

Prosiding

ISBN 978-602-1034-12-5

SEMINAR NASIONAL IPA VI

“REVOLUSI MENTAL MENUJU MANUSIA
INDONESIA BERKEPRIBADIAN MELALUI
PENDIDIKAN IPA”

Semarang, 25 April 2015

Jilid 3



**Jurusan IPA Terpadu FMIPA
Universitas Negeri Semarang**

kerjasama dengan

**Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia
(PPII)**



SEMINAR NASIONAL IPA VI

“REVOLUSI MENTAL MENUJU MANUSIA INDONESIA YANG BERKEPRIBADIAN MELALUI PENDIDIKAN IPA”

Reviewer:

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

Editor:

Arif Widiyatmoko, S.Pd, M.Pd
Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc
Erna Noor Savitri, S.Si, M.Pd
Risa Dwita Hardianti, S.Pd, M.Pd

Diselenggarakan Oleh:

**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

Diterbitkan oleh: Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes bekerja sama dengan CV. Swadaya

**SEMINAR NASIONAL IPA VI
2015**

Reviewer:

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

Editor:

Arif Widiyatmoko, S.Pd, M.Pd

Andin Vita Amalia, S.Si, M.Sc

Erna Noor Savitri, S.Si, M.Pd

Risa Dwita Hardianti, S.Pd, M.Pd

ISBN : 978-602-1034-12-5

CETAKAN PERTAMA 2015

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL IPA VI
2015**

TEMA:

“Revolusi Mental Menuju Manusia Indonesia yang Berkepribadian melalui Pendidikan IPA”

TUJUAN SEMINAR:

1. Mengkomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi antara peserta seminar dengan narasumber yang kompeten terkait pembelajaran dan penelitian dalam konten dan konteks revolusi mental menuju manusia Indonesia berkepribadian
2. Meningkatkan Jejaring kerjasama antara para guru/dosen dan pemerhati pendidikan dengan prodi sains dan non sains
3. Memfasilitasi pertukaran informasi ilmiah berkaitan pembelajaran IPA untuk mewujudkan manusia Indonesia yang cerdas dan berkepribadian
4. Memfasilitasi para pengurus dan anggota PPII dalam mengupdate informasi, pengetahuan, gagasan, pengalaman/temuan terkini

Alamat Tim Penyunting:

Jurusan IPA Terpadu S1
FMIPA Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati. Telp. (024) 70805795
Email: *semnasipa6@gmail.com*
Website: *http://ipa.unnes.ac.id*

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL IPA VI
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA S1FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

1. Penanggungjawab : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. (Dekan FMIPA)
2. Pengarah : Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si (PD1 FMIPA)
3. Ketua Panitia : Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
4. Wakil Ketua : Indah Urwatin Wusqo, S.Pd., M.Pd
5. Sekretaris : Parmin, M.Pd
6. Bendahara : Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.
7. Seksi-seksi
 - a. Acara : Stephani Diah Pamelasari, S.S, M.Hum
 - b. Kesekretariatan : Muhamad Taufiq, S.Pd., M.Pd
 - c. Makalah : Indah Urwatin Wusqa, M.Pd
 - d. Prosiding : Arif Widiyatmoko, M.Pd
Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd
Andin Vita Amalia, S.Si., M.Sc
 - e. Konsumsi : Miranita Khusniati, S.Pd, M.Pd
 - f. Perlengkapan : M. Bisri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Seminar Nasional tahunan Pendidikan IPA VI dan pertemuan PPII pada tahun 2015 yang saat ini bertempat di Hotel Grasia Semarang. Seminar Nasional IPA VI saat ini mengambil tema “Revolusi Mental Menuju Manusia Indonesia yang Berkepribadian melalui Pendidikan IPA”. Maksud dan Tujuan Seminar Nasional Pendidikan IPA VI merupakan agenda rutin tahunan Jurusan IPA Terpadu FMIPA dalam upaya mengkokohkan keberadaan Pendidikan IPA S1 FMIPA Unnes, sekaligus sebagai sarana untuk mengkomunikasikan karya ilmiahnya. serta sebagai ajang saling bertukar pikiran, pengetahuan, pengalaman, dan gagasan inovatif dan kreatif berkaitan penelitian pendidikan IPA dan implementasinya dalam upaya peningkatan kualitas Sumber Daya Insani Indonesia.

Pada kegiatan Seminar Nasional IPA VI dan pertemuan PPII ini menghadirkan pembicara utama Prof. Dr. Liliyasi, M.Si. (UPI Bandung); Prof. Dr. rer. nat. Sajidan, M.Si., (UNS), dan Prof. Dr. Mungin Eddy Wibowo, M.Pd. Kons., (UNNES). Disamping pemakalah utama, juga disajikan beberapa makalah pendamping dari berbagai pemakalah kalangan dosen, guru, dan mahasiswa dari program S1 sampai S3. Atas semua partisipasinya kami ucapkan banyak terima kasih.

Semoga kumpulan artikel ini dalam prosiding ini dapat membantu peserta seminar untuk mengikuti serangkaian acara pada Seminar Nasional Pendidikan IPA VI ini.

Semarang, 25 April 2015

SAMBUTAN PANITIA

Kepada yang terhormat:

Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum. (Rektor UNNES)

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si. (Dekan FMIPA UNNES)

Para narasumber, yaitu;

Prof. Dr. Liliasari, M.Si.

