

5.1.8 Menyusun Perangkat Evaluasi Pelatihan

Saat ini pelatihan nano camp mahasiswa yang dilakukan oleh MNI belum memiliki standar evaluasi pelatihan yang baku. Hal ini membuat hasil dari pelatihan yang dilakukan sulit diukur tingkat keberhasilannya. Metode Kirkpatrick adalah salah satu metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi pelatihan. Penerapan metode tersebut untuk mengevaluasi pelatihan ini adalah sebagai berikut:

5.1.8.1 Level 1 : Reaksi

Evaluasi reaksi ini sama halnya dengan mengukur tingkat kepuasan peserta pelatihan. Komponen-komponen yang termasuk dalam level reaksi ini yang merupakan acuan untuk dijadikan ukuran. Pengeukurannya dapat menggunakan kuesioner dengan skala likert. Komponen-komponen tersebut berikut indikator-indikatornya adalah:

- Instruktur/ pelatih. Dalam komponen ini terdapat hal yang lebih spesifik lagi yang dapat diukur yang disebut juga dengan indikator. Indikator-indikatornya adalah kesesuaian keahlian pelatih dengan

bidang materi, kemampuan komunikasi dan ketrampilan pelatih dalam mengikut sertakan peserta pelatihan untuk berpartisipasi.

- Fasilitas pelatihan. Dalam komponen ini, yang termasuk dalam indikator-indikatornya adalah ruang kelas, pengaturan suhu di dalam ruangan dan bahan dan alat yang digunakan.
- Jadwal pelatihan. Yang termasuk indikator-indikator dalam komponen ini adalah ketepatan waktu dan kesesuaian waktu dengan peserta pelatihan, atasan para peserta dan kondisi belajar.
- Media pelatihan. Dalam komponen ini, indikator-indikatornya adalah kesesuaian media dengan bidang materi yang akan diajarkan yang mampu berkomunikasi dengan peserta dan menyokong instruktur/ pelatihan dalam memberikan materi pelatihan.
- Materi Pelatihan. Yang termasuk indikator dalam komponen ini adalah kesesuaian materi dengan tujuan pelatihan, kesesuaian materi dengan topik pelatihan yang diselenggarakan.
- Konsumsi selama pelatihan berlangsung. Yang termasuk indikator di dalamnya adalah jumlah dan kualitas dari makanan tersebut.
- Pemberian latihan atau tugas. Indikatornya adalah peserta diberikan soal.
- Studi kasus. Indikatornya adalah memberikan kasus kepada peserta untuk dipecahkan.
- *Handouts*. Dalam komponen ini indikatornya adalah berapa jumlah handouts yang diperoleh, apakah membantu atau tidak.

5.1.8.2 Level 2 : Pembelajaran

Pada level evaluasi ini untuk mengetahui sejauh mana daya serap peserta program pelatihan pada materi pelatihan yang telah diberikan, dan juga dapat mengetahui dampak dari program pelatihan yang diikuti para peserta dalam hal peningkatan *knowledge*, *skill* dan *attitude* mengenai suatu hal yang dipelajari dalam pelatihan. Untuk mengukurnya diperlukan tes untuk mengetahui kesungguhan apakah para peserta mengikuti dan

memperhatikan materi pelatihan yang diberikan. Dan biasanya data evaluasi diperoleh dengan membandingkan hasil dari pengukuran sebelum pelatihan atau tes awal (*pre-test*) dan sesudah pelatihan atau tes akhir (*post-test*) dari setiap peserta. Pertanyaan-pertanyaan disusun sedemikian rupa sehingga mencakup semua isi materi dari pelatihan. Selain itu, biasanya juga digunakan cara evaluasi yang dapat melibatkan peran aktif peserta, yaitu berupa presentasi. Peserta diberikan penugasan untuk mengkonsep suatu inovasi menjadi bisnis dan mempresentasikannya. Dari kegiatan ini juga dapat diukur pemahaman peserta dan hasil yang didapatkan dalam kerja tim. Selama presentasi, peserta dinilai mengenai aspek-aspek yang menjadi tolak ukur keberhasilan pembelajaran.

5.1.8.3 Level 3 : Perilaku

Pada level ini, diharapkan setelah mengikuti pelatihan terjadi perubahan tingkah laku peserta dalam semangat berinovasi dan menjadi teknopreneur. Perilaku ini perlu ditindak lanjuti dengan program susulan berupa inkubasi bisnis atau bantuan pendanaan untuk bisnis inovasi teknologi. Selama program tersebut, peserta dapat dipantau dan diukur perubahan akibat materi yang didapatkan karena pelatihan teknopreneur yang diberikan.

5.1.8.4 Level 4 : Hasil

Hasil akhir tersebut dapat tercermin pada peningkatan aktivitas organisasi MNI secara keseluruhan. Tujuan dari pengumpulan informasi pada level ini adalah untuk menguji dampak pelatihan terhadap organisasi secara keseluruhan. Sasaran pelaksanaan program pelatihan adalah hasil yang nyata berupa yang akan disumbangkan kepada para *stakeholder* pemuda yang memiliki inovasi dan bergerak ke arah bisnis. Walaupun tidak memberikan hasil yang nyata bagi organisasi dalam jangka pendek, bukan berarti program pelatihan tersebut tidak berhasil. Ada kemungkinan berbagai faktor yang mempengaruhi hal tersebut, dan sesungguhnya hal

tersebut dapat dengan segera diketahui penyebabnya, sehingga dapat pula sesegera mungkin diperbaiki.

Proses pengukuran dan pengumpulan data evaluasi yang lebih rinci dapat dilihat dari tabel 5.3 berikut:

Tabel 5.3 Tabel Evaluasi Pelatihan

Level Evaluasi	Deskripsi	Teknik pengumpulan data
Reaksi	Mengukur tingkat kepuasan peserta pelatihan terhadap program pelatihan yang diikuti.	Survei dengan skala pengukuran likert.
Pembelajaran	Mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang diberikan.	Pre test dan post test/ presentasi tiap individu maupun dalam kelompok.
Perilaku	Mengukur hasil pelatihan di tiap organisasi nano club mahasiswa	Kertas kerja <i>action plan</i> , observasi.
Hasil	Mengukur dampak dari pelatihan terhadap organisasi dalam rangka mencapai tujuannya.	Evaluasi <i>action plan</i> dan laporan kerja.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Nanoteknologi sebagai paradigma baru pengembangan nanoteknologi dapat menjadi solusi nilai tambah bagi potensi SDA Indonesia yang melimpah. Oleh karena itu, pengembangan SDM teknopreneur yang dapat memanfaatkan inovasi teknologi dalam negeri untuk mengolah SDA Indonesia, sangat dibutuhkan untuk menumbuhkan daya saing industri nasional. Mengambil bagian dalam peran ini, MNI juga membuat pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi bagi mahasiswa. Pelatihan nano camp mahasiswa yang dibuat oleh MNI telah dapat menginspirasi peserta dan menumbuhkan semangat teknopreneur. Namun pembekalan kemampuan tekopreneur serta desain pelatihan yang terukur belum dilakukan dalam penyelenggaraan pelatihan nano camp tersebut. Pengembangan SDM teknopreneur berbasis nanoteknologi ini dapat lebih optimal hasilnya jika didukung dengan tindak lanjut setelah pelatihan berupa terjun langsung ke dunia bisnis atau di inkubasi pada lembaga inkubator.

Pada penelitian ini dihasilkan desain pelatihan teknopreneur berdasarkan metode Blanchard & Thacker sebagai panduan dalam menyusun pelatihan ini. Desain pelatihan nanoteknologi ini akan memberikan pemahaman, tidak hanya tentang konsep teknologi, namun juga berorientasi produk dan komersil yang bernama pelatihan "Nanopreneur Bagi Mahasiswa". Dari penelitian juga didapatkan kesimpulan bahwa tidak perlu ada pemisahan peserta berdasarkan keilmuannya (sains/ sosial).

6.2 Saran

Hasil penelitian terhadap desain pelatihan teknopreneur berbasis nanoteknologi ini, menjadi dasar bagi peneliti untuk menyampaikan saran kepada pihak-pihak terkait, yaitu:

- Perlunya program pelatihan teknopreneur yang didesain secara baik, dengan parameter dan indikator yang terukur, sehingga capaian dari tujuan pelatihan dapat dievaluasi dengan baik pula.
- Perlunya sinergisitas dan komunikasi yang lebih intensif antara para pihak yang terkait dengan pengembangan teknopreneur berbasis nanoteknologi di Indonesia. Mungkin hal ini dapat dimediasi dengan adanya forum dalam Masyarakat Nano Indonesia.
- Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang proses pelebagaan dan model pengembangan teknopreneur di kalangan mahasiswa.



DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Kementerian Pendidikan Nasional. (2010). *Membangun Jiwa Kewirausahaan*. Jakarta
- Charney, Alberta and Libercap, Gary D. *Insights: Impact of Entrepreneurship Education*. Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership. Missouri.
- Rohman, Nurul T. (2007). *Nanotcknologi: Penentu daya Saing Bangsa*. Tangerang. Nanotech Indonesia
- Kementerian Perindustrian. (2008). *Road Map Pengembangan Teknologi Industri Berbasis Nanoteknologi*. Jakarta
- Kementerian Riset dan Teknologi. (2004). *Visi IPTEK 2025*. Jakarta.
- Federal Berau of Prison. (2005). *KSA Handbook*. Washington DC. Depatment of Justice
- Blanchard, P. Nick, and James W. Thacker. (2004). *Effective Training : Systems, Strategies, and Practices*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Satriono, Teguh dan Andree MKP. (2007). *How to Measure 5 Levels of Training Evaluation*. Jakarta: Intellectual Capital Publishing.
- Piskurich, George M., Peter Beckschi, and Brandon Hall (Ed.). (2000). *The ASTD Handbook of Training Design and Delivery*. Singapore: McGraw-Hill.
- Kementerian Pemuda dan Olabraga. 2010. *Undang-Undang Kepemudaan*. Jakarta

Artikel & Publikasi Ilmiah

- Lüthje, Christian. (2002). *Fostering Entrepreneurship Through University Education And Training:Lessons From Massachusetts Institute Of Technology*. Sweden. European Academy Mangement.
- Mintardjo, Christoffel M. O. (2008). *Teknopreneur Sebagai Entrepreneur Abad Ke-21: Suatu Pengantar*. Manado. Jurnal FORMAS

Tesis

Rohman, Nurul T. (2010). Strategi Pengembangan Nanoteknologi Dalam Rangka Peningkatan Daya Saing Global Agroindustri Nasional. Desertasi tidak diterbitkan.

Apriliana. (2009). Desain Pelatihan Ketahanan Nasional Untuk Pimpinan Organisasi Kemasyarakatan Pemuda. Jakarta. Tesis tidak diterbitkan.

Rahayu, Lilik Puji. (2009). Model Pelatihan Kepemimpinan Pemuda Pada Organisasi Kemasyarakatan Pemuda (OKP) Tingkat Nasional. Jakarta. Tesis tidak diterbitkan

Presentasi

Masyarakat Nano Indonesia. (2009). Mengenal Nanoteknologi. Materi presentasi untuk pengenalan nanoteknologi pada siswa SMA.