Prof. Dr. rer.nat. Sajidan, M.Si.

Prof. Dr. Mungin Eddy Wibowo, M.Pd., Kons.

Bapak/Ibu Pemakalah/Peserta Seminar yang kami hormati.

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang selalu memberikan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya; sehingga pada hari ini Sabtu, 25 April 2015 kita bersama-sama dapat hadir dalam Seminar Nasional IPA VI. Tema utama seminar yaitu; "*Revolusi Mental Menuju Manusia Indonesia yang Berkepribadian melalui Pendidikan IPA*". Revolusi mental menuju manusia Indonesia yang berkepribadian, cerdas, sehat jasmani dan rohani, dan mampu mengamalkan nilai-nilai pancasila dan kewarganegaraan serta manusia yang demokratis dan sadar hukum. Konsep revolusi mental melalui bidang pendidikan dianggap penting karena pendidikan dinilai sebagai kunci utama peningkatan kualitas SDM. Oleh karena pentingnya revolusi mental dalam pendidikan, maka Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes bekerja sama dengan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII) mengadakan Seminar Nasional IPA VI.

Kegiatan seminar Nasional IPA VI, sebagai bagian dari kegiatan ilmiah dalam rangka Dies Natalis UNNES ke 50 dan ajang pertemuan para pelaksana dan pemerhati pendidikan IPA Indonesia, serta ajang akademik untuk bertukar pikiran atau gagasan konseptual, pengetahuan, pengalaman, penelitian pendidikan yang berkaitan dengan konten dan konteks pembelajaran IPA. Kegiatan Seminar Nasional IPA VI, diikuti oleh berbagai kalangan mulai dari mahasiswa dari jenjang S1 sampai S3, guru, dosen dan praktisi pendidikan IPA. Oleh karenanya, kami selaku panitia penyelenggara mengucapkan selamat datang di Unnes sebagai Universitas Konservasi yang selalu unggul dan sejahtera. Panitia menyampaikan banyak terima kasih atas peran serta Bapak/Ibu yang telah hadir di Hotel Grasia Semarang. Panitia laporkan kepada Bapak Rektor UNNES, berdasarkan catatan panitia sampai akhir pendaftaran, jumlah artikel pemakalah pendamping yang akan dipresentasikan dalam seminar ke 6 (enam) ini sebanyak 165 artikel, terjadi kenaikan 120% dari Seminar Nasional IPA ke 5. Selanjutnya, kami menyambut baik dan merasa tersanjung atas partisipasi dari para Pendidik IPA yang berasal dari 14 Propinsi di Indonesia.

Akhirnya, kami selaku panitia tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada segenap hadirin yang telah berpartisipasi, serta memohon maaf pada para narasumber dan peserta seminar, jika ada banyak kekurangan dalam penyelenggaraan kegiatan mulai pagi sampai dengan sore hari ini. Selanjutnya, kami mohon kepada Bapak Rektor UNNES untuk memberikan sambutan sekaligus membuka acara seminar pada hari ini. Semoga pelaksanaan seminar ini dapat berlangsung dengan lancar dan bermanfaat bagi kita semua demi kemajuan bangsa dan negara tercinta.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 25 April 2015
Panitia

**SAMBUTAN DEKAN FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Kepada yang terhormat, narasumber;

Prof. Dr. Liliarsari, M.Si.

Prof. Dr. rer.nat. Sajidan, M.Si.

Prof. Dr. Mungin Eddy Wibowo, M.Pd., Kons.

Bapak/Ibu Panitia, Pemakalah, dan Peserta Seminar yang kami hormati.

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Syukur alhamdulillah kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat, sehingga dapat mengikuti Seminar Nasional IPA VI yang diselenggarakan atas kerjasama antara Jurusan IPA Terpadu FMIPA UNNES dengan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII). Seminar ini dimaksudkan untuk memfasilitasi para mahasiswa, guru, dosen, dan praktisi IPA untuk saling memberi informasi tentang revolusi mental melalui pendidikan, khususnya pendidikan IPA.

Dalam rangka mengkomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi berkaitan dengan gagasan dan hasil penelitian dalam bidang IPA dan pendidikan IPA, maka diselenggarakan Seminar Nasional IPA VI dengan tema: "*Revolusi Mental Menuju Manusia Indonesia yang Berkepribadian melalui Pendidikan IPA*". Kegiatan seminar dirancang sebagai wahana terjadinya interaksi profesional antar komunitas di bidang IPA maupun pendidikan IPA di Indonesia untuk saling bertukar pikiran, pengetahuan, pengalaman, dan gagasan sehingga dapat mengakselerasi pengembangan Pendidikan IPA.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para narasumber: Prof. Dr. Liliarsari, M.Si. (UPI Bandung); Prof. Dr. rer. nat. Sajidan, M.Si., (UNS), dan Prof. Dr. Mungin Eddy Wibowo, M.Pd. Kons., (UNNES), yang bersedia hadir dan akan menyajikan makalah dalam seminar ini. Terima kasih kami sampaikan juga kepada para peserta seminar dari berbagai Perguruan Tinggi, Sekolah, dan dari berbagai Instansi yang datang dari berbagai tempat di Indonesia. Kehadiran Bapak/Ibu menjadi bukti telah mendukung berlangsungnya seminar ini yang berarti juga ikut andil dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan IPA di Indonesia.

Besar harapan kami, semoga seminar ini dapat memberi kontribusi bermakna pada upaya peningkatan mutu pendidikan melalui gagasan revolusi mental. Penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pengelola Jurusan IPA Terpadu dan Panitia Seminar Nasional IPA VI yang telah berinisiatif dan bekerja keras untuk menyelenggarakan seminar, dalam menyambut Dies Natalis UNNES ke 50 dan ulang tahun ke enam penyelenggaraan Prodi Pendidikan IPA di FMIPA UNNES. Atas nama lembaga, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam penyelenggaraan seminar ini ada kelemahan dan kekurangan. Semoga Allah SWT memberi hidayah dan menerima amal ibadah kita sekalian.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 25 April 2015
Dekan FMIPA UNNES,

(Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SUSUNAN TIM PENYUNTING	ii
TEMA DAN TUJUAN SEMINAR	iii
SUSUNAN PANITIA	iv
KATA PENGANTAR	v
SAMBUTAN PANITIA	vi
SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNNES	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR MAKALAH	ix

DARTAR MAKALAH

1. REKONSTUKSI MENTAL MANUSIA INDONESIA MUDA MELALUI PENDIDIKAN SAINS	1
Liliasari Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA, UPI	
2. PENERAPAN METODE <i>MIND MAPPING</i> TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF	12
MAHASISWA Baiq Fatmawati Pendidikan Biologi, STKIP Hamzanwadi Selong	
3. PEMBINAAN LEMBAGA KEMAHASISWAAN BERBASIS PROFIL MAHASISWA BERPRESTASI	19
SEBAGAI <i>ROADMAP</i> KADERISASI MAHASISWA UNGGUL YANG BERKARAKTER KONSERVASI DI FMIPA UNNES Eddy Soedjoko dan Parmin FMIPA, Unnes	
4. PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN MODEL BERPIKIR INDUKTIF DAN MODEL PENCAPAIAN	26
KONSEP DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS Erna Noor Savitri Jurusan IPA Terpadu Program Studi Pendidikan IPA UNNES	
5. NOS (<i>Nature Of Science</i>) Sebagai Pondasi Kokoh Untuk Membangun Mental Siswa	30
Insih Wilujeng Pendidikan IPA, UNY	
6. HUBUNGAN PERSEPSI ALAT PERAGA TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS VIII	36
SMP NEGERI 31 BANJARMASIN PADA MATERI CAHAYA Mustika Wati, Sri Hartini, dan Noormiati Z. Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNLAM Banjarmasin	
7. PENGGUNAAN METODE PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KERJA ILMIAH.....	43
SISWA DALAM PEMBELAJARAN IPA Siti Sriyati ¹⁾ dan Iwan Setiawan ²⁾ ¹⁾ Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI ²⁾ SMP Negeri 2 Jatinangor	
8. STUDI PENYEBARAN DAN RASIO GURU IPA SMPN DI KABUPATEN HULU SUNGAI	52
SELATAN SERTA KEMAMPUAN GURU MENYUSUN BAHAN AJAR IPA Sri Hartini, Mustika Wati, Ainun Jariah, Rara Rahmawati Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNLAM Banjarmasin	
9. Penguatan Kompetensi Berimbang Melalui Pengembangan Model Pendampingan	58
Guru Yang Mengintegrasikan <i>Self Assessment</i> Dalam Mengimplementasikan Kurikulum 2013 ¹⁾ Sri Sulistyorini, ²⁾ Umar Samadi dan ³⁾ Parmin ^{1,2} PGSD UNNES ³ FMIPA UNNES	

136. IDENTIFIKASI KEMAMPUAN PENALARAN ILMIAH PADA MATERI KALOR1167
Qurrotul Ainiyah
Prodi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang
137. KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA TERPADU1173
DENGAN PENDEKATAN SETS PADA TOPIK PENCEMARAN LINGKUNGAN (Suatu Kajian Teoritis)
Ratih Nurlatifah
Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI
138. ANALISIS PENGUASAAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK DALAM MEMECAHKAN.....1182
MASALAH PENCEMARAN LINGKUNGAN
Risa Hartati
Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
139. EKSPLORASI KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN METODE PRAKTIKUM.....1191
BERBASIS VERIFIKASI PADA PEMBELAJARAN IPA SERTA IMPLIKASINYA PADA
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP
Sahri Ramdan
Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana UPI
140. KONSEPSI SISWA PADA TOPIK OPTIKA GEOMETRI1201
Yasinta Sindy Pramesti, Sutopo
Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang
141. PEMBELAJARAN INSTRUKSI EKSPRESIF DENGAN KEGIATAN INKUIRI DAN1209
DISKUSI REFLEKTIF DALAM MENGEMBANGKAN PEMAHAMAN SISWA TERHADAP
NATURE OF SCIENCE (NOS)
Yuli Andriani
Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pascasarjana UPI
142. SIKLUS BELAJAR DO-TALK-DO DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK1217
MENGEMBANGKAN MENTALITAS SISWA
Zuhdan K. Prasetyo
Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta
143. PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN1225
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA MATERI PROTISTA
Diah Ayuningrum, Sri Mulyani Endang Susilowati
Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
144. PERTANYAAN SOKRATIK BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MEMBANTU.....1236
MAHASISWA MEMAHAMI KONSEP SUHU MUTLAK
Dyah Palupi Rohmiati, Sutopo
Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana Universitas Negeri Malang
145. PENGEMBANGAN INSTRUMEN TEKNIK NON TES MELALUI PENDEKATAN1244
KOOPERATIF TIPE JIGSAW
Florentina Widihastrini
PGSD Unnes