Widayanto, Bambang. (2010). The Concept: Creating Innovative Entrepreneur. Presentasi Pengenalan Balai Inkubator Teknologi BPPT

Sumber Elektronik

<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2011/02/27/14344960/Jumlah.Wirausaha.Indonesia.Masih.Rendah>. diakses pada 12 april 2011. 17.45

<http://www.koran-jakarta.com/berita-detail.php?id=70969>. Diakses pada tanggal 18 mei 2011

<http://bisnis.vivanews.com/news/read/204664-korea-selatan--china--rusia-minati-indonesia>. Diakses pada tanggal 18 mei 2011

Coates, JF., 2025 Scenarios of US and Global Society Reshape by Science and Technology. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

<http://mulyadiniarty.wordpress.com/2009/11/01/10-definisi-teknologi>. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

<http://rike-rikeriwayanti.blogspot.com/2010/11/konsep-dan-implikasi-teori-belajar.html>. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

<http://www.ramp-indonesia.org>. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

<http://www.ristek.go.id>. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

<http://www.i-tech.Org>. Diakses pada tanggal 4 juni 2011

Dokumen lainnya

Profil resmi Masyarakat Nano Indonesia. 2009. Tangerang

Laporan Penyelenggaraan Pelatihan Nano Camp. 2010. Tangerang



LAMPIRAN 1. Pedoman Wawancara

Responden :

1. Alumni peserta pelatihan nano camp: Suryandaru (UNDIP), Ardi (UIN), & Agus (UI)
2. Ketua Masyarakat Nano Indonesia: Dr. Nurul Taufiqurrachman
3. Peneliti nanoteknologi: Dr. Agus Sukarto W. (LIPI), Dr. Setyo Purwanto (BATAN), Dr. Ratno Nuryadi (BPPT)
4. Ketua Indonesia Technopreneur Community: Nico Budianto
5. Balai Inkubator Teknologi BPPT
6. Business Innovation Center

Pedoman Pertanyaan wawancara:

1. Bagaimana tanggapan, komentar, kritik atau saran Bapak/Ibu terkait dengan pelatihan nano camp yang diselenggarakan oleh MNI?
2. Menurut anda, perlukah ada perbedaan pemberian materi berdasarkan latar belakang keilmuan peserta (sains/ sosial)? Jika perlu seperti apa?
3. Apa motivasi anda mengikuti nano camp? Apakah pelatihan nano camp memenuhi harapan anda? Jelaskan! (khusus peserta nano camp)
4. Menurut anda, apakah manfaat dilaksanakannya pelatihan teknopreneur seperti nano camp yang dilaksanakan oleh MNI?
5. Menurut anda apa dan bagaimanakah nanoteknologi dapat mendukung daya saing bangsa?
6. Menurut Anda, apakah definisi dari teknopreneur dan SDM teknopreneur seperti apa yang dapat mendukung daya saing bangsa?
7. Menurut bapak/ ibu, materi apakah yang sebaiknya diberikan agar tercipta semangat teknopreneur di bidang nanoteknologi?
8. Menurut anda bagaimanakah program pelatihan nanoteknologi yang baik dan dapat menumbuhkan semangat teknopreneur?
9. Sebaiknya materi-materi tersebut disampaikan oleh siapa dan menggunakan metode apa saja ?

Lampiran 2. Transkrip wawancara

Responden : Dr. Agus Sukarto Wismogroho
Jabatan : Kepala Lab Nano P2 Fisika LIPI
Tempat : PUSPIPTEK Serpong, Tangerang

1. Tanggapan Pak Agus terkait kegiatan Nano Camp dengan tujuan menginspirasi, bagaimana caranya kekayaan lokal didaerah masing-masing, bisa dikelola dengan bantuan nano teknologi. yang kemarin kita selenggarakan?

Hal yang penting adalah bagaimana mahasiswa memahami, bahwa tanah mereka itu kaya. Karena orang lebih ke arah melibat luar negeri itu hebat. Karena memang Indonesia terpuruk. Menganggap orang luar itu hebat sehingga mengaca ke luar. Padahal kalau kita balik, orang luar melirik dan iri dengan Indonesia. Karena indonesia kaya. Nah, cuma negara lain memiliki kemampuan untuk mengambil bahan mentah, diolah di luar negeri dan dikembalikan ke Indonesia dalam bentuk produk. Bahwa kita memiliki sumber daya alam yang bisa bernilai. Itu bisa sebagai awalan, sebagai *brainstorming*. Mahasiswa ikut sekali belum tentu *negeh* betul, tapi dari situ dia akan ada masukan bahwa, kalo itu ditekuni InsyaAllah akan menjadi suatu masukan baru, bisa jadi entrepreneur baru. Karena memang banyak yang belum mengelola. Buktinya banyak material yang mentah-mentah dijual ke luar negeri. Ya mungkin dengan metode Nano Camp itu, pengenalan itu bisa masuk.

2. Menurut Pak Agus perlukah, ada perbedaan terkait materi yang diberikan bagi mahasiswa yang berlatar belakang sains ataupun sosial? Misalnya Nano camp khusus untuk orang sains/sosial, atau tidak ada masalah jika digabungkan saja?

Produk itu terbentuk tidak oleh single teknologi. Bisnis itu terbentuk dari suatu kumpulan teknologi. Ada yang manufaktur, ada yang manajemen, ada yang pemasaran, ada yang humas, dan lainnya, yang mendukung produk itu jadi. Kaitannya dengan entrepreneur, yang penting adalah bagaimana mereka itu bisa bekerjasama untuk mengenali suatu masalah. Harus sinergis. Sehingga, ketika kumpulan teknologi itu bergabung bisa meningkatkan nilai jual.

Jika ada materi yang digabung itu mungkin lebih kearah skema bisnis. Jadi orang *engineering* supaya tahu secara bisnis bagaimana, dan orang bisnis supaya tahu bagaimana *engineering* bekerja. Menurut saya tidak diperlukan sesi khusus/pendalaman bagi setiap disiplin mengenai detail pekerjaan/keilmuan disiplin yang lain. Kalau hanya untuk gambaran umum tidak masalah. Lebih ke arah menekankan bagaimana dia bisa menjualkan, untuk orang bisnis. Nah orang *engineering* pun perlu tahu di bisnis manajemennya, supaya mereka bisa *arrange*, yang dibutuhkan itu bukannya yang super *hi-tech*, tapi yang laku

dipasarkan. Jadi mengemasnya tidak perlu repot-repot, tapi dilihat sesuai kebutuhan yang ada.

3. Menurut Pak Agus, manfaat dilaksanakannya pelatihan-pelatihan seperti kemarin Nano camp, pelatihan-pelatihan Tecnopreneur?

Menjadi entrepreneur itu menurut saya, tumbuh karena talent seseorang, kedua dia itu dibina. Jadi orang itu bisa pintar/menjadi entrepreneur karena belajar. Pelatihan ini menargetkan agar orang-orang pintar karena belajar. Nah dengan memberikan pelatihan seperti ini, mungkin kita bisa memberikan wawasan. Wawasannya ada suatu kemungkinan, dimana kita bisa membuka suatu peluang usaha. Harus ada suatu paradigma yang dirubah. Kita harus men-stimulasi mahasiswa, jika tidak mereka selamanya tidak akan tahu. Hanya orang dengan bakat entrepreneur saja yang bisa melakukannya. Dan orang yang 'mungkin' bisa jadi pelaku, akhirnya masuk ke tempat lain, tidak jadi pelaku, jadi jumlah usaha di Indonesia berkurang. Supaya jumlah pertumbuhan entrepreneur setiap tahunnya bertambah banyak. Semakin banyak kegagalan, keberhasilan meningkat. Kalau yang mencoba satu mungkin keberhasilan satu, kalau yang mencoba 100, bisa 50 atau bisa 25.

4. Jadi bagaimana Nano Teknologi dapat mendukung daya saing bangsa?

Sebenarnya ada satu hal yang agak menjadi varians di teknologi kan, *engineering* itu sendiri. Teknologinya. Bagaimana teknologi yang dimilikinya itu memiliki posisi di dunia perdagangan. Memang ada keuntungan dan kerugiannya. Keuntungannya adalah orang-orang yang berkecimpung di bidang nano teknologi, jika dia memiliki kemampuan untuk bisnis, dia bisa masuk ke situ, memperkuat. Tapi kalau realitanya saat ini, kebutuhan Nano sedikit. Karena eksplorasi invent terlambat, untuk eksplorasi nano material. Untuk konsumen-konsumen yang kebutuhannya belum memerlukan kualitas, itu lebih menyukai yang teknologi konvensional harga murah. Namun kita perlu memulai suatu proses agar tidak selamanya nanoteknologi itu menjadi underground. Suatu ketika akan ada saat dimana nano itu diambil untuk menambah daya saing. Daya saing dalam bisnis, usaha. Karena kalau orang bilang produk ini memakai nanoteknologi, laku barangnya, yang tidak memakai nanoteknologi tidak laku. Makanya memang dengan adanya nanocamp, sebagai tahap awal memang berat. Tapi itu sedikit demi sedikit akan berguna juga.

5. Menurut Pak Agus sendiri, mendefinisikan Tecnopreneur itu seperti apa? Dan SDM tecnopreneur seperti apa, yang kira-kira dibutuhkan untuk mendukung daya saing bangsa?

Tecnopreneur itu bisnis yang berawal dari teknologi, menurut saya seperti itu. Jadi bisnis yang berbasis teknologi, bukan bisnis yang berbasis dari perdagangan. Jadi kita menggunakan teknologi yang sudah ada, mungkin impor, mungkin ada

dari industri besar dari luar masuk, atau mungkin tidak ada. Kemudian, sebagai alternatif suatu teknologi, muncullah teknologi baru. Yang entah simple, entah susah, tapi mudah diperoleh kemudian diolah menjadi sebuah entrepreneur.

Yang kedua mungkin juga, selama ini industri-industri di Indonesia tanpa mereka sadari, materialnya itu mudah, tapi harus impor, karena mereka tidak tahu. Makanya, mungkin dari pengetahuan yang didapatkan, dari penelitian awal, kita bisa membuat material pengganti yang setara dengan impor. Dari situ kita bisa membuat suatu produk baru, menggantikan impor dari bahan baku lokal. Diharapkan seperti itu, karena rata-rata material impor itu, bahan bakunya kita punya, bahan mentah tapi, bukan bahan siap dipakai. Nah switching dari bahan mentah ke bahan pakai itu memang perlu effort atau usaha yang cukup. Mungkin ke arah itu yang lebih besar arah *impact* ekonominya.

Kalau dari SDMnya sendiri Pak Agus? Bagaimana, harus punya jiwa kepemimpinan kah? Harus punya integritas? Nasionalisme? SDM seperti apa yang bisa mendukung daya saing bangsa? Atau tingkat pendidikan harus seperti apa?