SIKLUS BELAJAR *DO-TALK-DO* DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENGEMBANGKAN MENTALITAS SISWA

Zuhdan K. Prasetyo

Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

E-mail: zuhdan@uny.ac.id

ABSTRAK

Indonesia yang merupakan salah satu mantan jajahan kolonialisme Belanda sampai saat ini betul-betul menjadi bangsa tidak berdaya, terpuruk dan carut marut tidak karuan, dibandingkan dengan jajahan Inggris semisal Singapura. Sejak kemerdekaannya, 17 Agustus 1945 hingga kini hampir 70 tahun lepas dari penjajahan kolonial Belanda, Bangsa Indonesia relatif tetap terjajah bahkan tidak saja fisik tetapi juga mental. Mentalitas bangsa ini yang semakin hari semakin negatif harus segera dan secara terus menerus diluruskan ke arah yang dicitacitakan. Melalui investasi jangka panjang, pendidikan, mental Bangsa ini harus kita kembangkan. Salah satu sub sistem pendidikan, yaitu pembelajaran, diyakini dapat mengembangkan mental bangsa ini ke arah positif dengan cara persuasif dalam pembelajaran di kelas. Untuk memfasilitasi pembelajaran tersebut, diantaranya dalam IPA dapat dilakukan melalui siklus belajar *Do – Talk – Do*. Pembelajaran IPA yang membiasakan *Do – Talk – Do* dapat memfasilitasi pengembangan karakter, sebagai indikator mental siswa yang ditunjukkan dalam tingkah laku, budi pekerti, atau tabiat mereka yang dipengaruhi sifat batinnya, menjadi *habit* dan *never ending process*. Dengan keyakinan itu pembelajaran IPA melalui *DTD*, yang memfasilitasi pembiasaan dan keberlanjutan juga memberi kesempatan seluasnya pada siswa mengenal Allah pencipta alam semesta, sekaligus dapat mengintegrasikan pendidikan agama sebagai salah bentuk *jihad akbar* yang harus dilaksanakan untuk mengembangkan mental siswa.

Kata Kunci : Pembelajaran IPA, siklus belajar *Do – Talk – Do*

PENDAHULUAN

Adagium yang sampai saat ini masih relevan disampaikan untuk menanggapi fenomena EPOLEKSOSBUD Bangsa Indonesia kini, yaitu "Bangsa-bangsa mantan jajahan Inggris diberdayakan sehingga berkembang menjadi negara yang maju, damai, dan sejahtera, adapun bangsa-bangsa bekas jajahan Belanda sengaja *dibulli* agar menjadi bangsa tidak berdaya, terpuruk dan carut marut tidak karuan. Negara mantan jajahan Inggris, misalnya Singapura, Malaysia, dll. kini menjadi negara relatif lebih maju, damai, dan sejahtera.

Indonesia yang merupakan salah satu mantan jajahan kolonialisme Belanda sampai

saat ini betul-betul menjadi bangsa tidak berdaya, terpuruk dan carut marut tidak karuan. Bukan berarti kita ingin dijajah kembali oleh Inggris agar sejahtera seperti Singapura, dll., tetapi untuk sekedar mengingatkan bahwa *adagium* tersebut mungkin benar adanya. Demikian pula, para pendiri bangsa kita ketika menginginkan kemerdekaannya dari jajahan Belanda pasti bercita-cita untuk hidup lebih maju, damai, dan sejahtera.

Sejak kemerdekaannya, 17 Agustus 1945 hingga kini hampir 70 tahun lepas dari penjajahan kolonial Belanda (tanpa mengabaikan hal-hal positif yang telah dapat dicapai), Bangsa Indonesia relatif tetap terjajah bahkan tidak saja fisik tetapi juga

psikis. Secara fisik kita terjajah, ditunjukkan semakin bergantung kebutuhan sandang dan pangan bangsa ini pada bangsa lain.

Secara psikis masih banyak diantara kita merasa *inlander*/orang jajahan yang ditunjukkan dengan perilaku kita yang masih saja, *minder worden*/rendah diri, tidak disiplin, konsumtif, mementingkan diri sendiri maupun kelompoknya, suka menerabas ketentuan dan aturan, berani dan mengabaikan seniorinya, dll. Perilaku demikian menunjukkan adanya gangguan psikis atau mental negatif yang perlu dibenahi ke arah positif melalui revolusi mentalnya.

Revolusi mental, demikian dua kata yang populer sejak kampanye pemilihan umum presiden periode 2014-2019 dimulai dan dijadikan slogan salah satu kandidat presiden beberapa saat lalu. Kata-kata tersebut menjadi semakin populer saja, ketika kandidat presiden tersebut memenangkan pemilu. Terbukti, tidak hanya ketika kampanye presiden berlangsung kedua kata tersebut semakin *gebrend* saat ini, bahkan dalam seminar nasional (Semnas) kita kali ini pun bertema serupa, yaitu "Revolusi Mental Menuju Manusia Indonesia Berkepribadian melalui Pendidikan IPA". Sangat beralasan jika tema pemilu presiden lalu dan Semnas kali ini bertema sama, revolusi mental, sebab demikianlah kepribadian manusia Indonesia ini semakin jauh dari cita-cita Bangsa ini sehingga perlu direvolusi mentalnya.