Kalau kita berbasis teknologi, lebih ke arah manufaktur. Manufaktur itu, intinya teknologi. Berarti SDM yang diperlukan adalah yang pertama paling basis adalah ia bisa memiliki teknologi. Teknologi itu bisa dimiliki dengan entah membuat, entah mencuri, bagaimana saya tidak tahu. Jadi bisa dengan mencuri teknologi itu dari luar negeri. Terserah itu, entah mencontoh, entah dikasih, entah bagaimana tapi dia bisa membuat dalam negeri.

Satu, dia memiliki teknologi. Ada lagi Pak Agus? Pendidikan? karakter? Sikap?

Yang kedua, ada ketekunan. Karena teknologi ketika memiliki teknologi ada dua kemungkinan. Teknologi itu akan diambil orang ketika dia diangkat, atau dia mencari orang untuk membeli teknologi. Kemudian adalah kemampuan menawarkan ide, mampu mengkomunikasikan ide. Setelah memiliki teknologi, tidak disimpan, tapi ditawarkan ke orang lain menjadi suatu prospek bisnis. Karena ketika masuk bisnis, mesti ada pilot plan.

Kalau pendidikan penting Pak Agus?

Pendidikan pasti diperlukan karena dia akan membentuk karakter, karakter untuk membuat sesuatu yang baru itu penting.

Karakter inovatif berarti?

Karakter inovatif. Pendidikan mengikuti, makin tinggi pendidikan makin bagus. Dan memang kalau SMA saja, tidak bisa. Minimal SI. Lebih suka mencari yang baru. Kemudian kemampuan negoisasi menjadi penting.

6. Kemudian tadi materi sudah. Sekarang berkaitan dengan metode. Metode pelatihan yang bagaimana yang sebenarnya yang paling efektif, dan disampaikan oleh siapa? Kuliah umum, atau bentuknya seminar, atau...

Sebenarnya entrepreneur itu lebih ke arah skill, dikembangkan bisa, tapi teori saja tidak cukup, tidak mungkin ilmu itu diperoleh dengan teori saja, teori mumi dibisnis itu tidak ada. Bisnis itu langsung aplikasi ke lapangan, karena permasalahan sangat kompleks. Makanya paling bagus, pertama terjun dalam bisnis orang, mempelajari bagaimana cara mengerjakan bisnisnya.

Seperti Magang?

Dengan magang itu dia dipaksa kan? Oh, ternyata kebutuhan suatu bisnis itu seperti ini, kemudian dibenturkan sama realita usaha. Jadi tidak semua ide bisa diaplikasikan. Tapi ide-ide tertentu saja yang bisa didanai, misalkan. Ide-ide tertentu saja yang bisa digerakkan. Sama mungkin brainstorming dalam teori itu bisa juga. Itu jelas.

Penyampaian teori lewat kelas juga harus ada dan harus memiliki standard. Tapi sifatnya itu interaktif, jadi bisa brainstorming. Dan itu kan hanya masuk di otak, supaya masuk mendarah daging, ya harus magang. Dan waktu cukup lama 1 semester 2 semester. Jadi mahasiswa dikasih suatu tema misalkan membantu membangun usaha kecil pengumpulan sampah, usaha kecil tempe, usaha kecil apa... Dari situ dia ikut membangun. Sebagai bagian dari sks nya mungkin. Dari situ dia bisa merasakan, oh usaha itu susah.

Kalau yang menyampaikan materinya, Pak Agus?

Kita perlu tamu undangan, dimana orang-orang telah sukses karena usahanya. Yang penting itu. Jadi ada yang namanya idola yang menjadi contoh sukses. Contoh sukses itu, siapa yang bisa menjadi semangat. Kemudian contoh sukses yang tidak butuh bakat kaya, namun dari usahanya.

Jadi seperti magang di UMKM, tapi dibimbing oleh Induk terbesarnya.

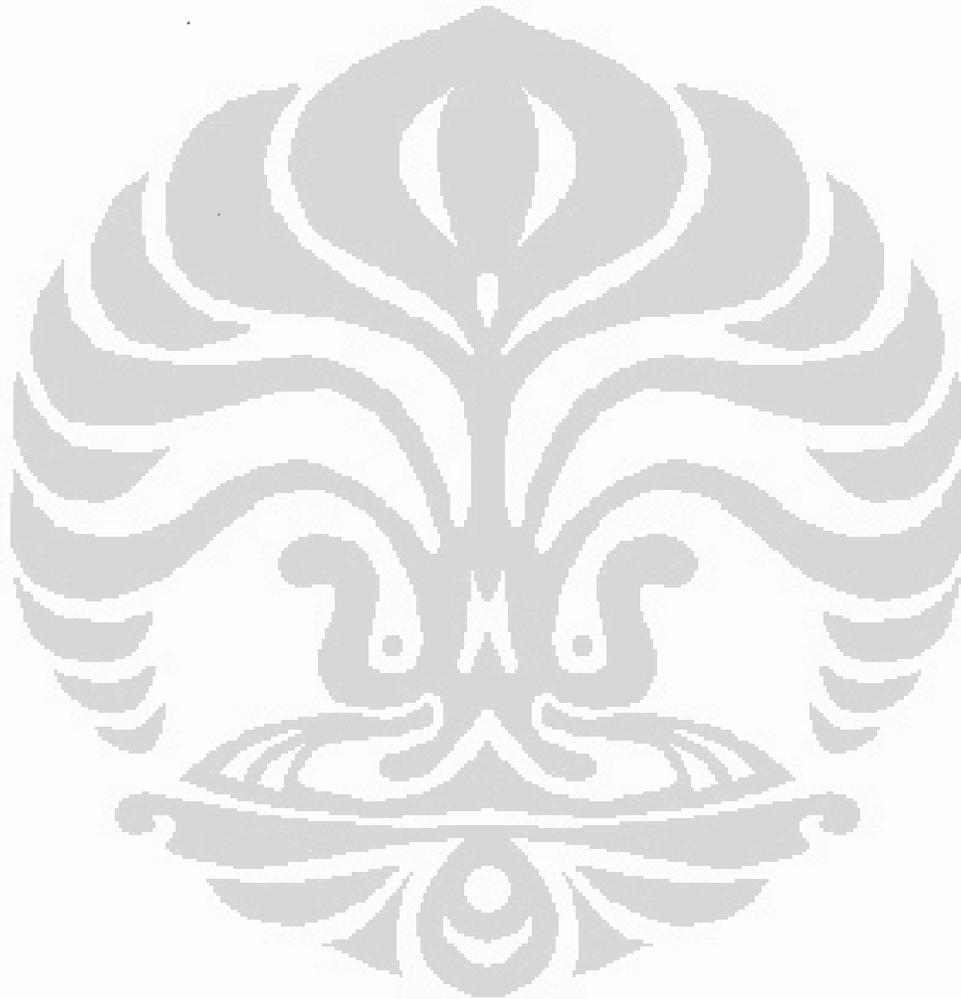
Ya seperti UMKM itu mungkin ada, development orang peneliti atau yang punya. Nah disitu yang punya memberikan suatu permasalahan. Contohnya aku punya masalah nih, nyuci sampah tapi ada kotorannya, harga turun, tolong dibersihkan. Seperti itu. Dan itu kemudian menjadi pertanggung jawaban mahasiswa itu untuk sekolahan. Dan itu mereka, setiap saat akan berfikir bagaimana

Kalau untuk menyampaikan materi teknologi secara khusus, baiknya disampaikan oleh siapa?

Teknologi yang khusus itu, baiknya disampaikan oleh *engineering* yang sudah berhasil juga. Tapi yang sudah berhasil. Proven teknologinya. Karena tidak semua teknologi itu bisa berhasil. Karena teknologi itu keliatan sepele, tapi panjang. Dan yang panjang ternyata sepele. Nah itu kita tidak dapat mengetahuinya, jika kita tidak masuk ke dunia itu, dan melakukannya. Makanya itu perlu batasan-batasan lah. Jangan terjebak pada teknologi terus, kapan hasilnya? Demikian dengan

aspek perdagangan dan aspek yang lainnya, harus dengan contoh pelaku yang sudah berhasil melakukannya.

Ok. Terimakasih.



Responden : Dr. Etik Mardiyati
Jabatan : Peneliti Nano PTFM BPPT
Tempat : PUSPIPTEK Serpong, Tangerang
Waktu : 13 mei 2011

1. Tanggapan Ibu mengenai Nano Camp yang kemarin kita selenggarakan?
 cukup bagus, karena MNI fungsinya memberikan pendidikan dan public awareness. Apalagi ini sasaraannya mahasiswa, karena ini pembelajaran cepat agar mahasiswa memahami dunia kita (peneliti). Kalau perlu diperluas scoop-nya, jangan hanya di Jabotabek, dibuat region2 agar dapat menyebar ke seluruh Indonesia.

2. Kemudian, peserta Nano Camp ada yang berlatar belakang sains, ada yang berlatar belakang sosial. Menurut Ibu perlu kah, ada perbedaan terkait materi yang diberikan? Karena perbedaan latar belakang keilmuan yang mereka miliki.

Perlu ada perbedaan, karena ketika kita mau membawa nano sampai ketahap aplikasi, perlu kita memperhatikan perbedaan latar belakang keilmuan. Jadi kalau hanya kita memberikan secara umum saja, nanti tidfak akan sampai ke akarnya. Jadi kalau untuk yg latar belakangnya sosial, mungkin perlu ditekankan tentang pemberdayaan masyarakat. Kan nano tidak hanya tentang teknologi saja. Sosial dapat bergerak ke masyarkat untuk dapat memanfaatkan teknologi nano agar dapat memberdayakan masyarakat sekitarnya. Atau mungkin perlu ada dua modul, yang dasar dan yang khusus. Jadi ketika materi umum dapat digabungkan, dan pas materi yang khusus, dipisah sesuai dengan latar belakangnya.

3. Menurut Ibu, apakah manfaat dilakukannya pelatihan teknopreneur ? seperti Nano Camp kemarin atau pelatihan teknopreneur yang lain?

Manfaat pelatihan teknopreneur adalah mendapatkan inspirasi jenis bisnisnya. contoh kemarin ketika pelatihan nano pangan, peserta mendapatkan ide bahwa mereka akan mengembangkan produk seperti itu. Namun jika di harapkan terbentuk entrepreneur, saya pikir tidak cukup hanya dengan pelatihan. Dibutuhkan waktu yang panjang, jadi disini hanya akan diberikan inspirasi dan motivasi.

4. Menurut Ibu, bagaimanakah nano teknologi dapat mendukung daya saing bangsa?

Inti dari nanoteknologi adalah dapat memberikan nilai tambah dari suatu material yang selama ini kita nilai rendah. Itulah keunggulan nanoteknologi. Sebagai contoh produk farmasi, obat-batan mengalami permasalahan di le;arutan. Nanoteknologi memberikan solusi atas permasalahan ini. Intinya meningkatkan

nilai tambah pada produk lokal atau memberikan solusi pada pengembangan produk yang ada.