Mengacu pada tema Semnas tersebut, kita berharap melalui Pendidikan IPA dapat memberi sumbangan pemikiran bagaimana mengubah mentalitas bangsa ini yang semakin hari semakin ke arah negatif kembali ke arah yang kita cita-citakan melalui kemerdekaan yang kita deklarasikan hampir 70 tahun lalu. Siklus belajar *do-talk-do* adalah salah satu cara belajar sains (IPA) yang menjanjikan dapat mengembangkan mentalitas siswa, diantaranya keingintahuan, disiplin, cermat, hemat, dll. Bagaimana?, mungkin diantara kita telah banyak yang

mengenalnya, tetapi menarik untuk kita diskusikan kembali dalam forum ini terutama karena saat ini pada kenyataannya mental Bangsa ini tetap saja *inlander*, jauh dari slogan di atas. Utamanya, melalui diskusi dalam Semnas ini merupakan salah satu momen yang tepat untuk memberi sumbangan dalam upaya mengubah mental bangsa ini ke arah positif melalui salah satu sub sistem pendidikan, pembelajaran IPA.

Pengembangan Mental Siswa

Istilah mental, tidak syak lagi merupakan istilah yang sering kita dengar dan bahkan kita ucapkan, seperti disampaikan dalam pendahuluan di atas, lebih-lebih saat ini. Kata mental, menyangkut psikis atau batin bukan badan atau fisik, atau gambaran watak seseorang. Adapun watak merupakan sifat batin manusia yang memengaruhi segenap pikiran dan tingkah laku seseorang berupa budi pekerti atau menjadi tabiat atau bahkan menjadi karakter seseorang. Singkat kata mental, merupakan karakter, tingkah laku, budi pekerti, atau tabiat seseorang yang dipengaruhi sifat batinnya.

Terkait dengan slogan *revolusi mental* di atas, dengan mengacu pada pedoman bahasa Indonesia yang benar dan filosofi pendidikan umumnya, slogan tersebut perlu diluruskan dengan mengacu dari dua makna. Pertama, revolusi dapat dimaknai sebagai perubahan ketatanegaraan (pemerintahan atau keadaan sosial) yang dilakukan dengan kekerasan, misalnya dengan perlawanan bersenjata.

Kedua, revolusi dimaknai sebagai perubahan yang cukup mendasar dalam suatu bidang. Misalnya dalam bidang industri, terjadi perubahan radikal dalam usaha mencapai produksi yang maksimal dengan menggunakan mesin-mesin, baik untuk tenaga penggerak ataupun untuk tenaga pemroses. Demikian pula, revolusi dalam persepakbolaan, misalnya terdapat perubahan radikal dalam taktik bermain yang semula *kick and rush* yang mengandalkan operan-operan panjang menuju gawang

dengan cepat berubah menjadi *tiki taka* yang mengandalkan penguasaan bola dalam waktu relative lama dengan operan-operan pendek untuk membuka peluang terjadinya gol.

Mengacu pada kedua makna tersebut, pelurusan slogan menjadi cukup beralasan, karena karakter atau mental perubahannya tidak perlu menggunakan kekerasan apalagi dengan senjata laras panjang, radikal seperti membalik tapak tangan seperti *kick and rush* menjadi *tiki taka*, tetapi dengan cara-cara yang berorientasi pendidikan. Melalui pendidikan perubahan akan selalu terjadi dengan cara-cara yang tidak memerlukan kekerasan, tetapi dengan cara yang lebih persuasif. Oleh karena itu, dalam diskusi kita untuk revolusi mental diistilahkan menjadi pengembangan mental.

Pengembangan mental, dengan demikian adalah upaya mengubah perilaku yang ada sekarang, yaitu yang tidak karuan, *inlander*, tidak disiplin, boros, dll., dengan yang lebih baik, yaitu yang percaya diri, tidak konsumtif, menghargai orang lain, dll. Tidak seperti dalam revolusi mental, pengembangan mental di sini dilakukan tidak dengan kekerasan bersenjata laras panjang dalam melakukan perubahan dan secepat kilat seperti membalik tapak tangan, tetapi dengan senjata edukatif dan bertindak secara persuasif dan berkelanjutan. Dengan demikian, slogan kita bukan lagi "revolusi mental" tetapi "pengembangan mental", yaitu melalui investasi jangka panjang, yaitu "pendidikan". Dengan slogan "pengembangan mental" melalui investasi jangka panjang, yaitu "pendidikan", mental Bangsa ini kita ubah. Salah satu sub sistem dalam sistem besar yang disebut pendidikan, adalah pembelajaran. Upaya mengubah mental bangsa ini ke arah positif dengan cara persuasif melalui pendidikan dapat dilakukan dalam pembelajaran di kelas.

Beberapa pemikiran oleh Suprpto (2015) dan dari IAIN Salatiga (2015) yang mengagendakan upaya pengembangan mental melalui pendidikan maupun

pendidikan agama, walaupun masih dengan istilah revolusi mental, dapat dikemukakan dalam rangkuman di bawah ini.

(1) Suprpto (2015), adalah seorang wakil ketua Dewan Pendidikan Jawa Timur, mengemukakan bahwa "*Revolusi mental* dimulai dari pendidikan, mengingat peran pendidikan sangat strategis dalam membentuk mental anak bangsa. Pengembangan kebudayaan maupun karakter bangsa diwujudkan melalui ranah pendidikan. Pendidikan pengembangan karakter adalah sebuah proses berkelanjutan dan tidak pernah berakhir (*never ending process*).