5. Menurut Ibu, teknopreneur itu apa? Dan SDM seperti apa yang dibutuhkan untuk menjadi seorang teknopreneur?

Teknopreneur adalah bagaimana kita membangun bisnis yang berbasis teknologi. Jadi SDM yang dibutuhkan adalah orang yang memahami teknologi dan bergerak ke arah bisnis. Inilah kekurangan teknokrat kita, dimana orientasi kearah bisnis sangat kurang. Sebagian besar masih hanya untuk eksplorasi. Sebenarnya tidak harus menguasai teknologi, yang penting dapat menggabungkan antara teknologi dan bisnis.

Adakah sifat khusus atau karakter tertentu untuk menjadi seorang teknopreneur?

Untuk menjadi seorang teknopreneur adalah seorang yang memahami konsep entrepreneur dan konsep teknologi yang dikembangkan. Oleh karena itu lebih mudah mengarahkan teknolog ke arah entrepreneur, daripada sebaliknya. Karena untuk memahami teknologi dibutuhkan waktu yang relatif lama.

6. Menurut Ibu, materi apa yang harus diberikan agar tercipta teknopreneur di bidang nanoteknologi?

Pengenalan nano dan peran nano, produk nano yang dapat dimanfaatkan, tren dan wawasan produk nano, termasuk produk nano yang paling dekat untuk produksi dan tidak tergantung pada produk luar. Kemudian tentang entrepreneurnya, mungkin penting belajar feasibility study agar peneliti tidak menganggap murah teknologi yang diciptakannya.

7. Mengenai metode penyampaian materi yang mendukung pencapaian pelatihan teknopreneur yang baik seperti apa?

kuliah umum, praktek, studi kasus juga penting. Ketika studi kasus nanti kan harus praktek juga.

8. Menurut Ibu, lembaga apa saja yang bisa kita ajak kerja sama mengadakan pelatihan teknopreneur?

Lembaga lain untuk pelaksanaan pelatihan: seperti dari Fakultas Ekonomi untuk membantu dalam feasibility study, Depperin.

9. Menurut Ibu, kira-kira siapa saja pemateri yang tepat menyampaikan materi pelatihan teknopreneur?

kalau lembaga saya pikir mungkin dosen-dosen dari sekolah bisnis, seperti prasetya mulya, peneliti, akademisi, teknopreneur yang sukses.

Responden : Dr. Setyo Purwanto
Jabatan : Peneliti nano fero magnetik BATAN
Tempat: : PUSPIPTEK Serpong, Tangerang
Tanggal : 12 Mei 2011

1. Kita membuat Nano camp pada mahasiswa untuk mengenalkan nanoteknologi. Kita ingin mengangkat isu pendidikan teknologi di Nano camp ke arah teknopreneur, bagaimana tanggapan Bapak?

Kegiatan berbasis Iptek menurut saya harus terus diadakan, intensitas, dan konteksnya tidak hanya kepada isi dari nilai iptek itu sendiri tp jg impactnya. Nanocamp harus di desain untuk menyentuh kebutuhan dunia nyata seperti dunia industri, pendidikan, maupun R n D. Juga harus dikenalkan nanoteknologi berbasis sumber daya alam. Baik sda mineral mupun sda hayati, hal ini terkait dengan resource based economy. Biar bagaimanapun Indonesia memiliki resource yg sangat unik dan jumlahnya sangat besar. Hal ini tdk boleh kita lupakan. Sembari kita tetap membangun knowledge based. Saya pikir ini kegiatan positif dan harus terus digulirkan dengan muatan-muatan yang lebih menyentuh kebutuhan riil.

2. Jika ada pelatihan terkait teknopreneur, menurut Bapak perlukah adanya pembedaan terhadap peserta yang basic knowledge nya science dan sosial?

Nanoteknologi sbg sebuah issue seharusnya tidak perlu dibedakan. Nanoteknologi adlh sebuah issue yang akan terus bergulir karena masih baru dan belum mature. Mature nya baru di thn 2020 atau 2030. Dalam konteks issue global tidak perlu, justru harus dibuat jembatan atau forum bersama, jadi tdk perlu dibedakan. Pembedaan justru akan membuat gap perception. Yg satu bpikir dgn otak kiri terus, yg satu otak kanan. Harus dibangun paradigma baru yaitu interfacing paradigm. Masalah ini sudah mengglobal. Nanoteknologi sudah masuk ke dalam rumah, dlm bentuk HP, Tv 3d, Ac nano. Jd interfacing ini penting, jika kita hanya bicara teknis saja, tanpa aspek sosial atau aspek kesehatan misalnya justru akan saling menghambat dan tidak sinergis. Tinggal, ketika kita ingin membuat pelatihan, kita mau membuat model seperti apa. Outcome yang ingin dicapai apa? Misalnya jika ingin membuat persamaan paradigma untuk membuat basis masyarakat yg berpengetahuan luas tentang nano, misalnya seorang teknolog hanya mengerti teknologi, namun ada juga seorang investor yang ingin invest tapi tidak mengerti nano, jika sejak muda sudah dibangun kesepahaman, maka akan menjadi energi yang sangat besar.

3. Bagaimana nanoteknologi dapat mendukung daya saing bangsa Pak?

Parameter daya saing banyak, tergantung modelnya. Secara umum ada 23 parameter, salah satunya resource based, SDM, dan penguasaan dan penerapan IPTEK. Jika tidak ada penerapan maka tidak akan mungkin nanoteknologi bisa

menjadi daya saing bangsa. Nanoteknologi harus menjadi issue teknologi yang harus dikuasai anak bangsa. Ini merupakan gerbong terakhir bagi Indonesia agar bisa sejajar dengan bangsa2 lain. Peranan nanoteknologi yang luar biasa sudah diramalkan sejak lama, hanya Indonesia yang ketinggalan menerapkannya.

4. Menurut Bapak, teknopreneur itu apa sih?

Adalah sebuah paradigma yang cukup menjadi sebuah faktor penggerak ketika sebuah institusi beraktivitas memanfaatkan penguasaan teknologi sebagai kunci. Ada teknologi kunci yang akan menjadi faktor kunci untuk menang. Ada hubungan antara sikap utk memenangkan persaingan dengan penguasaan teknologi. Secara umum keteknikan. Tidak mungkin kita bisa menang atau survive tanpa menguasai teknologi.

5. Menurut Bapak, SDM teknopreneur seperti apa yang dibutuhkan untuk meningkatkan daya saing bangsa?

SDM yang dibutuhkan adalah SDM yang memiliki kesadaran untuk memenangkan persaingan. Bersaing adalah sebuah keniscayaan hidup. Menang atau kalah adalah pilihan. Jadi bila dikaitkan dgn penguasaan teknologi semangat untuk mampu bersaing, mampu memenangkan persaingan, didukung dengan kesadaran akan kemampuan yang sudah dimiliki dan akan bisa dikuasai, ada hubungannya dgn image dan proses sosial lainnya, ini bukan image pribadi saja, tapi juga sistem. Ini ada hubungannya dengan dunia pendidikan.

Yang penting adalah penguasaan ilmu oleh pemuda/mahasiswa, pendidikan tinggi sifatnya relatif. Masa depan adalah milik mahasiswa/pemuda.

6. Dalam sebuah pelatihan tentang nanoteknologi, materi yang perlu disampaikan untuk mendukung teknopreneur seperti apa Pak? Dan siapa yang seharusnya memberi pelatihan Pak?

Materi dan pemateri yang disampaikan bersifat futuristic yang berbasis sains. Yang menyampaikan sebaiknya akademisi, seperti dosen atau guru besar. Nanocamp membuka peluang di bidang Iptek asal harus tekun. Ilmu manajemen juga sangat diperlukan, sebaiknya disampaikan oleh pemateri dari segi manajemen industri.

7. Jika akan dibuat pelatihan kembali, sebaiknya metodenya seperti apa?

Sebagai pelatihan, harus dapat memberi wawasan dan percaya diri, sehingga peserta mampu mewujudkan ide-idenya. Harus ada model yang menyampaikan success story kepada peserta, atau ada contoh dari perusahaan yang baru/sudah berdiri.

Responden : Suryandaru, S T
Jabatan : Mahasiswa UNDIP
Tempat : PUSPIPTEK, Serpong
Tanggal : 20 Juni 2011

1. Bagaimana tanggapan, komentar, kritik atau saran Bapak/Ibu terkait dengan pelatihan nano camp yang diselenggarakan oleh MNI?

Terkait dengan nano camp yang telah dilaksanakan oleh MNI, ini adalah sebuah terobosan untuk dapat mengenalkan nanoteknologi di kalangan mahasiswa. Saya pikir sudah saatnya nanoteknologi di kenal oleh generasi muda. Tidak hanya mungkin saat ini yang sudah doktor, artinya kita butuh mempersiapkan generasi kedepan terkait dengan nanoteknologi. Karena banyak pakar yang meyakini nanoteknologi akan menjadi salah satu bidang ilmu yang akan memberikan perubahan bagi Indonesia. Terkait dengan nano camp, saya pikir lebih banyak tentang nanoteknologi. Saya pikir harusnya ada muatan aspek sosial, seperti ekonomi dan bisnis. Karena mahasiswa perlu diberikan ruang yang lebih lebar tidak perlu spesifik, sehingga melihat nanoteknologi lebih jauh kedepan. Jadi melihat nanoteknologi dengan kaca mata yang berbeda-beda. Dari aspek bisnis, nanoteknologi menawarkan peluang yang sangat besar. Dari aspek sosial dampak bagi masyarakat jadi baik. Saya pikir kemarin belum ada materi-materi tersebut.

Apa motivasi anda mengikuti nano camp? Apakah pelatihan nano camp memenuhi barapan anda? Jelaskan! (khusus peserta nano camp)

Motivasi saya karena pada awal kampus saya sangat tertarik. Diawali dengan kata keinginan atau cinta dengan nanoteknologi. Saya mencoba untuk mencari informasi dan kita di UNDIP membuat kumpulan nano club mahasiswa. Hal ini disambut baik oleh MNI, mereka mengadakan event nasional bernama nano camp dan kami coba untuk mengikuti. Dan ternyata sesuai dengan keinginan kami terkait nanoteknologinya. Tetapi materi lain seperti yang saya sampaikan perlu ditambahkan agar nano camp jauh lebih baik kedepannya.

2. Menurut anda, perlukah ada perbedaan pemberian materi berdasarkan latar belakang keilmuan peserta (sains/ sosial)? Jika perlu seperti apa?

Menurut saya nanoteknologi adalah bidang ilmu yang menuntut lebih banyak disiplin ilmu. Dari sisi sains saja nanoteknologi membutuhkan orang-orang *engineering*, orang-orang chemist, fisika, biologi, dan mereka berkumpul menjadi satu tim untuk mencoba membuat sebuah inovasi baru terkait dengan nanoteknologi. Tapi yang terpenting adalah, bagaimana aspek setelah itu, yaitu aspek bisnis dan sosial yang saya pikir perlu juga dikaji oleh mahasiswa. Sehingga mahasiswa dapat berpikir dari hulu ke hilir untuk mencoba memahami aplikasi nano bagi bangsa ini. Jadi sebenarnya sebaiknya berkumpul dalam satu

tim dan mendapat materi yang sama. Artinya orang bisnis dan orang sosial perlu mendapatkan materi tentang nanoteknologi. Orang sains pun perlu mendapatkan aspek sosialnya. Sehingga dapat saling melengkapi dan dilapangan mereka akan berperan sesuai dengan kompetensinya masing-masing.