Pendidikan karakter tidak sekadar mengajarkan mana yang benar dan mana yang salah, tetapi juga menanamkan kebiasaan (*habituation*) tentang hal mana yang baik. Jadi, pendidikan karakter berkaitan erat dengan *habit* yang dipraktikkan dan dilakukan. Lickona (1991), menawarkan dua nilai utama pendidikan karakter, yaitu sikap hormat dan bertanggung jawab. Terdapat tiga hal pokok dalam sikap hormat, yaitu *pertama*, penghormatan terhadap diri sendiri; *kedua*, penghormatan terhadap orang lain; dan *ketiga*, hormat terhadap lingkungan.

Tanggung jawab merupakan suatu bentuk lanjutan sikap hormat, yaitu kemampuan untuk merespons atau menjawab. Tanggung jawab berorientasi terhadap orang lain yang menekankan kepada kewajiban positif untuk saling melindungi. Sikap hormat dan tanggung jawab adalah dua nilai moral dasar dalam membentuk mental anak yang harus diajarkan di sekolah disamping nilai-nilai lain yang juga harus dibiasakan di sekolah, misalnya kejujuran, keadilan, toleransi, kebijaksanaan, disiplin diri, tolong-menolong, peduli terhadap sesama, keberanian, dan sikap demokratis (Suprpto, 2015).

(2) IAIN Salatiga (2015), banyak dipermasalahkan peran pendidikan agama dalam mengembangkan mental Bangsa ini, didik agama sejak dari buaian hingga liang

lahat, baik dilaksanakan secara formal maupun non formal, baik di rumah maupun di sekolah, tetapi tetap saja mereka berperilaku tidak agamis. Benar, bahwa semua lembaga pendidikan telah mengajarkan pendidikan agama kepada siswa. Namun harus diketahui bahwa agama di sekolah hakikatnya tidak berbeda dengan mata pelajaran lain.

Pendidikan agama hanyalah satu jenis mata pelajaran yang mengajarkan pengetahuan dan keterampilan agama (*knowing and doing*), tidak sampai mengajarkan keberagamaan dalam arti mengarah pada *being a religious person*. Oleh karena itu, hasil dari pendidikan agama selama ini sama saja dengan mata pelajaran lain, yaitu berupa pengetahuan dan nilai raport, bukan religiusitas masyarakat.

Kita harus yakin, bahwa pendidikan agama sangat berperan besar dalam *revolusi mental* bangsa, maka yang pertama harus dilakukan adalah mengembangkan pendidikan agama di sekolah-sekolah. Pendidikan Agama dan Budi Pekerti yang tersurat dalam Kurikulum 2013 tidak boleh ditempatkan dan diperlakukan sama dengan mata pelajaran lain. Pendidikan agama harus diprioritaskan, diutamakan, didukung, dan difasilitasi sepenuhnya oleh semua pihak dengan segala upaya untuk mengantarkan peserta didik menjadi pribadi yang baik dan religious, yaitu menghargai, menghayati, dan melaksanakan ajaran agamanya secara kaffah.

Hal di atas, sudah tergambar dalam kompetensi inti dan jabaran pembelajaran agama dan budi pekerti pada kurikulum 2013. Akan tetapi, kesadaran akan pentingnya pendidikan agama sebagai instrumen *pengembangan mental* belum nampak pada pihak-pihak yang terkait dengan pendidikan agama. Belum muncul *sense of crisis* mengenai mentalitas negatif dan dekadensi moral bangsa sehingga menempatkan pendidikan agama sebagai solusinya. Apabila *pengembangan mental* ini diutamakan melalui pendidikan agama, maka

pendidikan agama merupakan salah bentuk jihad akbar yang harus dilaksanakan oleh semua insan pendidikan sebagai landasan kemajuan bangsa (IAIN Salatiga, 2015).

Siklus Belajar dalam Pembelajaran IPA

Cara-cara mengajar, termasuk IPA di SD yang tepat seperti disarankan Joyce, Weil dan Showers (1992) telah tercakup dalam membelajarkan anak dalam tahap operasional konkret, melalui pendekatan terpadu/tematik, proses, diskoveri-inkuiri, pemecahan masalah, dan konstruktivistik. Untuk memfasilitasi cara-cara mengajar IPA demikian itu, diantaranya dapat dilakukan melalui siklus belajar Do – Talk – Do (DTD).

Siklus belajar DTD, dikenalkan pertama kali oleh Karplus dan Their (Lawson, 1995) dalam buku panduan guru pada program *Science Curriculum Improvement Study* di sekitar awal Tahun 1970. Siklus belajar ini dilakukan melalui tiga fase; *exploration, invention, dan discovery*. Siklus belajar ini semula dikembangkan untuk mengajar fisika terutama bagi peserta didik yang kemampuan berpikirnya berada pada tahap operasional konkret.

Tahap *exploration* dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada peserta didik melakukan eksplorasi bahan-bahan atau ide-ide baru dengan bimbingan atau harapan minimal terhadap prestasi tertentu. Pada tahap ini, peserta didik bisa belajar melalui reaksi spontan mereka sendiri tentang topik baru. Teori Piaget tentang pengembangan kognitif menunjukkan bahwa pada tahap operasional konkret peserta didik dapat dengan lebih mudah mempelajari hal-hal abstrak apabila dimulai dengan hal-hal yang kongkret.