3. Menurut Anda, apakah definisi dari teknopreneur dan SDM teknopreneur seperti apa yang dapat mendukung daya saing bangsa?

SDM teknopreneur yang dapat mendukung daya saing bangsa harus memiliki dua pengetahuan mendasar yaitu, teknologi dan entrepreneur. Kemudian mereka juga seharusnya berperan di ranah sosial. Mereka seharusnya berperan di ranah sosial. Jadi sosial teknopreneur. Mereka harus memberdayakan masyarakat dan mengembangkan potensi lokal untuk kesejahteraan masyarakat sekitar. Inilah yang saya pikir dibutuhkan oleh Indonesia untuk meningkatkan jumlah entrepreneur di Indonesia. Minimal 2% dari seluruh penduduk di Indonesia. Yang 2 % inilah yang akan memberdayakan pekerja dan pengangguran akan berkurang, kriminalitas juga berkurang, separatis juga. Jadi pemasyarakatan teknopreneur ini yang akan menyelesaikan berbagai macam permasalahan yang dihadapi Indonesia.

4. Menurut anda, apakah manfaat dilaksanakannya pelatihan teknopreneur seperti nano camp yang dilaksanakan oleh MNI?

Technopreneur adalah bagaimana seseorang dapat memanfaatkan teknologi untuk dimasukkan kedalam lingkup entrepreneur. Jadi seorang pengusaha harus bisa memenuhi kapasitas teknologinya. Nano camp kemarin masih menekankan kepada nanoteknologi, saya pikir perlu juga diajarkan tentang bisnis plan. Sehingga masasiwa dapat materi yang komplit agar sesuai dengan tujuan teknopreneur.

nanoteknologi adalah kompetensi dan orang diluar belum mengetahui nanoteknologi. Sehingga ini menjadi diferensiasi dan keunggulan bagi mni sehingga mereka mengembangkan entrepreneurnya berbasis teknologi, khususnya nanoteknologi. Tpi kalau entrepreneurnya relatif sama: bagaimana menjadi entrepreneur sejati, menganalisa pasar, studi kelayakan usaha, dll. Saya pernah mengikuti beberapa pealtihan entrepreneur dan teknopreneur. Entrepreneur lebih bersifat umum dan tidak menggunakan teknologi sebagai basis bisnisnya. Tetapi menuju era modernisasi ini, semuanya bisa dikatakan teknopreneur. Sehingga kata teknopreneur menjadi kata yang tidak bisa lepas dari entrepreneur. Tetapi yang terpenting adalah ia menjadikan teknologi sebagai basis bisnisnya.

4. Menurut anda apa dan bagaimanakah nanoteknologi dapat mendukung daya saing bangsa?

Indonesia sangat jauh tertinggal dengan bangsa lain seperti malaysia, singapura, dan thailand. Jadi saya pikir nanoteknologi dalah salah satu peluang yang dimiliki indonesia. Karena nanoteknologi mencoba merekayasa material alam dan sDA

Indonesia sehingga dapat memberikan added value yang sangat tinggi. Sebagai contoh adalah pasir silika, di Indonesia sangat murah hanya beberapa ratus rupiah per Kg. Namun bila dirubah ke ukuran nanometer harganya dapat menjadi ratusan ribu rupiah. Jadi sangat jauh sekali dengan pada saat ukuran normal. Jadi ketika negara lain tidak memiliki bahan baku ini, saya pikir Indonesia harus mencoba bermain di area yang seperti ini.

5. Menurut bapak/ ibu, materi apakah yang sebaiknya diberikan agar tercipta semangat teknopreneur di bidang nanoteknologi?

Materi: memang untuk menumbuhkan teknopreneur tidak cukup hanya dengan 1 x pelatihan nano camp saja. Perlu selain nano camp yang sebagian besar menitikberatkan pada dasar nanoteknologi. Peserta perlu mendapatkan banyak peluang-peluang dan berbagai lomba teknopreneur, jadi selain teori mereka juga mendapatkan praktek dan lanjutan teori yang diberikan. bentuknya bisa saja hanya berkomunikasi via internet. Materi tentang kepemimpinan mungkin tidak perlu diberikan lagi karena sebagian kampus saya pikir sudah memberikannya. Jika semua materi ingin diberikan dalam nano camp, mungkin nano camp butuh waktu 1 bulan. Jadi materi kepemimpinan diubah bentuknya menjadi bergantian memimpin, mempresentasikan hasil karya, dan yang seperti itu.

6. Menurut anda bagaimanakah program pelatihan nanoteknologi yang baik dan dapat menumbuhkan semangat teknopreneur?

Bentuk: karena kemarin nano camp diselenggarakan di PUSPIPTEK, maka saya pikir perlu ada pertemuan dengan para expert. Jadi semakin diskusi dengan berbagai peneliti yang ada di berbagai puslit. Mungkin perlu juga dilepas langsung ke masyarakat, jadi rasa malu bisa dikendalikan.

Sebaiknya materi-materi tersebut disampaikan oleh siapa dan menggunakan metode apa saja ?

Materi: perlu disampaikan oleh berbagai background, seperti: peneliti, pure entrepreneur, dan dia juga adalah teknopreneur. Sehingga pengalaman yang dialami bisa dishare dan menjadi lebih penting dibanding hanya teori saja.

Responden : Bapak Pri

Jabatan : Penanggung Jawab pelatihan inkubasi bisnis BIT BPPT

Tempat : Serpong, Tangerang

Tanggal : 17 Juni 2011

1. Pak Pri kemarin kita menyelenggarakan Nano Camp untuk mahasiswa. Dengan harapan mahasiswa yang sudah terbekali nanoteknologi bisa menginspirasi, bagaimana caranya kekayaan lokal didaerah masing-masing, bisa dikelola dengan bantuan nano teknologi. Tanggapan Pak Pri terkait kegiatan Nano Camp, yang kemarin kita selenggarakan?

Kegiatan ini perlu ditindak lanjuti karena program yang sangat baik. Ini juga dapat mendukung berbagai kegiatan BIT.

2. Kemudian, peserta mahasiswa ada yang berlatar belakang sains, ada yang berlatar belakang sosial. Menurut Pak Pri perlu kah, ada perbedaan terkait materi yang diberikan? Karena perbedaan latar belakang keilmuan yang mereka miliki.

Untuk menjadi seorang teknopreneur bisa dilakukan oleh mereka yang latar belakangnya berbeda-beda. Jadi tidak perlu ada perbedaan. Kalau perlu ada pra-pelatihan agar dapat diinisiasi pesertanya. Sehingga sewaktu pelatihan semuanya sudah bisa mengikuti pelatihan dengan baik.

3. Kalau Pak Pri sendiri, mendefinisikan Teknopreneur itu seperti apa? Dan SDM teknopreneur seperti apa, yang kira-kira dibutuhkan untuk mendukung daya saing bangsa?

Teknopreneur itu pengembangan jiwa kewirausahaan namun berbasis teknologi. Dalam agenda riset nasional (ARN), pengembangan teknologi sudah diklasifikasi. Teknologi tidak harus diciptakan sendiri. Pengusaha yang menggunakan teknologi dalam proses bisnisnya juga sudah disebut teknopreneur.

Karakter SDM yang diperlukan seperti apa Pak?

Jiwa entrepreneurship agar dapat menjual hasil teknologinya, yang kedua kasus pemasaran hasil produksi. Komitmen, tahan banting, dan mau mengambil resiko. Karena SDM entrepreneur kita sangat sedikit sekitar 0,24 persen. Padahal kita butuh 2% jumlah pengusaha dari total penduduk agar entrepreneur dapat menjadi daya saing bangsa. Thailand saja sudah sampai 4 %. China juga termasuk yang baik, inkubator disana sangat pesat pertumbuhannya.

4. Menurut Pak Pri, materi apa yang harus diberikan dalam pelatihan Nano Camp?

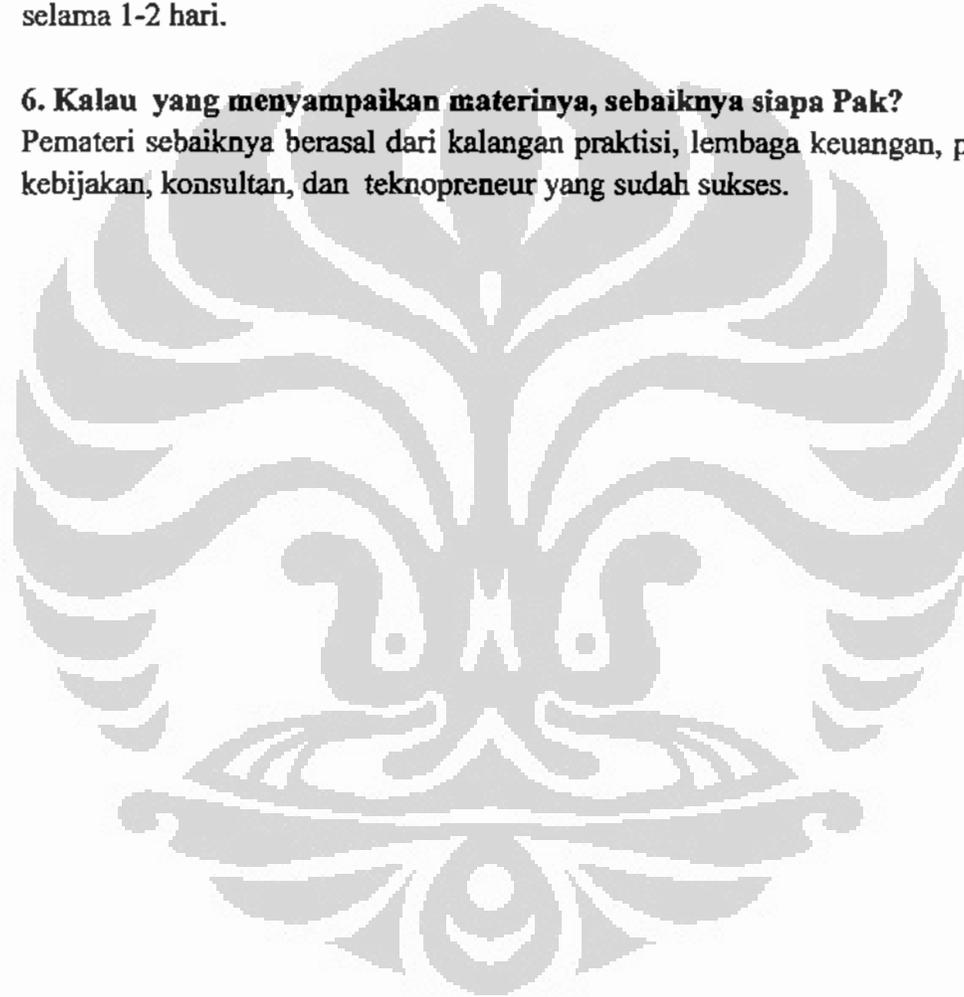
Materi yang diberikan seputar peningkatan skil entrepreneurship, penysuanan BP, pemasaran produk, kiat mencari pendanaan, manajemen resiko, strategi pemasaran, motivasi.

5. Setelab materi, sekarang berkaitan dengan metode. Metode pelatihan yang bagaimana yang sebenarnya yang paling efektif, dan disampaikan oleh siapa?

Bentuk yang paling efektif menurut saya adalah lokakarya. Jadi peserta pulang sudah membawa hasil. Teori dibandingkan praktek adalah 50:50. Durasinya selama 1-2 hari.

6. Kalau yang menyampaikan materinya, sebaiknya siapa Pak?

Pemateri sebaiknya berasal dari kalangan praktisi, lembaga keuangan, pemangku kebijakan, konsultan, dan teknopreneur yang sudah sukses.



Responden :Dr. Nurul Taufiqu Rochman
Jabatan : Ketua Umum Masyarakat Nano Indonesia
Tempat : PUSPIPTEK, Serpong Tangerang
Waktu : 21 Juni 2011

1. Bagaimana tanggapan, komentar, kritik atau saran Bapak terkait dengan pelatihan nano camp yang diselenggarakan oleh MNI?

Kegiatan ini adalah salah satu bentuk kontribusi MNI dalam bidang pendidikan. Kami meyakini bahwa nanoteknologi akan menjadi gerbong terkahir bagi Indonesia untuk mengejar ketertinggalannya. Karena itu, pengenalan dan pendidikan nanoteknologi sejak dini harus sudah mulai dilakukan. Indonesia agak tertinggal untuk pendidikan ini. Di luar negeri, bahkan sudah ada games nano edu untuk anak-anak. Jadi tanpa sadar mereka sudah sebenarnya mengenal nanoteknologi.

Nano camp kemarin memang belum sempurna karena indonesia masih pada tahap pengenalan nanoteknologinya. Pemanfaatan pada industri pun belum banyak. Kedepan akan kami sempurnakan lagi, sehingga outputnya dapat lebih maksimal.

2. Menurut bapak, perlukah ada perbedaan pemberian materi berdasarkan latar belakang keilmuan peserta (sains/ sosial)? Jika perlu seperti apa?

Tidak perlu. Yang kita bahas di nano camp kan tidak spesifik untuk keilmuan nanoteknologi saja. Kita menekankan pada aspek pemahaman konsep nano dan kemampuannya untuk memberikan nilai tambah yang berlipat-lipat pada suatu produk. Justru disini saya pikir seharusnya terjadi kolaborasi antara mahasiswa dengan latar belakang sains dan yang sosial. Malah kalau yang berpikir Cuma orang sains saja, takutnya malah tidak jadi-jadi. Cuma jadi bahan penelitian.

3. Menurut anda, apakah manfaat dilaksanakannya pelatihan teknopreneur seperti nano camp yang dilaksanakan oleh MNI?

Ya jelas banyak-lah. Teknopreneur kan masih sangat kurang di Indonesia. Bayangkan kekayaan alam Indonesia yang banyak ini. Sayangnya yang datang untuk mengelolanya adalah orang asing. Mahasiswa perlu mengetahui hal-hal semacam ini dan diberikan bekal yang cukup, sehingga mereka termotivasi untuk berbuat. Bekerja lebih keras, belajar lebih banyak, baru bisa bermanfaat.

4. Menurut bapak apa dan bagaimanakah nanoteknologi dapat mendukung daya saing bangsa?

Mengenai hal ini sudah saya tulis dimana-mana dan saya sampaikan ke berbagai tempat di seluruh Indonesia. Mengapa kita harus bersaing dengan Jepang memproduksi komputer canggih, bila kita mampu memanfaatkan keunggulan komparatif kita dan bernilai lebih tinggi. Saya sering sampaikan seperti ini. Laptop ini harganya tiga juta, kira-kira untungnya berapa? Sementara dengan nanoteknologi SDA kita bisa bernilai ratusan kali lipat. nanoteknologi akan menjadi kunci daya saing Indonesia. Nilai tambah SDA yang diolah dengan paradigma nano sangat tinggi. Bayangkan batuan tembaga harganya hanya berkisar tiga ribu rupiah, namun jika sudah diproses hingga menjadi nano tembaga harganya mencapai dua ratus dolar. Dengan nano, semua berubah. makanya, nanoteknologi sering disebut *disruptive technology*. Karena ia mengubah tatanan teknologi yang sudah ada selama ini.

5. Menurut Anda, apakah definisi dari technopreneur dan SDM teknopreneur seperti apa yang dapat mendukung daya saing bangsa?

Yang jelas, ia harus menguasai teknologi dan membangun bisnis berdasarkan teknologi tersebut. itulah teknopreneur menurut saya. Bahkan mencontoh produk dan memberikan sedikit modifikasi, sudah dapat disebut teknopreneur. Saya pun memodifikasi alat buatan saya (HEM E3D) dengan mencontoh mesin yang sudah ada, saya modifikasi. Karena ada beberapa kelemahan dengan proses yang sebelumnya. Kuncinya ada pada nilai tambah. Teknopreneur harus dapat memberikan nilai tambah melalui inovasi teknologinya. Jadi SDM yang jelas harus kreatif dan inovatif. Kalau tidak bagaimana ia bisa memahami dan memanfaatkan teknologinya. inovatif dan kreatif itu akan menentukan daya saing. Jepang itu maju karena SDM-nya kreatif dan berani berinovasi.

Kepemimpinan dan manajerial perlu pak?

Ya itu jelas, namun karakter penting teknopreneur itu di kreatif itu tadi. Selain itu mungkin kemampuan untuk dapat membangun bisnisnya. Tekun, kerja keras. Yang seperti itu pak.

6. Menurut bapak/ ibu, materi apakah yang sebaiknya diberikan agar tercipta semangat teknopreneur di bidang nanoteknologi?

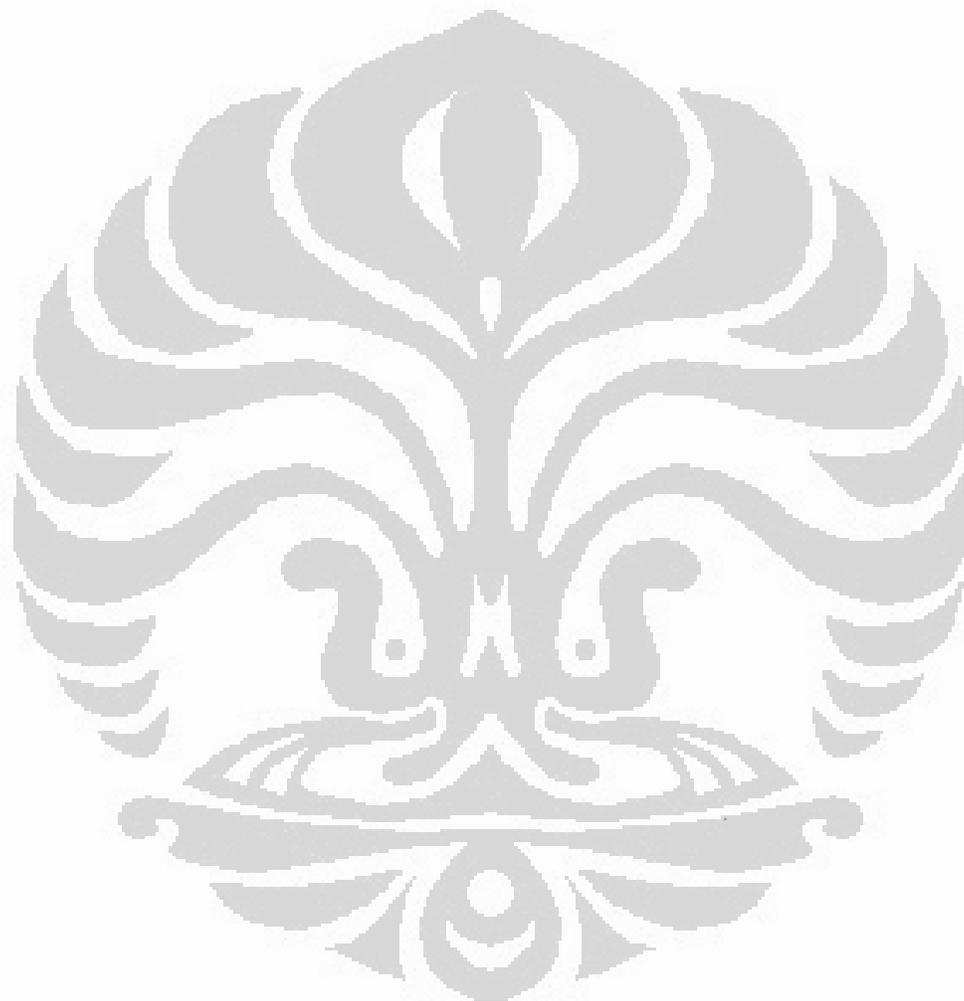
Tentunya materi tentang pengenalan nanoteknologi dan gambaran peluang bisnis nanoteknologi di Indonesia, terus mungkin hal-hal berkaitan dengan entrepreneurship, motivasi juga, dan analisis SWOT juga penting. Sehingga dia bisa memetakan mana yang peluang dan yang tidak.

7. Menurut anda bagaimanakah program/ bentuk pelatihan nanoteknologi yang baik dan dapat menumbuhkan semangat teknopreneur?

Saya pikir semacam studi kasus, diskusi, bekerja dalam kelompok-kelompok kecil. Seperti manajemen nano yang sering saya sampaikan. Jadi 2-3 orang mengerjakan 2 tugas. Jangan 1 orang 1 tugas. Tidak efektif.

8. Sebaiknya materi-materi tersebut disampaikan oleh siapa dan menggunakan metode apa saja ?

Ya pakar nanoteknologi tentunya, pebisnis, kalau ada teknopreneurnya juga.



Responden : Dr. Edi Sukur
Jabatan : Staf Ahli menteri KNRT bidang percepatan implementasi program
Tempat : PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang
Waktu : 20 juni 2011

1. Menurut anda, perlukah ada perbedaan pemberian materi berdasarkan latar belakang keilmuan peserta (sains/ sosial)? Jika perlu seperti apa?

Tidak perlu saya rasa. Meskipun dalam kegiatan yang biasa kami buat umumnya para peserta adalah teknolog, yang artinya latar belakang keilmuannya adalah orang sains.

2. Menurut anda, apakah manfaat dilaksanakannya pelatihan teknopreneur seperti nano camp yang dilaksanakan oleh MNI?

Banyak yah, yang jelas dapat memanfaatkan teknologi yang selama ini dikembangkan oleh teman-teman peneliti.