Dalam tahap *invention*, guru mengenalkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori baru. Untuk menjelaskan hal-hal tersebut guru hendaknya merujuk pada aktivitas dalam

tahap eksplorasi. Guru hendaknya juga menjelaskan penerapan gagasan baru untuk mengembangkan pengetahuan, pikiran dan keterampilan-keterampilan peserta didik. Beberapa buku rujukan menyebut tahap ini sebagai tahap pengenalan konsep.

Tahap *discovery* dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada peserta didik menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori dalam situasi baru. Aktivitas-aktivitas peserta didik dalam tahap ini hendaknya juga memasukkan analisis teoritik konsep-konsep, prinsip-prinsip, atau teori-teori untuk memperkuat pemahaman mereka. Dalam beberapa buku rujukan, tahap *discovery* disebut tahap *application*.

Ketiga istilah dalam fase tersebut, yaitu eksplorasi, pengenalan istilah, dan aplikasi oleh Ramsey (1990) dimodifikasi menjadi *Do-1*, *Talk*, dan *Do-2* yang kemudian disingkat menjadi DTD. Sebagai ilustrasi penggunaan siklus DTD dalam pembelajaran IPA pada topik tertentu, misalnya cara kerja lensa, dapat diuraikan sebagai berikut (Zuhdan, 2001). **Do-1:** eksplorasi; pada awal siklus belajar ini siswa diberi sebuah lensa konveks dan mintakan mereka menemukan apa saja yang diperoleh tentang lensa, dan membuat serta mencatat beberapa hasil pengukuran yang mereka anggap penting, sesekali siswa juga menemukan bahwa lensa memproyeksikan bayangan pada kartu. Kadangkala siswa menemukan bahwa jarak antara lensa dan bayangan pada kartu adalah sesuatu yang berubah-ubah (*variable*) sebab siswa menggunakan benda, biasanya lampu, yang relative dekat dengan lensa. Mereka juga sering bertanya tentang apa yang akan terjadi bila benda digerakkan mendekati (atau menjauhi) lensa. Mereka mungkin telah menemukan bahwa untuk setiap jarak antara benda dan lensa hanya ada satu jarak yang bayangannya jelas terfokus di kartu, seperti benda digerakkan

mendekati lensa, akhirnya bayangan lensa menjadi besar. Efek tersebut memberikan kesempatan guru untuk memperkenalkan istilah perbesaran (M), dan setelah beberapa waktu, dengan mengulang-ulang yang mereka lakukan siswa akan menemukan bahwa tidak peduli seberapa jauh mereka menggerakkan benda dari lensa. Jarak antara lensa dan bayangan benda relatif konstan.

Talk: pengenalan istilah; ketika investigasi dalam eksplorasi berlangsung, data numerik yang diperoleh dalam pengukuran perlu diuji. Minta siswa menuliskan data mereka di papan tulis. Data tersebut memuat pengukuran jarak bayangan dan jarak benda yang dilakukan. Bila belum dilakukan hal ini merupakan kesempatan untuk mengenalkan gagasan-gagasan tersebut. Seringkali dan tidak banyak waktu sia-sia, siswa akan mendapat bahwa bila jarak kedua diperbesar, jarak bayangan relatif konstan. Data yang telah dikumpulkan kelas akan jelas pada maksud tersebut sebelum istilah sentral dimunculkan dari siklus belajar, panjang focus dikenalkan. Umumnya, konsep panjang fokus lensa konveks dapat dikenalkan sebagai berikut. Bila jarak antara benda dan lensa menjadi besar, jarak antara lensa dan bayangan (terbalik) menjadi konstan. Jarak tersebut disebut sebagai panjang focus lensa. Sainwan sering kali berpedoman pada letak benda berada di jauh tak terhingga dari lensa. Tetapi sering kali siswa tidak memahami pedoman tersebut walaupun hal ini akan terlambat jika guru tidak memperkenalkan sekarang. Pedoman tersebut mungkin tidak bermakna bagi siswa karena selama investigasi jarak-jarak tersebut dikenalkan menjadi besar dan bukan jauh tak terhingga. Meskipun jauh tak terhingga merupakan istilah yang agak tidak pasti.

Do-2: aplikasi konsep; siswa kini siap mengaplikasikan gagasan tentang panjang fokus. Terdapat dua hal penting

dalam fase siklus belajar ini, pertama mengikuti gagasan tersebut, walaupun kita sebagai guru dapat memikirkan cara lain sebagai alternatifnya. Kedua, aplikasi konsep dapat dikemukakan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan, misalnya “(1) Seberapa dekat benda dapat digeser ke lensa sebelum jarak bayangan mulai berubah?” Ketika jarak bayangan mulai berubah, hal ini tidak melebihi panjang fokus. Dalam hal ini jauh tak terhingga (dan mungkin sebaliknya) dapat dikenalkan. Data dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan pertama dengan menggerakkan benda mendekati dan menjauhi lensa konveks dan pengukuran antara jarak lensa dan bayangan yang diproyeksikan pada kartu. Dengan demikian apa yang sesungguhnya diteliti adalah ukuran relatif jauh tak berhingga yang pada lensa ukurannya bergantung pada ketipisan lensa.