3. Menurut Anda, apakah definisi dari technopreneur dan SDM teknopreneur seperti apa yang dapat mendukung daya saing bangsa?

Mandiri. Karena menjadi teknopreneur berarti dia harus bisa mandiri. Perusahaannya bisa berdiri dan tidak tergantung lagi juga sudah bagus. Kemudian mampu membuat jaringan. Menyerap tenaga kerja terdidik. Artinya kalau bisa SDM yang ia berdayakan menjadi karyawan harus memiliki latar belakang pendidikan yang cukup tinggi.

4. Menurut bapak/ ibu, materi apakah yang sebaiknya diberikan agar tercipta semangat teknopreneur di bidang nanoteknologi?

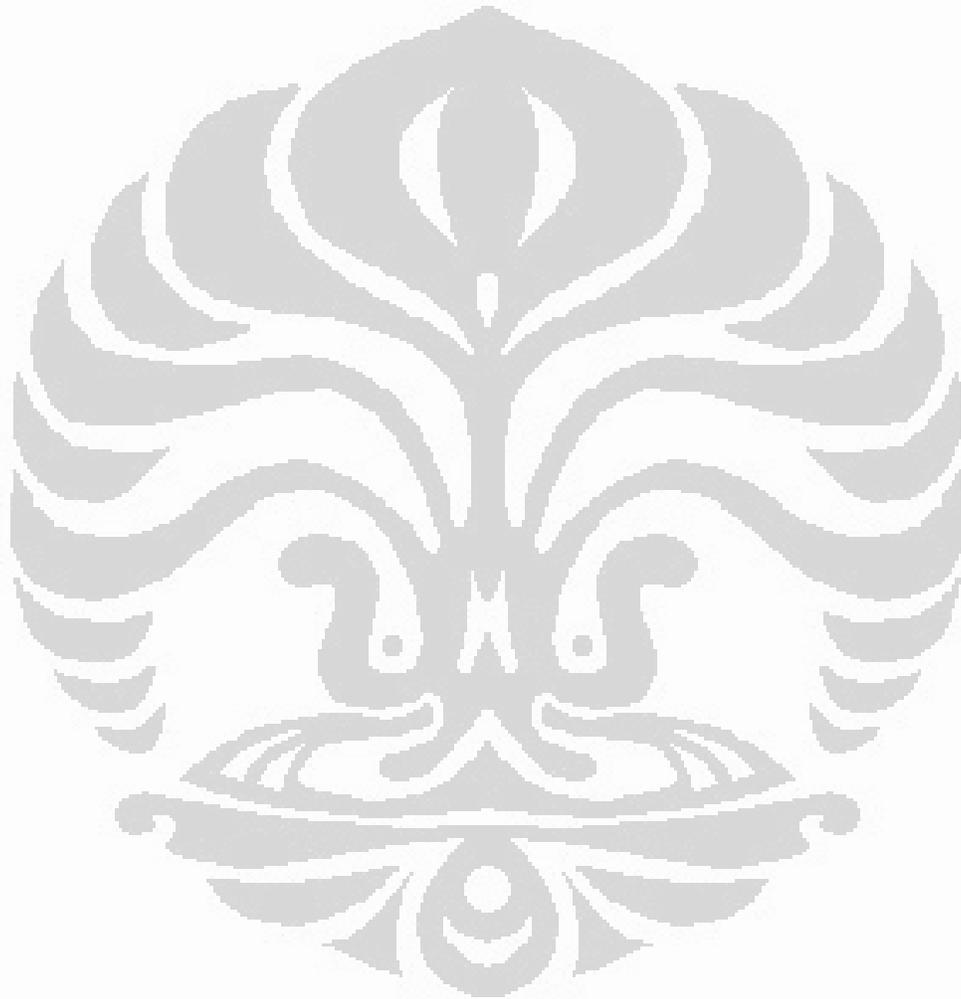
Yang paling penting dalam mengubah para teknolog kita adalah Mind set. Susah sekali. Mungkin karena sudah terbiasa menjadi peneliti. Ini yang menurut saya paling penting. Kemudian tentu saja entrepreneur skill, dan *networking &* pemasaran. Kemampuan dia mengkomunikasikan produk teknologinya akan menentukan apakah produk ini dapat dipasarkan atau tidak.

5. Menurut anda bagaimanakah program/ bentuk pelatihan nanoteknologi yang baik dan dapat menumbuhkan semangat teknopreneur?

Sebaiknya dibuat berkala. Camp 2 sampai 3hari, kemudian di jeda 2 minggu, camp lagi untuk evaluasi dan monitoring. Mungkin bisa berlangsung hingga 6 bulan agar efektif dan mencapai sasaran.

6. Sebaiknya materi-materi tersebut disampaikan oleh siapa dan menggunakan metode apa saja ?

Tentunya pakar teknologi, *business man*, dan pihak lain yang dinilai kompeten.



Lampiran 3 Kegiatan Masyarakat Nano Indonesia

Dokumentasi Aktivitas Nanoteknologi di Indonesia

Kegiatan Workshop dan Seminar

No.	Tanggal	Tema	Keterangan
1.	24 Januari 2005	Workshop Nanoteknologi I: Nanoteknologi sebagai pendukung Industri Nasional.	MNI sebagai penyelenggara bertempat di Pusat Penelitian Fisika, Serpong.
2.	28 April 2005	Workshop Nanoteknologi II: Nanoteknologi dan Prospeknya untuk Mendukung Industri Nasional.	MNI sebagai penyelenggara bertempat di PDII LIPI, Jakarta. Pada kesempatan ini MNI resmi dideklarasikan
3.	25-28 Maret 2008	Workshop III: Pelatihan Teknik Sintesis, Proses, dan Karakterisasi Nanoteknologi.	Bekerjasama dengan P2 Fisika LIPI.
4.	26-29 Agustus 2008	Workshop IV: Membangun Bangsa dengan Nanoteknologi.	Bekerjasama dengan PTFM BPPT.
5.	27 Oktober 2008	Konferensi 100 Doktor Nanoteknologi. Peluncuran buku 100 Doktor Nanoteknologi.	Dihadiri 47 Doktor, 24 tamu dari luar negeri dan 72 peserta dari lingkungan puspiptek dan institusi lainnya.
6.	28 Oktober 2008	Seminar Regional : Material Lanjut dan Nanoteknologi.	Bekerjasama dengan Universiti Kebangsaan Malaysia dan Universitas Indonesia. Diisi oleh 16 pembicara dari BPPT, LIPI, BATAN dan berbagai universitas terkemuka dalam dan luar negeri.
7.	17-18 Desember 2008	Workshop V: Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel dengan Menggunakan TEM, STM, AFM.	Bekerjasama dengan BATAN.
8.	10-13 Maret 2009	Workshop VI : Sintesis dan Karakterisasi Nanostructured Material dengan High Energy Milling (HEM)	Bekerja sama dengan BIT.
9.	28-31 Juli 2009	Workshop Nanoteknologi VII : Sintesis dan Karakterisasi Nanomaterial dan Aplikasinya	Bekerjasama dengan PTFM BPPT.
9.	11 – 12 Agustus 2009	Seminar Nanoteknologi	Bekerjasama dengan PT. Embrio Biotekindo, bertempat di IPB International Convention Center Bogor.
10.	16 – 19 Nopember 2009	Studium General dan Workshop Nanoteknologi	Bekerjasama dengan UNDIP.
11.	11 – 12 Nopember 2009	International Conference On Advanced Material and Practical Nanotechnology dan Nano Award	Bekerjasama dengan Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Mengundang para expert dari Singapura, Jepang, Korea, Australia, Malaysia
12.	26 November 2009	Stadium General : Peranan Akademisi Bidang Fisika dalam Pengembangan Nanoteknologi di Indonesia	Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta
13	2-5 Maret 2010	Workshop VI Nanoteknologi : "Sintesis Submikro-Nanopartikel Melalui Metode High Energy Milling"	diselenggarakan oleh Masyarakat Nano Indonesia yang bekerja sama dengan Nanotech Indonesia, PT. Hilab Scientama, Balai Inkubator Teknologi-BPPT, dan PTBIN-BATAN.
14	26 April 2010	seminar nanoteknologi dan penerapannya dalam Industri Migas	Bekerjasama dengan Universitas Sriwijaya
15	6-8 Juli 2010	Training Nanokitosan : "Sintesis Nanopartikel Kitosan dengan Metode Bottom up dan Karakterisasinya."	Masyarakat Nano Indonesia (MNI) bekerjasama dengan PTFM BPPT, Nanotech, dan PT Hilab

			Sciencetama
16	3 Agustus 2010	Seminar Nasional Nanoteknologi : "Nanotech insight: from small world to Greatest Era"	Bekerjasama dengan Nanotech Indonesia
17	20-22 Agustus 2010	R&D – RITECH Expo 2010 : "Inovasi Teknologi Menuju Pngkatan Daya Saing Industri Berbasis Nanoteknologi"	Diselenggarakan oleh Kementerian Perindustrian bekerja sama dengan Kementerian Riset dan Teknologi dan MNI
19	29-31 Maret 2011	workshop nanoteknologi ke-9 (WNT-9) : "Sintesis nano titania (TiO ₂) untuk aplikasi self cleaning dan sensor "	nanotech indonesia bekerjasama dengan Masyarakat Nano Indonesia (MNI), Pusat Penelitian (P2) Metalurgi LIPI Puspiptek, dan Departemen Kimia FMIPA Universitas Indonesia (UI)

Kegiatan Delegasi di Forum Internasional

No.	Tanggal	Tema	Keterangan
1.	14-16 November 2005	<i>The ICMR South East Asia Materials Network, Singapore.</i>	Sebagai undangan.
2.	2006	<i>Asian Nano Forum Summit (ANFoS) 2006, Hongkong.</i>	Sebagai undangan/delegasi dari Indonesia.
3.	2007	<i>Advanced Workshop on Recent Developments in Nanomaterial, ICTP, Trieste, Italia.</i>	Sebagai peserta.
4.	2007	<i>Asian Nano Forum Summit (ANFoS) 2007, Malaysia.</i>	Sebagai undangan/delegasi dari Indonesia.
5.	2008	<i>Asian Nano Forum Summit (ANFoS) 2008, Uni Emirat Arab.</i>	Sebagai undangan/delegasi dari Indonesia.
6.	11-12 Maret 2008	<i>3rd International Dialogue on Responsible Research and Development of Nanotechnology, Brussel-Belgia.</i>	Sebagai undangan/delegasi dari Indonesia.
7.	6-7 Mei 2008	<i>Joint Working Committee Indonesia – South Africa</i>	Sebagai undangan
8.	8-9 Oktober 2009	<i>Asian Nano Forum Summit (ANFoS) 2009, Taiwan</i>	Sebagai undangan
9	8-10 November 2010	<i>the 7th Asia Nano Forum Summit (ANFoS2010) di Hanoi, Vietnam</i>	Sebagai Undangan

Kegiatan Edukasi dan Sosialisasi

No.	Tanggal	Tema	Keterangan
1.	18-21 Juli 2005	Workshop: Nanomaterial Karakterisasi dan Aplikasinya di Bidang Nuklir.	Bekerjasama dengan Puslitbang Iptek Bahan BATAN.
2.	3 Agustus 2005	<i>The 6th National Seminar on Neutron and X-Ray Scattering.</i>	Bekerjasama dengan BATAN.
3.	23 Desember 2005	Workshop: Hasil Kajian Riset dan Teknologi Nano.	Sebagai pembicara workshop
4.	27 Desember 2005	Seminar: Hasil Penelitian Klaster Riset	Sebagai pembicara seminar yang diadakan di UGM
5.	26 Januari 2006	Seminar Nanotechnology: Konsep, Prospek dan Aplikasinya di Industri, UNJ	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh FT UNJ.

6.	23 Februari 2006	Seminar Nanomedicine	Sebagai pembicara seminar yang diadakan di UNAIR
7.	15 April 2007	Seminar Daerah Nanoteknologi: Optimalisasi Nanoteknologi dalam Dunia Pendidikan dan Industri, Lampung	Sebagai pembicara seminar dan undangan.
8.	31 Juli 2007	Seminar Nanoteknologi: Penentu Daya Saing Bangsa	Sebagai undangan seminar yang diadakan oleh Koperasi Kerja Perhimpunan Ahli Teknik Indonesia.
9.	23 Agustus 2007	<i>Nano Symposium: Nanotechnology State of The Art in Health Care and Pharmaceuticals</i>	Sebagai pembicara simposium yang diadakan oleh Combhipar.
10.	11 Desember 2007	Seminar: Perkembangan dan Pemanfaatan Material Kalimantan Selatan Sebagai Nanomaterial dan Aplikasinya dalam Dunia Industri.	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh Universitas Lambung Mangkurat.
11.	8 September 2008	Seminar Nasional ILMIPA: PLTN dan PLTA dalam krisis energi	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh ILMIPA di UIN Syarif Hidayatullah
12.	1 Nopember 2008	Seminar Nasional Sains 2008: Peran Sains Dalam Kebangkitan Pertanian.	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh IPB.
13.	3 Desember 2008	Sains Karnaval: Selamatkan Lingkungan dengan Aplikasi Kreatif Sains.	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh FMIPA UI.
14.	10 Januari 2009	Seminar Teknologi: Menuju Masa Depan dengan Nanoteknologi.	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh Yayasan Pemuda Kreatif.
15.	24 Januari 2009	Seminar Nasional Nanoteknologi 2009: Era Baru Teknologi.	Sebagai pembicara seminar yang diadakan oleh Kimia FMIPA UI.
16.	14 Mei 2009	Seminar Roadmap Nanoteknologi Untuk Pengembangan Industri di Indonesia	Diadakan oleh Depperin.
17.	17 Oktober 2009	Sarasehan Teknologi	Sebagai pembicara seminar yang diadakan di ITB oleh alumni ITB
18.	24 November 2009	Temu Bisnis Himpunan Masyarakat Pestisida Nasional (HMPN) 2009	Sebagai pembicara seminar yang diadakan hotel Menara Peninsula, Slipi, Jakarta.
18	18 Maret 2011	Seminar nasional : Green Technology	Bekerjasama dengan Keluarga Muslim (KAMUS) Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura (UTM)
20	1 Mei 2011	Seminar kesehatan Biokimia "your healthy is in your hand"	Bekerjasama dengan <i>Community research and education in Biochemistry</i> (CREBs) IPB, Bogor
21	15 Mei 2011	Seminar Pendidikan dan Teknologi	Bekerjasama dengan UKMI Al Falak Univ. Sumatera Utara. Dihadiri lebih dari 1500 peserta.
22	29 Mei 2011	Seminar Nasional Nanoteknologi dengan tema " Peluang dan Tantangan Nanoteknologi di Indonesia"	Bekerjasama dengan Club Nano Mahasiswa (Fordinagama-Forum Studi Nano Gajah Mada), Medical Science Club, LSIS, dan Cendikia Teknika Universitas Gajah Mada.

Kerjasama

No.	Tanggal	Tema	Keterangan
-----	---------	------	------------

1.	12 Mei 2006	Memorandum of Understanding (MoU) MNI dengan Departemen Metalurgi dan Material FT UI.	Bertempat di Departemen Metalurgi dan Material FT UI
2.	14 Agustus 2006	Memorandum of Understanding (MoU) MNI dengan ITS.	Bertempat di gedung rektorat Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
3.	7 Mei 2008	MoU kerjasama antara MNI dan PT. Sinergi Pakarya Sejahtera	Bertempat di kantor PT. Sinergi Pakarya Sejahtera.
4.	21 Mei 2008	Memorandum of Understanding (MoU) MNI dengan Perhimpunan Ahli Teknik Indonesia (PATI).	Bertempat di Hotel Arya Duta Jakarta.
5.	4-8 November 2008	Kerjasama di bidang nanoteknologi dengan beberapa institusi/ lembaga termasuk universitas di Jerman (<i>Technical University of Berlin, Fraunhofer Institute, Ferdinand-Braun Institute, Federal Institute of Material Research and Testing (BAM) dan Bielefeld University</i>)	Bertempat di Berlin, Jerman.
6.	3 Nopember 2009	Perjanjian Kerjasama antara FMIPA UNDIP dengan MNI tentang Pemanfaatan Nanoteknologi untuk Peningkatan Kualitas Pendidikan, Penelitian dan Pemanfaatannya Kepada Masyarakat	Bertempat di UNDIP, Semarang.
7	26 April 2010	Perjanjian Kerjasama MNI dengan Departemen Teknik Kimia UNSRI	Bertempat di UNSRI, Sumatera Selatan
8	5 Mei 2011	Perjanjian Kerjasama antara Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian RI dan MNI tentang kerjasama penerapan nanoteknologi di bidang pertanian.	Bertempat di Botanical Square, Bogor

CURRICULUM OF ONE-DAY TECHNOPRENEURSHIP WORKSHOP (One-STEP) RAMP INDONESIA

OBJECTIVE

The objectives of the workshop are:

1. To improve students' awareness on technopreneurship and its role in creating positive impact to the community.
2. To disseminate Student Technopreneurship Program of RAMP-IPB and search potential students for the program.

OUTPUT

The outputs of the workshop are:

1. Students with improved technopreneurial awareness and knowledge as well as inventive and innovative mentality.
2. Students with improved skill to compose proposals that are qualify for Intensive Student Technopreneurship Program of RAMP-IPB.

MECHANISM

The mechanism of the workshop is presented in the following Figure.

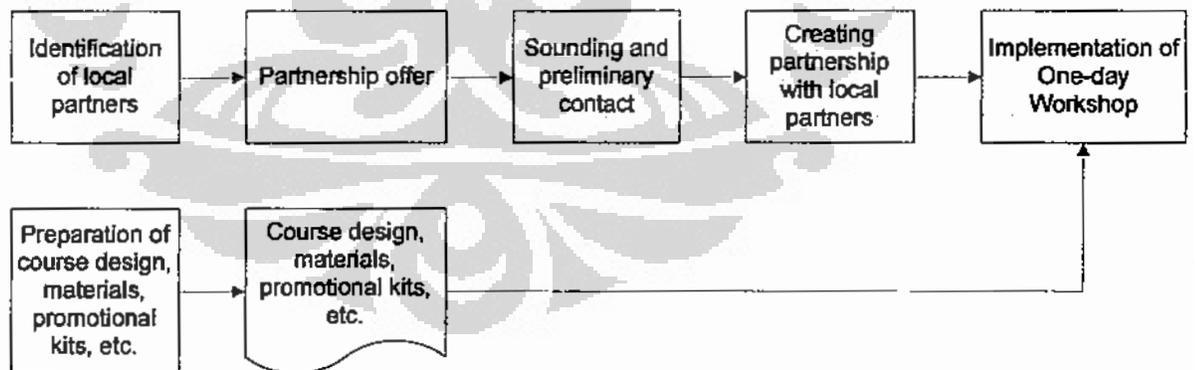


Figure 1. Mechanism for One-day Technopreneurship Workshop

As the targeted participants were university students, local partners are universities. Term of reference (TOR) for the workshop is socialised and discussed with the local partners.

One-day workshops on technopreneurship are targeted to students having interests in invention/innovation and creating impact to the community through technopreneurship. Workshop creates awareness, understanding, and motivation to students by giving materials on technopreneurship and its role in creating impact, technology development, idea validation, opportunity assessment, business model, business planning, financing, and issues on Intellectual Property (IP). By having this program, it is expected that more students are exposed to technopreneurship and motivated to realize their technological solutions. In this workshop, students are encouraged to submit proposals for both Intensive-Student Technopreneurship Program (i-STEP) and pre-mentoring program.

PARTICIPANT

Participants of the workshops are students from the implemented universities and students from other higher educations (universities) around the partner universities. Number of the participants was at least 100 students.

MODE AND TOPIC

Workshop describes and discusses about technopreneurship, its role in creating positive impact to society, and steps to turn an idea into business. The workshops are delivered in a series of lectures and discussions.

Topics of the workshops are:

1. Introduction to RAMP Indonesia and technopreneurship
2. Success Story Technopreneur
3. Idea validation and opportunity assessment
4. Technology development and issues on Intellectual Property Right
5. Marketing
6. Financing.

COURSE CONTENTS

Contents of the workshops are as follows:

No.	Topic	Learning objective
1	Introduction to RAMP Indonesia and technopreneurship	<ul style="list-style-type: none"> - To know history, sectors and criteria of technology, and programs of RAMP Indonesia - To prepare for participating in RAMP Indonesia programs - To explain definition of technopreneurship - To explain things undertaken by a technopreneur - To know differences between technopreneurship

No.	Topic	Learning objective
		and entrepreneurship - To explain general characteristics of a successful entrepreneur - To explain roles of technopreneurship in creating of impacts in society
2	Success Story Technopreneur	- To learn the empirical experiences from technopreneur - To learn mentality characteristics of successful technopreneur - To think as a technopreneur, recognize opportunity, mobilization of resources, idea, technology, market, financial, and business
3	Idea validation and opportunity assessment	- To explain stages on creating a product from idea to commercialisation - To evaluate idea, consider validity of technology, market, and success possibility of the business based on the idea - To explain place to get data and information needed for the evaluation
4	Technology development and issues on Intellectual Property Right	- To explain the importance of technology development and technopreneurship - To explain stages in technology development from idea to prototype - To develop strategy in technology development - To explain definition, purpose, scope and requirement of intellectual property rights - To create awareness on IP role in technologi and business developments - To know techniques of patent searching, innovativeness of an invention
5	Marketing	- To explain definition and segmentation of market - To determine marketing target and positioning of a product - To develop marketing strategy for a product - To analyse marketing programs including price, distribution, promotion and product
6	Financing for the technology-based enterprises	- To explain condition and requirement needed for obtaining fund successfully - To develop skill in creating a cash flow projection - To develop ability in financial analysis - To know some financial models of technology based enterprises