Dalam kesempatan ini salah satu tujuan fase aplikasi adalah meningkatkan pemeriksaan ulang. Bila pasangan-pasangan baru diperkenalkan siswa memahami dengan baik melalui beberapa rekannya. Satu tujuan pokok fase aplikasi adalah meningkatkan kesediaan guru-guru sebaya terlibat dalam proses ini. Namun demikian sumbangan kesimpulan dengan data lebih penting daripada kesimpulan itu sendiri. Jadi ketika evaluasi pada sumbangan siswa terhadap aplikasi suatu

pengenalan gagasan baru, pembahasan data dan sifat argumentasi lebih penting daripada kesimpulan yang diperoleh.

Pertanyaan (2): “Bagaimana perbandingan ketebalan dan ketipisan panjang focus lensa?” Pengumpulan data untuk menjawab pertanyaan kedua adalah dua atau lebih lensa dapat digabungkan pada permukaan dengan selotip. Teknik yang diberikan memberikan siswa untuk memulai dengan sebuah lensa dan menambahkan bila mereka menginginkan, meskipun sainwan kadang-kadang tidak setuju karena adanya udara yang berada di antara permukaan kedua lensa konveks. Tetapi seringkali hasilnya menunjukkan bahwa ketika lensa digabungkan menaikkan ketipisannya, panjang fokusnya menjadi lebih pendek. Seluruh proses penempelan kedua lensa bersama-sama tidak diperlukan bila tersedia lensa dengan beberapa variasi ketipisannya.

Tiga fase yang dilakukan siswa melalui siklus DTD tersebut mengilustrasikan pembiasaan-pembiasaan yang secara berkelanjutan dapat mengembangkan nilai-nilai karakter atau sikap mental dari masing-masing fase dalam pembelajaran IPA. Pengembangan nilai-nilai pembentuk mental, pembiasaan melalui aktivitas belajar, dan fase-fase dalam siklus belajar IPA disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel-1: Pengembangan Nilai-nilai Pembentuk Mental, Pembiasaan dalam Aktivitas Belajar, dan Fase-fase Siklus Belajar IPA

No	Fase	Pembiasaan Aktivitas Siswa	Nilai-nilai	Keterangan
1.	Do-1: Eksplorasi	Menemukan apa saja yang diperoleh tentang lensa	Tangguh, teliti,	Nilai-nilai yang dicantumkan hanya dari aspek afeksi/ mental, tanpa mengabaikan ranah lain yang juga dapat muncul bersamaan dari
		Membuat serta mencatat beberapa hasil pengukuran	Hemat, jujur,	
		Menemukan bahwa lensa memproyeksikan bayangan pada kartu	Teliti, sabar,	

		Menanya apa yang akan terjadi bila benda digerakkan mendekati atau menjauhi lensa	Ingin tahu, teliti,	kognitif maupun psikomotorik
		Menemukan bahwa seberapa jauh mereka menggerakkan benda dari lensa, jarak antara lensa dan bayangan benda konstan	Disiplin, teliti, sabar,	
2.	Talk: Pengenalan Istilah	Mengkomunikasikan data dengan lisan maupun tulisan	Tanggung jawab, jujur,	
		Mengenali beberapa istilah-istilah konsep sains baru	Teliti, cermat,	
3.	Do-2: Aplikasi Konsep	Mengaplikasikan gagasan baru	Percaya diri,	
		Memahami dan mengikuti gagasan baru	Terbuka, mengakui kebesaran Allah,	
		Mengemukakan pertanyaan-pertanyaan baru	Ingin tahu,	
		Melakukan penelitian untuk menemukan konsep baru	Produktif, inovatif,	

KESIMPULAN

Pembelajaran IPA sebagai salah satu sub sistem pendidikan, seperti dalam pembelajaran bidang studi lainnya, diyakini dapat memberi sumbangan dalam upaya mengubah mental bangsa ini ke arah positif. Pembelajaran IPA yang membiasakan Do – Talk – Do dapat memfasilitasi pengembangan karakter, sebagai indikator mental siswa yang ditunjukkan dalam tingkah laku, budi pekerti, atau tabiat mereka yang dipengaruhi sifat batinnya, menjadi habit dan never ending process. Dengan keyakinan itu pembelajaran IPA melalui DTD, yang memfasilitasi pembiasaan dan keberlanjutan dalam menguak alam memberi kesempatan seluasnya pada siswa untuk mengagungkan

asma Allah sebagai pencipta tunggal alam semesta, sekaligus dapat mengintegrasikan pendidikan agama untuk meyakinkan pendidikan agama sebagai salah bentuk jihad akbar yang harus dilaksanakan untuk mengembangkan mental siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- IAIN Salatiga. 2015. *Revolusi Mental dan Pendidikan Agama*. Salatiga.
- Joyce, Bruce., Weil, Marsha., Showers, Beverly. (1992). *Models of Teaching*. 4th Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Lawson, Anton E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. Belmont, California: Wadsworth Pub. Co.

Lickona, Thomas. 1991. *Educating for Character: How Our Schools Can Teach Respect and Responsibility*. New York: Bantam Books.

Ramsey, M. John. (Harold R. Hungerford). 1990. *Investigating and Evaluating STS Issues and Solutions*. Illinois: Stipes Publishing Company

Suprpto. 2015. *Revolusi Mental Dimulai dari Pendidikan*. Surabaya: Unika Darma Cendekia.

Zuhdan K.P. 2001. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka