



Foto: MEDZ / Unsplash



Pesan Ilmuwan Muda untuk Indonesia Maju 2045

Dalam rangka memperingati HUT ke-6
Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI)

**buku ini dipersembahkan untuk memperingati
Hari Ulang Tahun ALMI yang ke-6
pada 20 Mei 2021**

Penulis dan Sekretariat

Adi Maulana	Inaya Rakhmani
Agustina Dwi Retno Nurcahyanti	Iqbal Elyazar
Ahmad Faried	Jamaluddin Jompa
Akhmad Sabarudin	Lisman Suryanegara
Alan F. Koropitan	Neni Nurainy
Anindito Aditomo	Prananda Luffiansyah Malasan
Aprina Murwanti	Pri Utami
Ari Satyagraha	R.M. Tatas H.P. Brotosudarmo
Arli A. Parikesit	Reinard Primulando
Berry Juliandi	Rino R. Mukti
Daniel Suryadarma	Roby Muhamad
Dwinita Larasati	Ronny Martien
Eniya Listiani	Sonny Mumbunan
Evi Eliyanah	Sri Fatmawati
Felycia Edi Soetaredjo	Sudirman Nasir
Fenny Martha Dwivany	Suharyo Sumowidagdo
Gumilang Aryo Sahadewo	Tuswadi
Gunadi	Vanny Narita
Hadiyanto	Yanri Subronto
Hasnawati Saleh	Yanuar Nugroho
Hawis Madduppa	Yessie Widya Sari
Henry Surendra	Yosmina Tapilatu
Herlambang P. Wiratraman	Yudi Darma
Hilman Latief	Yuni Krisyuningsih Krisnandi
Husin Alatas	Zulfa Sakhiyya

Sekretariat

Iqbal Elyazar - Koordinator
Nur Rafiza Putri - Staf Komunikasi

Daftar Isi

Kata Pengantar	vii
Identitas, Keragaman, dan Budaya	
SAINS45 sebagai Acuan Awal untuk Melangkah	2
Berry Juliandi	
Insan Cendekia Indonesia	5
Yessie Widya Sari	
Keragaman: Kekuatan dan Tantangan	6
Evi Eliyanah	
Ilmu Berbasis Nilai Budaya di Indonesia	9
Prananda Luffiansyah Malasan	
Kualitas Manusia: Penggerak Kemajuan Menuju	
Indonesia Emas 2045	10
R.M. Tatas H.P. Brotosudarmo	
Indonesia Harus Berbudaya Ilmiah Unggul	12
Rino R. Mukti	
Nusantara sebagai Laboratorium Dunia	14
Yudi Darma	
Keberagaman sebagai Solusi dan Identitas Bangsa	16
Roby Muhamad	
Keragaman Indonesia: Dasar Kebijakan Berbasis Sains	19
Fenny Martha Dwivany	
Membumikan Sains dan Seni	20
Aprina Murwanti	

Kepulauan, Kelautan, dan Sumber Daya Hayati

Keanekaragaman Hayati Laut 22

Hawis Madduppa

Di Laut Kita Semakin Jaya 25

Yosmina Tapilatu

Menuju Kejayaan Bio-Ekonomi Kelautan 26

Jamaluddin Jompa

***Big Data* dan Pemodelan untuk Bumi Maritim Indonesia** 28

Alan F. Koropitan

Kehidupan, Kesehatan, dan Nutrisi

Kedokteran Presisi: Visi Masa Depan 31

Gunadi

Kedokteran Translasional 33

Ahmad Faried

Kedokteran Presisi 34

Ari W. Satyagraha

Laboratorium Riset Penyakit Tropis 37

Henry Surendra

Eco Health 39

Sudirman Nasir

Sains Jamu untuk Indonesia Maju 40

Sri Fatmawati

Pandemi Covid-19 dan Menyongsong Satu Abad Indonesia 43

Yanri W. Subronto

**Menuju 100 Tahun Kemerdekaan Indonesia 2045. Siapkah Kita,
Para Ilmuwan?** 44

Yuni Krisnandi

Air, Pangan, dan Energi

2045 Indonesia Sejahtera, Rujukan Studi Kebumihan Dunia 46

Pri Utami

Mengais Emas Hijau Indonesia 48

Hadiyanto

Bumi, Iklim, dan Alam Semesta

Mengembalikan Kejayaan Bumi Indonesia 51

Felycia Edi Soetaredjo

Sains sebagai *safe operating space for humanity* 52

Sonny Mumbunan

Bencana dan Ketahanan Masyarakat terhadap Bencana

Menuju Negara Tangguh Bencana: Inovasi dan Teknologi

Mitigasi Bencana 54

Adi Maulana

Material dan Sains Komputasi

Persimpangan Jalan: Kecerdasan Buatan dan Penjelajahan Luar

Angkasa 56

Arli Aditya Parikesit

Ekonomi, Masyarakat, dan Tata Kelola

Merawat Kebesaran Negeri	59
Yanuar Nugroho	
Masyarakat Berperangai Ilmiah	61
Husin Alatas	
Membangun Ekosistem Riset	63
Reinard Primulando	
Sains dan Teknologi "Indonesia Asli"	64
Akhmad Sabarudin	
Bangsa yang Berkarakter	66
Neni Nurainy	
Ilmu Pengetahuan untuk Keberlangsungan Umat Manusia	68
Suharyo Sumowidagdo	
Menuju Indonesia Negara Maju 2045: Mendorong Riset untuk Kebijakan Berbasis Bukti	71
Gumilang Aryo Sahadewo	
Indonesia 2045 Tergantung kepada Indonesia Masa Kini	72
Iqbal Elyazar	
Turun dari Menara Gading ke Medan Perang Demi Indonesia: Panggilan untuk Peneliti	74
Daniel Suryadarma	
Membangun Keadaban melalui Ilmu	76
Hilman Latief	
Pendidikan Indonesia 2045	79
Zulfa Sakhiyya	

Memperkuat Budaya dan Ekosistem Ilmiah Menuju Indonesia Maju	80
Agustina DR Nurcahyanti	
Pendidikan untuk Kehidupan yang Cerdas	82
Anindito Aditomo	
Ekonomi Kreatif untuk Indonesia 2045 yang Inklusif dan Berkelanjutan	84
Dwinita Larasati	
Ekonomi Berbasis Inovasi	87
Eniya Listiani Dewi	
Bangsa yang Maju adalah Bangsa yang Menghargai Ilmu Pengetahuan	88
Hasnawati Saleh	
Membentengi Kebebasan, Menjaga Negara Hukum Indonesia	90
Herlambang P. Wiratraman	
Berdiri di Atas Bahu Raksasa	93
Lisman Suryanegara	
Melukis Cita-Cita Indonesia	94
Tuswadi	
Arah bagi Perubahan di Masa Depan	96
Inaya Rakhmani	
Berlayar Menuju Pulau Tujuan	98
Vanny Narita	
Beranjak dari Menara Gading	101
Ronny Martien	
Sumber Foto	102
Tentang ALMI	103

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, buku Pesan ALMI untuk Indonesia 2045, yang mencerminkan refleksi dan harapan untuk Indonesia, terbit dalam rangka memperingati ulang tahun keenam Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI). Selama enam tahun perjalanan ALMI, kami selalu berupaya dalam berbagai kegiatan dan publikasi untuk memajukan ilmu pengetahuan dan budaya ilmiah unggul di Indonesia, sesuai dengan visi kami. ALMI bersyukur dan sangat berterima kasih kepada Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (AIP) yang selalu menginspirasi dan mendukung perjalanan ALMI untuk mendorong peningkatan daya saing bangsa melalui ilmu pengetahuan.

Menengok enam tahun ke belakang, lahirnya ALMI berawal dari penyusunan buku SAINS45: Agenda Ilmu Pengetahuan Indonesia Menyongsong Satu Abad Kemerdekaan. Agenda ini berisi pertanyaan-pertanyaan mendasar dalam batas-batas masalah yang merupakan tantangan untuk Indonesia, yang dikelompokkan menjadi delapan gugus masalah dan 45 pertanyaan ilmiah mendasar. Delapan gugus itu adalah: I. Identitas, Keragaman,

dan Budaya; II. Kepulauan, Kelautan, dan Sumber Daya Hayati; III. Kehidupan, Kesehatan, dan Nutrisi; IV. Air, Pangan, dan Energi; V. Bumi, Iklim, dan Alam Semesta; VI. Bencana dan Ketahanan Masyarakat terhadap Bencana; VII. Material dan Sains Komputasi; serta VIII. Ekonomi, Masyarakat, dan Tata Kelola. SAINS45 sangat bermakna bagi ALMI sejak awal lahirnya hingga enam tahun berdirinya ALMI. Sehingga delapan gugus tersebut kembali menjadi acuan pembabakan dalam buku Pesan ALMI untuk Indonesia 2045.

Buku ini berisi pesan berupa refleksi dan harapan dari ALMI untuk Indonesia di 100 tahun kemerdekaan RI, pada tahun 2045 mendatang. Pesan yang sejatinya sangat banyak terkadang tidak dapat diwariskan jika hanya diceritakan melalui lisan. Pun tidak cukup jika hanya berhenti dalam suatu diskusi. Tidak juga cukup jika hanya muncul sesaat di antara waktu-waktu ilmuwan yang sangat padat. Pesan dari para anggota ALMI tidak hanya mencerminkan ide-ide riset yang diimpikan, namun juga merefleksikan pesan-pesan moral, etika kehidupan berbangsa, dan bagaimana

Kata Pengantar

menyematkan nilai-nilai keagamaan dan keberagaman dalam setiap kehidupan anak bangsa di masa yang akan datang. Oleh karena itu, buku ini ditulis dan dibagikan seluasnya, dengan harapan agar pesan-pesan di buku ini menginspirasi kaum muda, untuk memahami problematika yang Indonesia hadapi saat ini, kemudian melanjutkan estafet supaya menjadi garda terdepan yang bermoral dalam memajukan Indonesia melalui ilmu pengetahuan. Atas dasar kebanggaan yang luar biasa pada Indonesia, buku ini adalah kado kami kepada Kemerdekaan Republik Indonesia ke-76, serta ungkapan syukur kami pada semua pahlawan bangsa.

Buku ini terbit atas tekad dan komitmen para penulis dan tim sekretariat, yang tak gentar meskipun di tengah kondisi pandemi Covid-19. Untuk itu, ALMI mengucapkan terima kasih. Akhir kata, semoga buku ini berguna dan bermanfaat. Selamat membaca.

Salam Hormat.

Identitas, Keragaman, dan Budaya

SAINS45 sebagai Acuan Awal untuk Melangkah



Foto: Jeffrey Czum / Pexels

Ilmu pengetahuan berkembang melalui penelitian. Dalam penciptaan pengetahuan, tiga komponen utama adalah ilmuwan, masyarakat ilmiah dan pustaka ilmiah. Pada dasarnya, penelitian adalah interaksi antara manusia (secara khusus ilmuwan) dengan alam, dan pengalaman yang diperoleh ini dicatatkan sebagai pengetahuan. Pengembangan ilmu pengetahuan berarti memberi sumbangan pengetahuan baru bagi pustaka ilmiah. Karena sifat-sifat dasarnya, proses penelitian akan menghasilkan pustaka ilmiah yang

mempunyai sifat-sifat umum, universal, netral dan publik. Dalam upaya ini, seorang ilmuwan pertama-tama bertugas mendeskripsi fakta. Ia harus memberi nama pada apa/siapa fenomena yang ditelitinya. Karena setiap benda terikat ruang dan waktu, ia juga harus menjawab pertanyaan-pertanyaan di mana dan bila mana apa/siapa itu terjadi. Dimensi sejarah ini juga yang membuatnya harus mencatat bagaimana apa/siapa itu berlangsung. Deskripsi ini merupakan catatan tentang sifat-

sifat alamiah sebuah fenomena.

Dalam setiap langkahnya, ilmuwan tidak pernah berangkat dari kevakuman. Selalu ada acuan awal untuk melangkah. Di dalam penelitiannya seorang ilmuwan akan memulai langkahnya dari varian alam yang sudah diketahui hukum-hukum pengaturannya. Acuan awal ini akan memudahkannya untuk melakukan verifikasi dan untuk menuntun deskripsinya. Selain itu, kita juga mengetahui bahwa dalam evolusi materi, interaksi antara berbagai hukum alam akan menghasilkan variabilitas alamiah. Variabilitas alamiah ini jugalah yang mengharuskannya melakukan verifikasi untuk mendapatkan obyektifitas dan menghindari antropomorfisme.

SAINS45 yang ditulis oleh para ilmuwan muda Indonesia adalah salah satu acuan awal yang baik untuk melangkah. Ia mengandung berbagai penjelasan varian alam yang sudah diketahui hukum-hukum pengaturannya dan mencakup pula berbagai interaksi antara berbagai hukum alam itu. Dengan membaca dan mempelajari SAINS45, suatu gagasan yang baru atau ilham dapat muncul. Jika kemudian ilham ini dilanjutkan dengan penelitian untuk

mempelajari dan kemudian mendeskripsikan fenomena-fenomena baru terverifikasi berulang-ulang itu, maka akan didapatkan sebuah hukum alam baru. Hukum alam baru ini mengatur sifat-sifat asasi sebuah fenomena secara akurat, cermat dan beresolusi tinggi, tetapi tak seorang lain pun di dunia ini mengetahuinya. Lahirlah pengetahuan baru yang bermanfaat untuk menyongsong masa depan Indonesia di tahun 2045.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Berry Juliandi, anggota ALMI yang berasal dari IPB University



Insan Cendekia Indonesia

Para pejuang sudah mengukir sejarah memberikan kita kemerdekaan pada 1945. Saatnya generasi cendekia Indonesia merajut sejarah, memberikan kemandirian bangsa pada 2045.

Indonsia tanah airku, bangsa yang kaya. Biodiversitas menjadi modal utama. Saatnya cendekia Indonesia memainkan penanya dalam menuliskan sejarah. Berikan kami kesempatan, berikan kami ruang, berikan kami kepercayaan untuk membuktikan bahwa NKRI adalah bangsa yang berdaulat, bangsa yang mandiri, bangsa yang adil dan makmur.

Maju terus insan cendekia Indonesia...



Artikel ini ditulis oleh Dr. Yessie Widya Sari, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Fisika FMIPA IPB University.

Keragaman: Kekuatan dan Tantangan

Satu hal yang patut kita syukuri sebagai sebuah bangsa adalah keragaman. Indonesia adalah rumah bagi keanekaragaman hayati yang sangat kaya. Ditilik dari keragaman sumber daya manusia, Indonesia adalah rumah bagi berbagai ragam etnis, bahasa, agama, ras, gender, dan budaya. Keragaman ini adalah kekayaan dan kekuatan yang bisa dimanfaatkan untuk kemajuan bangsa. Keragaman bahasa memberi kita kekayaan kearifan dan pengetahuan lokal. Keragaman agama memberi kita kekuatan toleransi dalam hidup berdampingan di tengah perbedaan ritual. Keragaman gender memberi kita kekayaan cara pandang.

Di sisi lain, kekayaan ini juga merupakan tantangan. Kita kerap dihadapkan pada permasalahan kohesi sosial, ketimpangan, dan ketidakadilan. Karena hal yang mungkin mulanya alami, seperti ras dan jenis kelamin, namun memaknainya dan relasi di antaranya adalah konstruksi sosial, apalagi yang sejak mula memang konstruksi.



Foto: Aron Visuals / Pexels



Keadilan dan kohesi sosial bukan tatanan alam atau terjadi begitu saja, tetapi perlu diusahakan secara kolektif. Di sinilah peran ilmuwan penting untuk menggugat ketimpangan yang dinormalkan, juga untuk memberi pandangan tentang solusi menuju masyarakat yang berkeadilan. Tantangan di kemudian hari akan semakin jamak dan rumit. Sehingga kita perlu bersiap dan menyelaraskan sikap. Menjadikan budaya keilmuan sebagai pijakan kebijakan menuju Indonesia maju berkeadilan.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Evi Eliyanah, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Negeri Malang.



Ilmu Berbasis Nilai Budaya di Indonesia

Keberagaman budaya yang terdapat di Indonesia menjadi bukti kuatnya daya kreativitas para individu dan kelompok masyarakatnya. Hal ini merupakan peluang besar bagi para ilmuwan di bidang Seni dan Desain untuk terus mengembangkan hasil-hasil penelitiannya yang lahir dari sumber daya budaya di Indonesia. Saya berharap, pada tahun 2045, akan lahir ilmuwan-ilmuwan di bidang Seni dan Desain dari Indonesia, yang di satu sisi dapat berkontribusi langsung pada kemajuan bangsa dan kesejahteraan masyarakat, dan di sisi lainnya, dapat terus mengembangkan keilmuannya yang berbasis nilai-nilai budaya di Indonesia.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Prananda L. Malasan, anggota ALMI yang berasal dari Design Ethnography Lab, Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung.

Kualitas Manusia: Penggerak Kemajuan Menuju Indonesia Emas 2045



Foto: Tatas Brotosudarmo / Dokumentasi Pribadi

Dua puluh empat tahun ke depan kita berada di Indonesia 2045. Tahun yang kita gadang sebagai Tahun Indonesia Emas. Suatu rentang waktu yang cukup panjang, namun juga relatif cepat dan akan terbuang sia-sia bila kita tidak sehat, sepihak, dan setujuan.

Para pendiri Negara Indonesia dan para pejuang, dengan peluh dan darah tumpah, telah meletakkan dasar identitas keindonesiaan yang menjadi pijakan untuk menentukan masa depan bangsa. Kita Indonesia adalah satu bangsa di tengah

realita keberagaman suku, agama, budaya, dan latar belakang. Toleransi dan sinergi yang dibangun di atas cinta kasih persaudaraan dan ikatan persatuan tidak dapat ditawar lagi. Oleh sebab itu, kekuatan Indonesia ada di tangan manusia-manusianya yang berpijak di atas tanah air yang tercinta dari generasi ke generasi.

Manusia Indonesia yang berkualitas emas itulah tulang punggung dan roda penggerak kemajuan NKRI. Dan untuk semua

itu, institusi pendidikan dan lembaga riset harus meningkatkan kualitas manusia yang menggerakkannya. Sumber daya manusia itu adalah kunci utama institusi pendidikan dan lembaga riset maju dan dapat bersaing global. Sebab, institusi pendidikan dan lembaga riset inilah yang kemudian melahirkan manusia-manusia Indonesia yang berketuhanan, berkemanusiaan yang adil dan beradab, berbijaksana dan berdaya cipta luhur.

Bagaikan ibu yang melahirkan bayi, proses kelahiran itu menyakitkan, namun membawa hasil kebahagiaan yaitu generasi baru yang indah, pertama-tama bagi sang ibu dan ayah, namun juga bagi keluarga besar dan handai tolan.

Demikian pula Indonesia, kita harus sehati, sepikir dan setujuan untuk mencapai kualitas emas. Dengan basis kekuatan kolektif manusia berkualitas yang berkarya cipta itulah Indonesia semakin berjaya, dan Indonesia hadir menjadi berkat serta kebahagiaan bagi seluruh dunia.



Artikel ini ditulis oleh Dr. R.M. Tatas Hardo Panintingjati Brotosudarmo, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Ma Chung, Malang.

Indonesia Harus Berbudaya Ilmiah Unggul

Saat ini dunia memasuki era generasi yang berbeda dari beberapa tahun sebelumnya. Generasi masa depan tentunya perlu menyesuaikan diri dengan tuntutan zaman. Dunia di masa depan dipercaya memerlukan generasi dengan karakter di antaranya adalah percaya (trust), tanggung jawab, inisiatif untuk membawa perubahan inovatif, dapat bekerja sama, dan mempunyai empati terhadap sesama.

Budaya ilmiah unggul adalah salah satu syarat bagi Indonesia untuk dapat menjadi negara maju dan beradab. Ilmuwan menjadi ujung tombak dalam penciptaan budaya ilmiah unggul ini. Sains dan teknologi adalah jembatan untuk mendapatkan solusi atas permasalahan bangsa. Salah satu istilah yang diusulkan Jawaharlal Nehru adalah penerapan Perangai Saintifik (*Scientific Temper*) di mana pendekatan saintifik dapat juga diterapkan di semua aspek kehidupan masyarakat hingga kepada pemegang kebijakan pemerintahan. Metodologi



Foto: Trifonov_Evgeniy/Getty Images



saintifik ini di antaranya adalah keinginan untuk selalu mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mengamati realitas yang ada di sekitar kita, memiliki hipotesis, menguji (membuat riset), mampu menganalisis dengan metode yang valid dan selalu berkomunikasi dengan berbagai jalur.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Rino R. Mukti, anggota ALMI yang berasal dari Institut Teknologi Bandung.

Nusantara sebagai Laboratorium Dunia



Foto: Possessed Photography / Unsplash

Nikel, Aluminium adalah contoh mineral yang terpendam di bumi Nusantara yang jadi rebutan dunia. Laut dalam yang kaya dengan biota uniknya bagai magnet yang mengundang para peneliti dunia ke Indonesia. Biodiversitas dari Sabang sampai Merauke merupakan aset Bumi yang dititipkan di wilayah Nusantara. Belum lagi keragaman budaya, dinamika sosial, suku dan agama, serta semua interaksinya yang merupakan aset peradaban dunia yang terkumpul di Bumi Nusantara. Dalam dunia kuliner contohnya,

Indonesia tidak hanya dikenal karena Rendang Padangnya, masih ada puluhan jenis soto, sate dan nasi gorengnya 😊. Potensi dan kekayaan Indonesia tidak akan ada habisnya untuk dibahas, yang kesemua itu menegaskan kembali bahwa bumi nusantara layak jadi laboratorium dunia.

Semua sudah tersedia disini, di Indonesia. Akankah semua itu dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan dan kebahagiaan masyarakat Indonesia? Semua akan sangat ditentukan oleh

sumber daya manusianya. Ya, SDM Indonesia. Oleh karena itu, mari kita perkuat dan bingkai kembali mimpi bersama menuju Indonesia maju melalui penyiapan sumber daya manusianya yang unggul, yaitu SDM yang mampu mengolah dan menguasai aset dunia yang dititipkan di Bumi Nusantara, SDM yang menjadikan Bumi Nusantara sebagai laboratorium kehidupannya.

24 tahun menuju 2045 bisa menjadi waktu dan momen yang baik untuk menata dan menyiapkan landasan yang kokoh untuk kemajuan Indonesia. 2045 selalu ditunggu sebagai peringatan seabad kemerdekaan Indonesia. Bersamaan dengan itu, ALMI akan berusia 30 tahun di mana sudah dapat dikatakan sebagai organisasi yang matang. Kiprah ALMI ke depan dapat menjadi kunci dalam menyiapkan SDM Indonesia yang unggul. Perlu juga kita ingat, bahwa pada tahun 2030 diharapkan kita akan merasakan bonus demografi di mana mayoritas penduduk Indonesia berada di usia produktif. Ini juga bisa menjadi momen bagi ALMI untuk mengevaluasi posisi dan kontribusinya bagi Indonesia tercinta.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Yudi Darma, anggota ALMI yang berasal dari Institut Teknologi Bandung.

Keberagaman sebagai Solusi dan Identitas Bangsa

Indonesia lahir sebagai ide intelektual. Sebuah konsep abstrak yang memberikan alasan mendasar untuk hidup bersama sepenanggungan dalam untaian kepulauan nusantara. Identitas keindonesiaan yang awalnya abstrak ini menjadi nyata dan terasa dalam setiap denyut kehidupan setelah berhasil melalui berbagai rintangan dan cobaan; mulai dari perang revolusi melawan pihak asing, hingga konflik dan perseteruan internal, regional dan global.

Sejauh ini kita selalu berhasil bangkit kembali dari segala masalah dan keterpurukan yang terjadi. Meskipun demikian, dalam dunia yang semakin terfragmentasi dan kompetitif, menjadi penyintas yang mampu bangkit dari kesulitan saja tidak cukup. Indonesia harus maju menjadi kekuatan yang diperhitungkan dalam skala global. Indonesia maju hanya bisa diraih dari pijakan historis yang kuat.

Kekuatan historis kita adalah keberagaman dan kemampuan melakukan inovasi intelektual yang kokoh sekaligus lentur, sehingga



Foto: alvarobueno / Getty Images



berhasil menjadikan keberagaman menjadi kekuatan bangsa. Masa depan Indonesia ditentukan oleh sejauh mana kita mampu mengelola keberagaman hayati, sosial, budaya, spasial, hingga temporal dalam sebuah kerangka intelektual yang membumi, relevan, dan bermanfaat bagi seluruh rakyat Indonesia. Ilmuwan Indonesia memiliki tanggung jawab ganda. Pertama, menjadi yang terdepan dan selalu sigap memberikan solusi ilmiah dan praktis bagi segala persoalan yang dihadapi bangsa dan negara. Tanggung jawab kedua adalah menyumbangkan aspek-aspek intelektualisme ke dalam identitas Indonesia. Sehingga setiap manusia Indonesia tidak lagi gamang akan masa depannya, tetapi justru menjadi manusia-manusia yang optimis dan berani untuk terus melangkah maju.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Roby Muhamad, anggota ALMI.



Keragaman Indonesia: Dasar Kebijakan Berbasis Sains

Ulang tahun ke-6 ALMI bertepatan dengan 76 tahun kemerdekaan bangsa Indonesia yang saat ini tengah berjuang menghadapi pandemi. Keragaman Indonesia menjadi salah satu kekuatan sekaligus tantangan dalam membuat dan menerapkan kebijakan berbasis sains. Peran ALMI sangat dibutuhkan untuk membumikan sains serta bersinergi dengan berbagai lapisan masyarakat dan pembuat kebijakan.

Selamat ulang tahun ke-6 ALMI!
Semoga dapat menjadi agen pengawal sains yang dapat mengantarkan Indonesia menjadi bangsa yang lebih kompak, maju dan sejahtera berbasis keragaman yang dimiliki.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Fenny Martha Dwivany, anggota ALMI yang berasal dari Kelompok Keilmuan Genetika dan Bioteknologi Molekuler, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Membumikan Sains dan Seni

Ilmu dan praktik seni berperan melebihi rekreasi dan hiburan. Seni hadir untuk mengasah rasa manusia, menggugah kreativitas, serta menantang batas-batas yang ada. Seni mendorong manusia untuk berani berpikir kritis, memicu imajinasi hingga menembus dan melompati jangkauan logika. Kekuatan seni sejatinya bisa memperkuat Indonesia sebagai bangsa beradab yang cerdas, kritis, toleran, visioner, dan kreatif. Seni mendorong sendi-sendi kemajuan budaya, dan bukankah bangsa yang berbudaya adalah bangsa yang kaya?

Membumikan sains memang penting, begitu juga membumikan seni, mendekatkan seni pada sains dan masyarakat. Upaya untuk meleburkan akademisi dan praktisi seni dengan ilmuwan dari bidang lainnya harus terus dijalankan untuk membuka pintu manfaat seni yang seluas-luasnya bagi semua. Setidaknya, seni dapat membantu menajamkan rasa kemanusiaan manusia Indonesia.



Foto: Steve Johnson/Pexels



Saya berharap makin banyak pendidik seni yang berjiwa ilmuwan, makin banyak orang-orang baik yang menekuni seni dengan serius berkenan turut membumikan seni, menjalinkan seni dengan sains. Merekalah yang akan menyebarkan seni dengan luwes dan relevan, sehingga seni tak hanya ada di angan atau di hati, tetapi juga nyata dirasakan manfaatnya sebagai bagian dari kehidupan manusia. Menuju 2045, pengetahuan dan kerja sama lintas disiplin makin kuat dan selaras. Semoga kekuatan ini dapat mendorong seni dan sains untuk harmonis berpadu, memberi sumbangsih terbaik bagi Indonesia.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Aprina Murwanti, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Negeri Jakarta.

Kepulauan, Kelautan, dan Sumber Daya Hayati

Keanekaragaman Hayati Laut



Foto: Hawis Madduppa / Dokumentasi Pribadi

Keanekaragaman hayati laut mencakup spesies tumbuhan dan hewan pesisir dan laut, keragaman genetiknya, habitat dan ekosistem tempat mereka membentuk, dan proses ekologi yang mendukung semua ini. Dengan mempertimbangkan Indonesia sebagai pusat keanekaragaman hayati baik darat maupun laut yang menampung terumbu karang, ikan, dan berbagai organisme laut lainnya; ilmuwan kelautan Indonesia diharapkan mampu mengeksplorasi dan menyelidiki keanekaragaman

hayati laut Indonesia melalui penelitian dan pendidikan.

Pendekatan komplementer pada tingkat genomik, fenotipik, ekologi, dan lingkungan diperlukan untuk mendukung penemuan dan riset tersebut. Yang juga perlu dilakukan adalah pengembangan genetika perikanan dan kelautan, berupa pengembangan investigasi genetik. Pengembangan ini bertujuan untuk menguraikan peran konektivitas demografis dalam pemeliharaan struktur

genetik pada spesies laut dan bagaimana informasi genetik tersebut dapat diintegrasikan dalam pengelolaan perikanan dan kelautan untuk keberlanjutan.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Hawis Madduppa, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University.



Foto: Hawis Madduppa / Dokumentasi Pribadi



Di Laut Kita Semakin Jaya

Laut menutupi 75% wilayah Indonesia, namun banyak yang masih harus dieksplorasi dan dipelajari dari laut nusantara. Kendati banyak rintangan menghadang dalam mengungkap misteri lautan kita, terutama keanekaragaman hayatinya -baik yang kasat mata maupun jasad renik- besarlah harapan saya bahwa dua puluh empat tahun kemudian, pada tahun 2045, Indonesia akan menjadi salah satu negara kelautan yang memimpin dalam kajian-kajian ilmiah mengenai lautan tropis.

Kepada para pembaca pesan ini di 2045, kiranya dapatlah kita bersama mengiyakan bahwa di seratus tahun kemerdekaan Indonesia, hasil-hasil riset di bidang kelautan telah menjadi

dasar pengambilan kebijakan pemanfaatan laut secara berkelanjutan demi kesejahteraan seluruh rakyat. Lima belas tahun setelah dekade kelautan, laut dalam tropis Indonesia dan kekayaan hayatinya tidak lagi hanya menjadi misteri bagi bangsa kita. Keunikan biota dan profil lingkungannya dapat diungkap, dipelajari, dan diakses bukan saja oleh masyarakat Indonesia, namun juga oleh dunia. Semoga di laut kita semakin jaya. Selamat masuk usia seabad sebagai sebuah bangsa, majulah Indonesia 2045!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Yosmina Tapilatu, anggota ALMI yang berasal dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Foto: Yosmina Tapilatu / Dokumentasi Pribadi

Menuju Kejayaan Bio-Ekonomi Kelautan

Penguasaan Sains, Teknologi, dan Inovasi menuju kejayaan bio-ekonomi kelautan (blue economy) Indonesia masa depan



Sebagai negara kepulauan terbesar (17.504 pulau) dengan panjang pantai terpanjang kedua di dunia (95.181 km) serta luas laut 5,8 juta km², potensi kelautan Indonesia sudah menjadi narasi yang sangat sering dibahas dalam berbagai dokumen nasional dan global. Indonesia dengan tingkat keanekaragaman hayati laut terbesar di planet ini juga mendapat pengakuan internasional. Lantas, kenapa potensi yang sangat besar ini belum bisa dioptimalkan? Bahkan di beberapa wilayah, tingkat

kemiskinan masyarakat pesisir justru masih yang tertinggi.

Seiring dengan penguatan sumber daya manusia dalam penguasaan dan pengembangan sains, teknologi, dan inovasi, serta makin berkembangnya infrastruktur dasar di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, maka pergerakan ekonomi kelautan sudah mulai bangkit sejak awal tahun 2000-an. Sektor-sektor ekonomi kelautan berbasis kekayaan biodiversitas yang sangat potensial dan dapat menjadi keunggulan komparatif,

antara lain wisata bahari, penangkapan ikan, budi daya perikanan, pengolahan hasil perikanan, serta bioteknologi kelautan.

Beberapa tantangan yang perlu segera diatasi secara serius, antara lain sumber daya manusia yang unggul perlu disiapkan oleh lembaga pendidikan yang tangguh, teknologi dan inovasi perlu dikuasai dan ditransfer ke pelaku usaha dan masyarakat oleh lembaga riset yang modern, dunia industri yang dapat bersaing pada level pasar global dan memiliki kemitraan yang kuat dengan masyarakat, lembaga keuangan yang dapat memfasilitasi permodalan dan mendukung iklim investasi, serta kehadiran pemerintah yang menjadi regulator dan fasilitator dengan kebijakan yang berbasis sains serta terus memperkuat infrastruktur pendukung. Demi menghadapi dampak pembangunan dan perubahan iklim global, tentu diperlukan juga upaya strategis untuk terus memperkuat kemampuan kita dalam adaptasi perubahan iklim serta konservasi sumber daya hayati laut. Sehingga penguatan ekonomi berbasis keunggulan biodiversitas laut dapat menopang kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

Dengan demikian, potensi besar ekonomi kelautan (*blue economy*) dapat menjadi salah satu kekuatan bangsa dalam menggapai cita-cita mulianya menjadi bangsa yang sejahtera, adil, makmur, dan disegani bangsa lain menjelang satu abad kemerdekaan Republik Indonesia di tahun 2045.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Jamaluddin Jompa, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Hasanuddin.

Big Data dan Pemodelan untuk Bumi Maritim Indonesia (BMI)



Penggunaan *big data* menjadi krusial dalam memahami secara utuh dinamika di BMI, baik akibat variabilitas iklim, oseanografi, geofisik maupun pengaruh aktivitas manusia di daratan, serta fenomena perubahan iklim global. Pemodelan berbasis persamaan matematika yang mampu meniru proses-proses alami juga dapat mendasari pengelolaan sumber daya alam, adaptasi perubahan iklim, termasuk strategi kebijakan ke depan dalam menyeimbangkan

dinamika alam dan aktivitas manusia.

Perkembangan *big data* global sangat pesat dalam 20 tahun terakhir ini, di mana mencakup seluruh aspek “*sphere*” kebumihan atau geosfer, termasuk di dalamnya atmosfer, hidrosfer dan litosfer, serta komponen lainnya, seperti biosfer dan aktivitas manusia. Pembangunan instrumen *big data* global geosfer ini sudah mencakup berbagai parameter penting; baik fisika, kimia, biologi, dan meliputi tiga dimensi ruang, yaitu posisi geografis horizontal dan

vertikal (baik ke atas maupun ke dalam) serta dimensi waktu yang bervariasi mulai dari data berbasis jam, harian, bulanan, maupun tahunan untuk parameter yang jarang pengambilan sampelnya. Demikian halnya dengan pemodelan yang sudah meliputi sistem di geosfer atau dikenal dengan *Earth System Model*, di mana pemodelan laut, pemodelan perubahan lahan, pemodelan iklim merupakan bagian dalam *coupled model* tersebut. Lokasi BMI sebagai negara kepulauan terbesar tentunya masuk dalam *big data* global dan *Earth System Model* tersebut. Namun resolusi yang tersedia masih kasar, sehingga perlu dikembangkan khusus BMI.

Tantangan dalam pembangunan *big data* khas BMI menuju 2045 adalah (1) menyatukan data dasar atmosfer, hidrosfer (termasuk laut, danau, dan sungai), litosfer, biosfer, dan aktivitas manusia (perubahan lahan serta aktivitas utama lainnya) yang tersebar di seluruh Kementerian dan Lembaga, (2) membangun platform format data, akuisi serta tata kelola pengambilan, pertukaran, dan diseminasi data, (3) pembangunan instrumen fisik untuk pengembangan model resolusi tinggi di setiap “*sphere*”, *coupled model* dan penerapan metode

asimilasi untuk prediksi yang akurat, serta yang terutama (4) fokus keahlian *big data* dan pemodelan (sumber daya manusia).



Artikel ini ditulis oleh Dr. Alan F. Koropitan, anggota ALMI yang berasal dari IPB University.

Kehidupan, Kesehatan, dan Nutrisi



Foto: Pavel Damiyuk / Pexels

Kedokteran Presisi: Visi Masa Depan

Kemajuan teknologi bidang biologi molekuler telah memberikan berbagai terobosan inovasi diagnosis dan terapi penyakit kongenital dan genetik. Salah satunya adalah pengurutan DNA manusia yang dikenal dengan *Human Genome Project*. Pengurutan DNA manusia ini membantu menentukan diagnosis penyakit genetik, faktor risiko genetik suatu penyakit, dan terapi. Dalam dua dekade terakhir terjadi perkembangan genetik molekuler yang sangat pesat dengan ditemukannya teknologi *sequencing* yang bersifat *high-throughput* dan *robust*, *Next-Generation Sequencing* (NGS).

Setiap individu mempunyai karakteristik genetik yang unik yang berbeda satu sama lain. Hal ini yang mendasari Kedokteran Presisi/ Individu (*Precision/ Personalized Medicine*). Sehingga konsep *one size fits all* menjadi tidak relevan. Perbedaan karakteristik genetik akan menyebabkan perbedaan respon tiap individu terhadap terapi yang

diberikan. Selain itu, teknologi NGS menyebabkan skrining dan diagnosis penyakit kongenital dan genetika lebih awal dan lebih spesifik. Dengan diagnosis yang spesifik, pengobatan yang diberikan akan lebih terarah dengan tingkat keberhasilan lebih tinggi.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Gunadi, anggota ALMI yang berasal dari Pokja Genetik FK-KMK Universitas Gadjah Mada.



Kedokteran Translasional

Kedokteran Translasional, berawal dari pemahaman tentang ilmu dasar serta upaya aplikasinya ke dalam penerapan klinisnya, *vice versa* (atau sebaliknya); merupakan semangat yang harus diakomodir oleh pembuat kebijakan, didukung baik moril dan materil, dicontohkan oleh *locomotive-person* sebagai *leader* di unitnya masing-masing. Jangan “bunuh” mimpi-mimpi serta semangat yang membara penuh idealisme junior-junior, adik-adik, anak-anak didik kita. Penelitian merupakan jalan yang panjang dan sunyi, penuh halang-rintangan; menjadi kewajiban kita mengkader serta membimbing penerus kita untuk kemudian membentuknya menjadi ILMUWAN tangguh berkecakapan sebagai seorang profesional.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Ahmad Faried, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Ilmu Bedah Saraf, FK UNPAD-RSHS, Bandung dan Pusat Studi Onkologi dan Sel Punca, FK UNPAD-RSHS, Bandung

Kedokteran Presisi

Masih ada 24 tahun untuk menuju 100 tahun Indonesia merdeka. Apakah arti kemerdekaan masih sama di tahun 2045 dengan di tahun 1945?

Dari segi sains, Indonesia sangat kaya dengan biodiversitasnya sehingga beragam obat-obatan dapat ditemukan di hutan hujan tropisnya. Indonesia juga kaya dengan kultur/budaya dan alamnya sehingga kita harus memfokuskan riset kita dalam penguatan pengelolaan sumber daya alam dan pelestarian biodiversitas Indonesia untuk Indonesia merdeka 2045.

Dari segi kedokteran presisi yang akan menjadi salah satu topik penelitian yang mendominasi di masa depan, Indonesia akan menjadi hub yang penting untuk riset karena banyaknya kelompok etnis di satu negara ini dan akan memainkan peran penting dalam pengendalian/pengobatan penyakit (farmakogenomik).



Foto: Thirdman / Pexels



Jadi, pesan saya adalah penting untuk mengidentifikasi kekuatan kita di bidang sains sehingga semoga pada tahun 2045, peneliti Indonesia dapat menjadi panutan para peneliti dari mancanegara dan orang akan berlomba untuk belajar di Indonesia. Bukan sebaliknya, kita yang berlomba untuk belajar di luar negeri.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Ari W. Satyagraha, anggota ALMI yang berasal dari Lembaga Biologi Molekuler Eijkman.



Laboratorium Riset Penyakit Tropis

Banyaknya permasalahan penyakit tropis seperti malaria, tuberkulosis, demam berdarah, filariasis, dan berbagai macam penyakit infeksi tropis lainnya menjadikan Indonesia sebagai salah satu "Laboratorium Riset Penyakit Tropis" dunia. Meskipun di satu sisi, kondisi ini memberikan tantangan bagi pengendalian masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, di sisi lain, kondisi ini justru merupakan *privilege* bagi para ilmuwan Indonesia untuk menjadi yang terdepan dalam penelitian penyakit tropis.

Saya berharap, pada tahun 2045, akan semakin banyak ilmuwan muda terkemuka yang lahir dari riset-riset penyakit tropis di Indonesia. Selain itu, saya juga optimistis bahwa Indonesia akan memiliki lembaga riset penyakit tropis yang menarik perhatian dunia dan mampu bersaing di level global.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Henry Surendra, anggota ALMI yang berasal dari Eijkman – Oxford Clinical Research Unit.



Foto: marilyna / Getty Images

Eco-Health

Covid-19 yang telah bersama kita lebih dari setahun menunjukkan pentingnya peran sains dan penguatan sistem kesehatan dalam upaya menanggulangi pandemi ini. Menyingkap penyebab pandemi zoonosis maupun mitigasi aneka dampak pandemi (kesehatan, ekonomi, sosial, maupun politik) juga sangat membutuhkan sains. Apalagi besar kemungkinan umat manusia akan menghadapi pandemi lain di masa depan.

Mengakumulasi pembelajaran (*lesson learned*), pengalaman kegagalan maupun keberhasilan menghadapi pandemi ini sangat penting. Pandemi ini menunjukkan pula betapa terkaitnya kesehatan manusia dengan kesehatan hewan dan kesehatan lingkungan, sebuah konsep lintas disiplin yang kini dikenal sebagai *One Health*, *Eco-Health*, ataupun *Planetary Health*. Ekosistem sains dan sistem kesehatan yang kuat yang menjadi modal utama menghadapi pandemi ini, seperti telah diperlihatkan sejumlah negara yang lebih baik menghadapi Covid-19.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Sudirman Nasir, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Hasanuddin.

Sains Jamu untuk Indonesia Maju



Selamat Hari Jamu Nasional, 27 Mei 2021.

Hari ini tepat pukul 20.55, saya baru selesai minum jamu. Jamu racikan yang bahannya saya peroleh langsung dari petani herbal di Kawasan Gunung Kelud, Jawa Timur. Gunung Kelud masih indah, meski tidak sedingin puluhan tahun lalu. Jamu rempah begitu saya menyebutnya. Ramuan ini saya formulasi ulang dan sudah mulai masuk sebuah perusahaan jamu. Mereknya juga sudah saya patenkan.

Jamu membuat banyak sejarah baru. Jamu telah menggiring saya untuk mengerti banyak ilmu. Jamu makin membuat bangga bahwa nenek moyang kita sungguh bermutu.

Update terkini terkait jamu adalah profil metabolit. Bagaimana profil tersebut dapat memberi informasi bagi bahan jamu. Karena sampai saat ini, tidak ada satupun manusia di bumi yang dapat mengklarifikasi semua senyawa dalam suatu tanaman.

Mengidentifikasi senyawa baru adalah sesuatu yang menantang. Namun, profil metabolit tanpa perpustakaan senyawa adalah hal yang mustahil dilakukan. Saat ini ada 4 NMR di Indonesia. Setidaknya itu yang kami pernah pakai bersama dengan ilmuwan di Himpunan Kimia Bahan Alam Indonesia yang jumlahnya semakin berkurang.

Hingga saat ini..
Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di DUNIA.
Indonesia adalah negara dengan biodiversitas terbesar kedua di DUNIA

Namun jamu hanya menjadi minoritas dari peredaran obat tradisional di dunia. Dunia sedang *back to nature*. Jamu adalah sesuatu yang sangat menjanjikan untuk kemajuan bangsa. Karena tidak ada orang yang tidak ingin sehat. Bergeraklah untuk itu!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Sri Fatmawati, anggota ALMI yang berasal dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember.



Foto: Silas Baisch / Unsplash

Pandemi Covid-19 dan Menyongsong Satu Abad Indonesia

Akhir tahun 2019 dunia dihentak dengan adanya pandemi Covid-19 (*Corona Virus - related Disease, 2019*) yang menyebabkan jutaan orang sakit dan meninggal. Satu virus (*SARSCov-2: Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2*) dapat menghentikan semua kehidupan manusia dan meruntuhkan sendi-sendi perekonomian. Pandemi Covid-19 membuka mata kita semua bahwa masih amat sangat banyak keilmuan yang perlu dikembangkan, mulai dari ilmu virus, ilmu kesehatan, kesehatan masyarakat, ekonomi, sosiologi, transportasi, dan lain-lain, untuk mencegah katastrofe kemanusiaan yang lebih besar.

Menyongsong dan memasuki usia satu abad (100 tahun), Indonesia perlu membangun dan meningkatkan peradaban ilmu (*science culture*) mulai dari pendidikan dasar. Setidaknya dengan menumbuhkan keingintahuan (*curiosity*) dan membangun mimpi untuk tetap terus maju. Orang Indonesia harus menjadi manusia unggul dalam

ilmu dan pengetahuan untuk kemaslahatan umat manusia, tanpa melupakan akar dan tradisinya sendiri, serta berdiri atas kekayaan dan kekuatan sendiri. Menjadi ilmuwan adalah suatu jalan berkah dan ibadah karena dapat menjadi jalan untuk mengeksplorasi dunia tanpa batas, serta memahami sekaligus merasakan kebesaran dan keagungan Tuhan.

Semoga makin banyak orang dan generasi penerus Indonesia yang menjadi ilmuwan, dan menjadikan Indonesia negeri maju dalam peradaban ilmu untuk menyelesaikan masalah-masalah kesehatan dan kemanusiaan.

Selamat menyongsong Indonesia baru...



Artikel ini ditulis oleh Dr. Yanri Wijayanti Subronto, anggota ALMI yang berasal dari Divisi Ilmu Penyakit Tropik dan Infeksi, Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada

Menuju 100 Tahun Kemerdekaan Indonesia 2045. Siapkah Kita, Para Ilmuwan?



Foto: Lukas / Pexels

Tidak terasa, 24 tahun lagi kita menuju 100 tahun kemerdekaan Indonesia. Sudah siapkah kita menjadi bangsa yang besar, yang memiliki sejarah tak ternilai sejak 100 tahun merdeka, dan menghargai kekayaan alam, biodiversitas, kandungan mineral, laut dalam dan luas, hutan tropis paru-paru dunia, dan keragaman budaya nusantara? Sebagai ilmuwan muda, tentu kita perlu mempersiapkan diri kita untuk dapat menyambut tahun 2045 dengan amunisi lengkap, yaitu senantiasa berpikir kritis, analitis,

dan logis, serta bertindak secara terarah untuk dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cara yang tepat dan menghasilkan jawaban yang dibutuhkan baik secara teoritis maupun praktis.

Sudah saatnya kimiawan dan kimiawati sebagai bagian dari masyarakat intelektual tidak hanya berkutat di laboratorium dan menapaki jalan sunyi. Tetapi perlu juga sesekali melihat ke luar jendela laboratorium dan membantu masyarakat

menyelesaikan masalah yang mereka hadapi. Membantu mengatasi dan mencegah pencemaran lingkungan melalui teknologi adsorpsi, membran, fotokatalisis, bioremediasi, pemakaian bahan kimia berbahaya sebagai bahan baku makanan, pakaian, peralatan makanan, dan sintesa bahan kimia dari sumber-sumber terbarukan dengan bantuan katalis adalah beberapa kegiatan yang dapat dikerjakan para kimiawan untuk berkontribusi dalam penyelesaian masalah di masyarakat. Bahkan di era pandemi ini, para kimiawan/wati pun telah menunjukkan kontribusi nyata dalam pencegahan penyebaran virus SARS-CoV-2 melalui penyediaan *hand sanitizer* dan disinfektan, baik yang diproduksi secara mandiri maupun komersial; APD yang dimodifikasi dengan material fungsional antimikroba, filter udara, PCR Kit dan masih banyak lagi.

Semua itu menunjukkan bahwa kemajuan bangsa ini ada di tangan para ilmuwan muda yang senantiasa berinovasi dan ingin berkembang dalam menjawab tantangan dan masalah di sekitarnya. Semoga ALMI dapat terus menjadi pengawal dan motivator para ilmuwan muda Indonesia untuk menjadikan

bangsa Indonesia bangsa yang besar.

Selamat ulang tahun ke-6 ALMI!!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Yuni K. Krisnandi, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Kimia FMIPA Universitas Indonesia.

Air, Pangan, dan Energi

2045 Indonesia Sejahtera, Rujukan Studi Kebumian Dunia



Indonesia memiliki tatanan dan dinamika geologi yang unik, yang membuatnya menjadi kaya akan potensi sumber daya alam maupun potensi bahaya geologi. Dengan berlandaskan ilmu pengetahuan kebumian yang kuat dan cinta tanah air, bangsa Indonesia akan mampu mengelola negeri ini, sehingga pada peringatan satu abad kemerdekaan bangsa ini hidup sejahtera dan selamat dari bencana.

Sebagai negara yang terletak pada Cincin Api Pasifik, Indonesia

dikaruniai energi panas bumi yang melimpah. Sekitar 40% cadangan energi panas bumi dunia ada di Bumi Indonesia. Energi tersebut bersih, terbarukan, pasokannya dapat diandalkan dan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Pengembangan potensi panas bumi baik untuk pembangkit tenaga listrik maupun untuk pemanfaatan lainnya jelas akan membantu melepaskan kita dari ketergantungan energi fosil, serta membantu kita melaksanakan komitmen global untuk melestarikan lingkungan

dengan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Tak pelak, pengetahuan kebumihan harus “dibumikan” sehingga semakin mudah dikomunikasikan kepada seluruh lapisan masyarakat. Ilmuwan kebumihan harus pandai menarik benang merah ilmunya dengan ilmu-ilmu yang lain, sehingga terjadi sinergi kerja untuk mewujudkan kesejahteraan berbasis keunggulan geologi Nusantara.

Dengan meningkatkan resolusi pemahaman tentang geologi Indonesia, serta memperkuat wawasan akan kelestarian Bumi, maka sebagai bagian dari masyarakat global Indonesia akan mampu berkontribusi dalam membangun peradaban dunia yang berkelanjutan.

Keanekaragaman kondisi geologi Nusantara adalah laboratorium alam yang sangat lengkap. Hal tersebut semestinya memacu kita untuk menjadi rujukan dunia dalam bidang ilmu kebumihan, termasuk dalam pengembangan energi bersih terbarukan seperti panas bumi, agar nanti kita patut berbangga merayakan satu abad, bahkan hingga berabad-abad kemerdekaan negeri ini.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Pri Utami, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Teknik Geologi, dan merupakan Ketua Pusat Penelitian Panas Bumi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.



Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Lahendong, Sulawesi Utara

Foto: Pusat Penelitian Panas Bumi FT UGM

Mengais Emas Hijau Indonesia

Indonesia dikaruniai lokasi dengan sumber energi matahari berkecukupan dan merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 18 ribu pulau, tersebar dari Sabang hingga Merauke. Total luas wilayah Indonesia sekitar 7,8 juta km² dengan 75 persennya merupakan laut. Saat ini, kebutuhan akan energi dan pangan menjadi perhatian utama di dunia, tidak terkecuali Indonesia. Sudah saatnya peneliti mulai mencari sumber penyelesaian masalah energi dan pangan melalui laut yang terbentang luas di Indonesia.

Mikroalga mungkin menjadi suatu solusi optimis. Jasad renik kecil ini (ukuran <math><100 \mu\text{m}</math>) dapat diisolasi dari laut dan merupakan sumber biomassa dengan kandungan protein mencapai 70%, lipid 30%, serta karbohidrat 40%. Protein dan karbohidrat tinggi merupakan sumber utama untuk pangan, sedangkan lipid merupakan sumber utama untuk energi. Untuk *secondary products*, mikroalga dapat diekstraksi lebih lanjut untuk menghasilkan produk-



Foto: Tom Fisk / Pexels



produk bernilai tinggi, seperti PUFA, DHA, phycocyanin, astaxanthin. Dengan kata lain, mikroalga merupakan salah satu sumber emas hijau karena berasal dari laut.

Eksplorasi emas ini memerlukan para ilmuwan lintas bidang. Kini saatnya anggota ALMI bergandeng tangan menelaah, meninjau, dan mengeksplorasi emas hijau ini. Maju bersama kita bisa, untuk Indonesia berdaulat secara sains dan teknologi.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Hadiyanto, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Diponegoro.

Bumi, Iklim, dan Alam Semesta



Mengembalikan Kejayaan Bumi Indonesia

Indonesia merupakan negeri yang subur dan kaya. Paling tidak, beberapa abad yang lalu Indonesia menjadi incaran berbagai negara karena hasil buminya. Akan tetapi, saat ini kita perlu untuk jujur mengakui bahwa kurang dari satu abad keadaan alam Indonesia mengalami kemunduran yang sangat memprihatinkan. Kemunduran ini disebabkan oleh berbagai eksploitasi alam yang tidak mempertimbangkan keberlanjutan (*sustainability*), pencemaran air, tanah dan udara yang terjadi di mana-mana.

Kemunduran bumi pertiwi Indonesia yang terjadi hanya seumur satu generasi bangsa akan ditanggung oleh generasi-generasi selanjutnya jika kita tidak bersama-sama secara sadar memulai menyembuhkan ibu pertiwi Indonesia. Kerja bersama yang sinergis antara ilmuwan, negarawan, aparat pemerintah, serta masyarakat akan mengembalikan kejayaan bumi Indonesia menjadi tanah yang subur dan tempat tinggal yang sehat dan nyaman.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Felycia Edi Soetaredjo, anggota ALMI yang berasal dari Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Sains sebagai *safe operating space for humanity*

Apabila Indonesia 2045 adalah sebuah imajinasi, barangkali kita bisa membayangkan sebuah Indonesia pada usia 100 tahun kemerdekaan kita nanti. Bayangan itu bersandar pada kecenderungan-kecenderungan yang terjadi sebelum ini dan yang tengah berlangsung saat ini. Indonesia yang tengah berlangsung dan Indonesia nanti itu merupakan Indonesia yang penting bagi kemanusiaan – umat manusia dunia dan manusia Indonesia.

Indonesia adalah bagian dari keanekaragaman hayati paling kaya di muka bumi. Kita menyimpan sekaligus melepas emisi karbon salah satu paling besar di dunia, terutama dari bidang-bidang berbasis lahan. Sumber daya hayati dan karbon ini adalah kunci penting bagi stabilisasi iklim dan keberlangsungan manusia. Karena itu, perbincangan apapun tentang perekonomian, tentang penghidupan, tentang kesejahteraan bersama, juga tentang mimpi umat manusia (dunia dan Indonesia) tak bisa lagi kita lepaskan dari perbincangan



Foto: Tom Fisk / Pexels



tentang apa yang disebut sains sebagai *safe operating space for humanity*. Batas aman untuk keberlangsungan umat manusia. Batas kemanusiaan itu sendiri.

Usia ALMI tergolong belia. Meskipun begitu, saya cenderung percaya, peran ALMI bakal makin penting seiring perjalanan waktu. Didorong kebijaksanaan dan sains, hasil penelitian dan pencarian pengetahuan, serta bersandar pada kenyataan material nusantara dan keadaan negeri kita tercinta, saya rasa ALMI akan (dipaksa) terlibat dalam upaya memahami dan menerangkan problematika masyarakat dan pergumulan publik. Sebagian problematika dan pergumulan itu sudah dibentangkan ALMI dalam karya-karya seperti Sains 45 atau Sains Biodiversitas Indonesia. Bagi saya pribadi, membayangkan Indonesia 2045 itu sebetulnya membayangkan sumbangan ALMI 2045.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Sonny Mumbunan, anggota ALMI yang berasal dari World Resources Institute (WRI) Indonesia dan Research Center for Climate Change, Universitas Indonesia.

**Bencana dan Ketahanan
Masyarakat terhadap
Bencana**

Menuju Negara Tangguh Bencana: Inovasi dan Teknologi Mitigasi Bencana

Negara Indonesia adalah sebuah negara kepulauan yang secara geologi dibentuk oleh hasil interaksi setidaknya tiga lempeng besar penyusun bumi, yaitu lempeng Eurasia di sebelah barat, Lempeng India-Australia di sebelah selatan, dan Lempeng Pasifik di sebelah timur. Lempeng Eurasia cenderung bergerak menuju ke arah timur, sedangkan Lempeng Indo-Australia bergerak relatif menuju ke arah utara. Pergerakan lempeng India-Australia ini mengakibatkan bertemunya lempeng ini dengan lempeng Eurasia yang kemudian membentuk suatu zona tunjaman yang dikenal dengan istilah zona subduksi. Zona pertemuan dua lempeng ini juga menghasilkan suatu jajaran gunung api memanjang dari ujung utara Pulau Sumatera, menerus ke Pulau Jawa sampai dengan Nusa Tenggara. Jajaran gunung api aktif ini kemudian dikenal dengan istilah *ring of fire*.

Lempeng ketiga adalah Lempeng Pasifik yang merupakan lempeng terbesar di dunia. Lempeng ini mempunyai pergerakan relatif dari



Dampak dari Gempa Palu, September 2018

Foto: Adi Maulana / Dokumentasi Pribadi

arah timur ke barat yang bertemu dan bertumbukan dengan Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia, lalu membentuk sebagian besar kepulauan bagian timur Indonesia. Secara geologi, interaksi ketiga lempeng tersebut terjadi sejak ratusan juta tahun yang lalu. Bagaimana dua sisi mata uang, batas-batas lempeng yang saling berinteraksi satu sama lain tersebut akan memberikan dua konsekuensi.

Konsekuensi pertama, yaitu pembentukan sumber daya alam berupa mineral dan energi seperti minyak dan gas bumi, mineral logam, batubara, unsur radioaktif, panas bumi serta mineral industri.

Konsekuensi kedua, yaitu tingginya aktivitas seismik dan vulkanisme yang dapat menghasilkan gempa bumi, tsunami, tanah longsor serta gunung api terutama di daerah zona subduksi. Tidak jarang gelombang seismik juga memengaruhi terjadinya tanah longsor dan likuifaksi seperti yang terjadi di Palu, September 2018 lalu.

Kondisi ini menyebabkan negara kepulauan Indonesia menjadi negara yang kaya akan sumber daya mineral dan energi, tetapi di saat yang sama juga menjadi negara "supermarket bencana". Kedua hal tersebut, yaitu 1) keterdapatannya sumberdaya mineral dan energi, dan 2) tingginya kerawanan terhadap bencana alam menjadi sebuah harapan sekaligus tantangan bagi bangsa Indonesia dalam mewujudkan konsep Indonesia emas di tahun 2045 nanti.

Meningkatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang kemudian menghasilkan inovasi di semua lini kehidupan menyebabkan kebutuhan terhadap sumber daya mineral dan energi akan semakin tinggi. Indonesia harus mampu menjawab tantangan ini dengan tidak hanya menjadi negara pengekspor material mentah yang dimilikinya, tetapi

harus mampu mengelola dan memanfaatkan bahan mentah tersebut (mineral dan energi) menjadi produk-produk inovasi dan teknologi tinggi. Kejadian bencana alam termasuk pemanasan global yang semakin hari semakin meningkat dan terasa efeknya juga harus mampu dijawab oleh generasi bangsa dengan teknologi dan inovasi di bidang mitigasi bencana alam. Teknologi dan inovasi dalam bidang mitigasi bencana merupakan kunci dari konsep pengurangan risiko bencana dalam rangka mewujudkan ketangguhan bangsa dalam menghadapi bencana yang sangat memengaruhi ketahanan nasional.

Selamat Ulang Tahun ALMI yang ke-6. Semoga ALMI mampu menjadi salah satu elemen bangsa dalam menjawab tantangan pada bidang pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya alam, serta pada bidang inovasi dan teknologi mitigasi bencana alam menuju Indonesia 2045. Mari kita maju dengan ilmu.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Adi Maulana, anggota ALMI yang berasal dari Teknik Geologi Universitas Hasanuddin dan merupakan Kepala Pusat Studi Kebencanaan Universitas Hasanuddin.

Material dan Sains Komputasi

Persimpangan Jalan: Kecerdasan Buatan dan Penjelajahan Luar Angkasa

Saya memulai wacana ini dengan mengajak pembaca untuk mengkaji film klasik pemenang *Academy Award*, yaitu "*2001: A Space Odyssey*" besutan sutradara Stanley Kubrick. Di film yang dirilis tahun 1968 tersebut, ada dua pesan utama Kubrick, yang pada dasarnya merupakan ramalan. Pertama, umat manusia akan sangat bergantung dengan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) untuk menyelesaikan permasalahannya. Kedua, umat manusia akan membangun koloni di ruang angkasa. Walaupun film ini murni *science-fiction*, lebih banyak merupakan hasil imajinasi kreatif Stanley Kubrick dan timnya, namun banyak ramalan mereka yang sudah menjadi kenyataan sekarang. Jika belum tercapai pun, arahnya memang ke sana. Kita lihat bahwa kecerdasan buatan sudah menjadi pendekatan sentral dalam membantu pekerjaan manusia, walaupun tentu saja masih belum selevel perkembangannya dengan komputer HAL 9000 di "*2001: A Space Odyssey*".

Dimulai dari aplikasi pengenalan

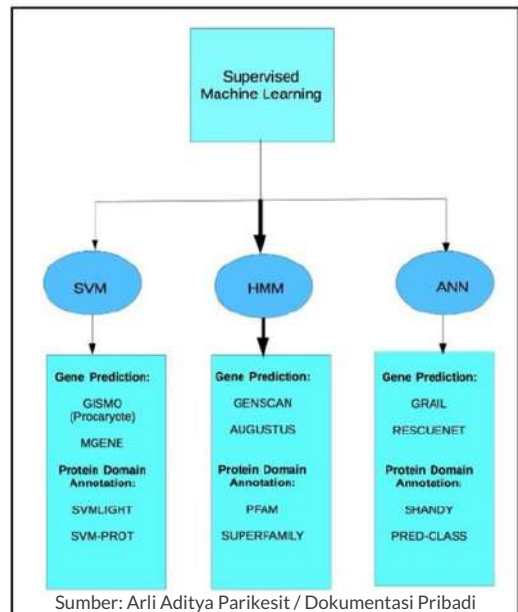
suara, pengenalan wajah, electronic sport, mobil otomatis (driverless car), avatar agent seperti Siri, dan sebagainya. Saya akan menjadikan Elon Musk sebagai proksi optimal dalam membahas hal ini, karena selain mengembangkan mobil tanpa pengemudi di Tesla, Elon Musk juga mendirikan perusahaan Neuralink untuk mengaplikasikan *tap in chip* kecerdasan buatan pada otak untuk kepentingan biomedis, dan sejauh ini sudah berhasil diaplikasikan pada primata non-manusia.

Kemudian, penjelajahan ruang angkasa juga semakin maju. Walaupun kita belum membuka koloni di luar bumi seperti filmnya Kubrick, namun Elon Musk dengan SpaceX miliknya merencanakan akan mengirim wahana berawak ke planet Mars dalam beberapa tahun ke depan. Kemudian, kajian biologi ruang angkasa (*space biologi*) yang diinisiasi NASA, ESA, Roscosmos, dan CNSA sedang meneliti bagaimana kehidupan terestrial bisa beradaptasi di luar bumi.

Sejauh ini di negara kita sudah

mulai banyak penerapan kecerdasan buatan oleh berbagai perusahaan. Aplikasi *ride-hailing software* dan *e-shop* telah banyak membantu kita bertahan di pandemi COVID-19 karena memungkinkan pertukaran barang dan jasa dengan sekejap dalam konteks *contactless economy*. Dengan mulai diakuinya *electronic sport* sebagai cabang olahraga, kita juga sudah memiliki atlet-atlet yang mumpuni. Perusahaan sains data mulai banyak, dan mereka memberikan jasa konsultasi untuk berbagai bidang. Namun, untuk eksplorasi ruang angkasa, memang masih banyak pekerjaan rumah yang harus dilakukan. Semenjak terpilihnya Bu Pratiwi Sudarmono sebagai calon astronot kita, memang masih diperlukan program pemerintah dan swasta untuk memperkuat sektor ini.

Terakhir, bagaimana Indonesia di tahun 2045, adalah sangat bergantung pada penguasaan kita terhadap hal-hal tersebut. Pertanyaan yang harus dijawab untuk persiapan Indonesia maju di tahun 2045, sejauh mana penguasaan kita terhadap teknologi berbasis kecerdasan buatan? Dan sejauh mana penguasaan kita terhadap teknologi eksplorasi ruang angkasa? Indonesia tahun 2045



memerlukan ‘Elon Musk-Elon Musk’, para *techno-preneur* yang mampu memberikan solusi terhadap permasalahan bangsa, dan membawa kearifan lokal kita menjadi suatu diskursus global dalam konteks kewirausahaan teknologi tinggi. Kita perlu mewujudkan ramalan Stanley Kubrick untuk Indonesia tahun 2045, demi kepentingan bangsa.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Arli Aditya Parikesit, anggota ALMI yang berasal dari Department of Bioinformatics, School of Life Sciences, Indonesia International Institute for Life Sciences.

Ekonomi, Masyarakat, dan Tata Kelola



Foto: Bernard / Unsplash

Merawat Kebesaran Negeri

Negeri dan bangsa besar ini bernama Indonesia. Apakah negeri ini akan tetap besar di 2045 nanti? Tergantung dari bagaimana cara kita melihat negeri dan bangsa ini – dan cara kita melihat diri kita sendiri. Keragaman hayati, budaya, suku, bahasa, agama, dan kepercayaan – dan masih banyak lagi – adalah bagian keniscayaan sebuah bangsa yang besar yang mesti terus kita rawat, kita jaga, dan kita perjuangkan.

Bagi seorang ilmuwan yang punya keberpihakan, ilmu tidak pernah ada untuk dirinya sendiri. Ilmu ada dan berkembang karena sebuah keprihatinan, atau sebuah cita-cita. Bagi ilmuwan di negeri dan bangsa besar ini, mengembangkan ilmu adalah keniscayaan untuk merawat dan menjaga kebesaran negeri ini. Bukan semata-mata demi dan untuk ‘kebesaran’ itu sendiri, melainkan karena dalam kebesaran itu ada tanggung-jawab yang melekat dan mesti selalu dijunjung tinggi: menjaga harkat dan martabat setiap warganya, dan menjaga keberlanjutan lingkungan hidupnya.

Ad maiora natus est. Engkau dilahirkan untuk menjadi lebih besar dari dirimu sendiri. Itulah hakikat panggilan setiap ilmuwan di negeri ini: memastikan dirinya terus menjadi lebih besar – terus berkembang. Agar ilmu yang ditekuninya juga terus berkembang: demi harkat dan martabat manusia yang lebih baik, dan demi makin lestarnya lingkungan di mana masa depan negeri ini ikut bergantung.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Yanuar Nugroho, anggota ALMI yang berasal dari ISEAS-Yusof Ishak Institute, Singapore.



Foto: Arif Riyanto / Unsplash

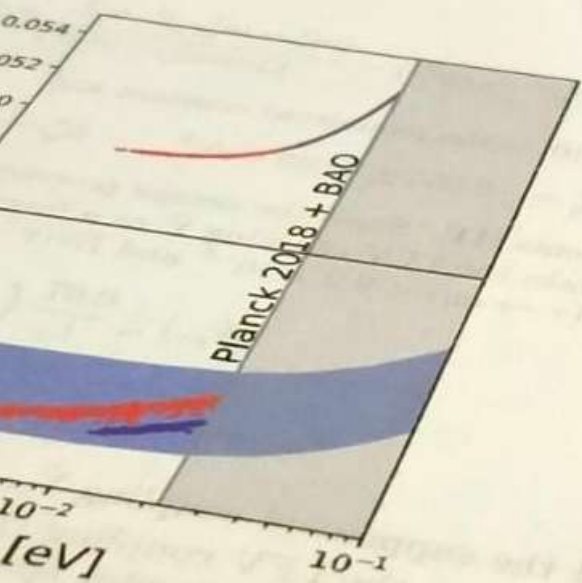
Masyarakat Berperangai Ilmiah

Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI) telah berusia 6 tahun di tahun 2021 ini. ALMI relatif telah banyak melakukan kegiatan bagi kemaslahatan kemajuan bangsa. Masih ada waktu 24 tahun menuju satu abad Indonesia di tahun 2045. Tahun di mana Indonesia adalah negeri yang maju, bermartabat, dan khususnya berdiri sejajar dengan bangsa-bangsa lain dalam memberikan kontribusi bagi perkembangan sains.

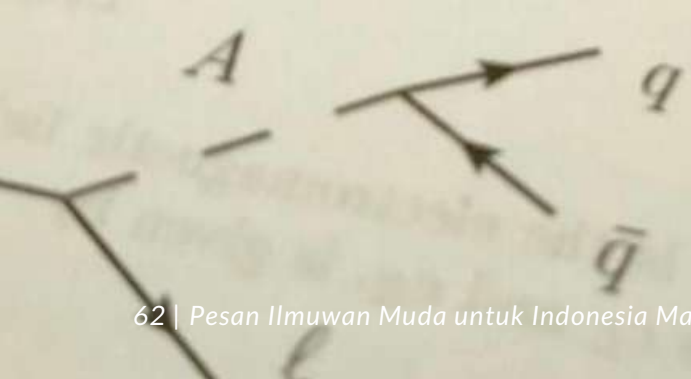
Menuju ke tahun tersebut, generasi penerus ALMI harus terus memperkuat diri menjadi garda terdepan dalam memberikan teladan sosok sejati seorang ilmuwan kepada generasi muda. Sosok yang mengedepankan rasa ingin tahu yang kuat, selalu menunjukkan keinginan berbagi pengetahuan kepada semua, dan berdiri terdepan dalam menyuarakan kebenaran. ALMI harus fokus pula dalam upaya berkelanjutan membangun masyarakat yang memiliki perangai ilmiah.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Husin Alatas, anggota ALMI yang berasal dari IPB University.

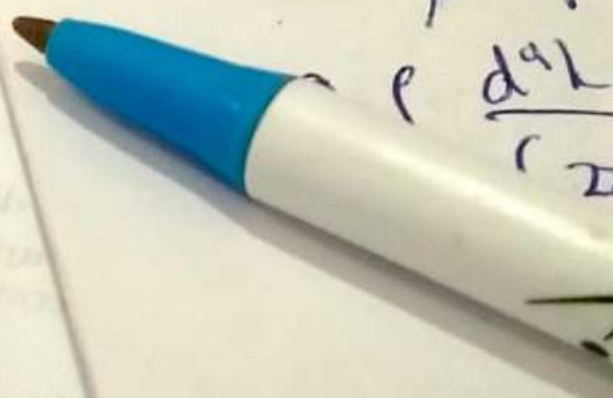
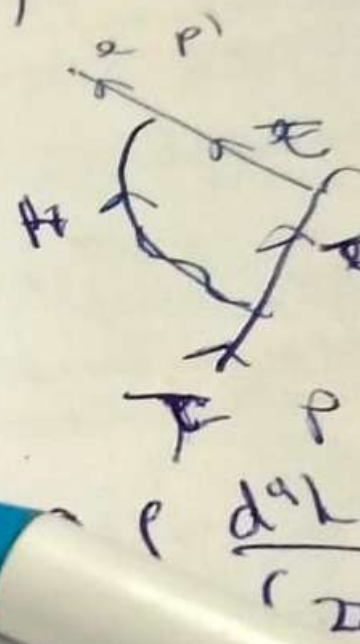


mass for beta decay experiments (top) and Planck+BAO bound translated to $m_{\nu 2}$, $m_{\nu 3}$ for comparison.



$$\bar{\nu}_e \gamma^\mu P_L \nu_e H + \text{h.c.}$$

$$\bar{\nu}_e \gamma^\mu P_L \nu_e H + \text{h.c.}$$



Membangun Ekosistem Riset

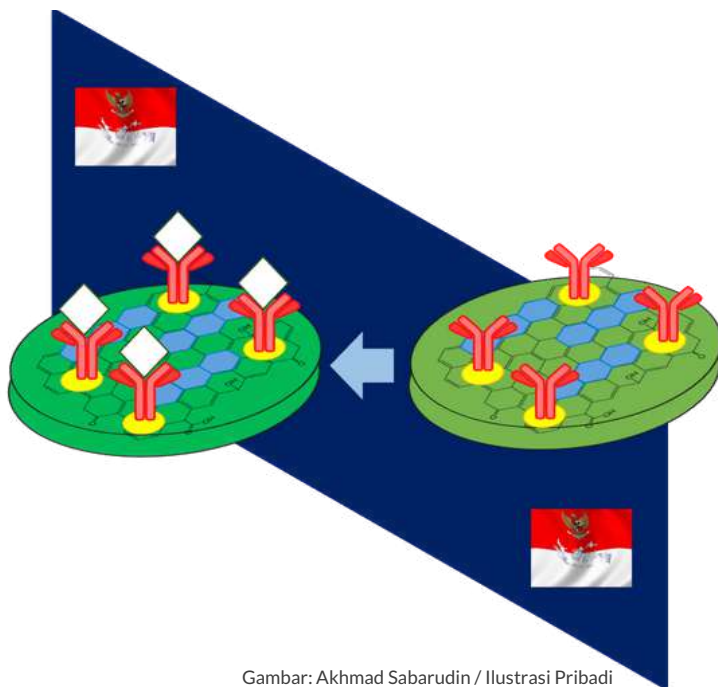
Harapan saya semoga ekosistem riset di Indonesia telah menjadi baik pada tahun 2045 nanti. Penelitian berkualitas dunia dilakukan di universitas dan lembaga penelitian yang tersebar merata di berbagai tempat di Indonesia. Topik riset pun bervariasi mulai dari penelitian dasar hingga penelitian terapan. Para generasi muda tertarik untuk menjadi periset dan mendapatkan dukungan yang baik, sehingga dapat menjadi sumber daya manusia handal bagi perkembangan ilmu pengetahuan Indonesia di masa tersebut.

Harapan di atas terlihat mengawang, namun tahun 2045 masih 24 tahun lagi. Jika perubahan dicoba dilakukan dari hari ini, saya yakin Indonesia masih dapat menjadi salah satu kekuatan riset besar di tingkat dunia. Semoga ALMI dapat turut berperan dalam mewujudkan hal tersebut.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Reinard Primulando, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Parahyangan.

Sains dan Teknologi "Indonesia Asli"



Gambar: Akhmad Sabarudin / Ilustrasi Pribadi

Kapasitas sains dan teknologi memegang peranan sangat penting untuk kemajuan Bangsa Indonesia. Jika ingin menjadi negara maju pada tahun 2045 nanti, maka Indonesia harus secara konsisten berjuang untuk memiliki kapasitas sains dan teknologi yang bersumber dari "INDONESIA ASLI" dengan pondasi yang kuat. Jika terpaksa harus menyesuaikan/mendifusikan teknologi impor, maka harus dipastikan bahwa transfer teknologi harus selalu dibarengi dengan transfer ilmu

pengetahuan dari yang paling sederhana hingga kompleks. Baik yang sains dan teknologi Indonesia asli, maupun "naturalisasi" tersebut harus dipastikan bisa bekerja dalam semua sektor pembangunan.

Untuk mewujudkan semua itu tergantung pada (1) sejauh mana ilmuwan diizinkan untuk berperan dalam pembangunan bangsa ini. Pemerintah harus merumuskan kebijakan yang memberikan akses yang besar bagi ilmuwan untuk

memainkan perannya, (2) sejauh mana pengembangan kapasitas sains dan teknologi tercermin dengan baik dalam setiap kebijakan dan program pendidikan, penelitian, ekonomi, dan bidang-bidang lainnya yang terintegrasi satu dengan lainnya, (3) sejauh mana hubungan antara organisasi penelitian terutama yang dimiliki oleh pemerintah dengan pengguna inovasi teknologinya. Mendirikan badan-badan penelitian baru tidak akan memberikan makna apa-apa tanpa pengaturan dan pengkoordinasian yang baik ketiga hal di atas.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Akhmad Sabarudin, anggota ALMI yang berasal dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya

Bangsa yang Berkarakter

2045 sering dijadikan sebagai tonggak Indonesia maju, tentunya sejarah akan terukir dengan baik karena untaian langkah hari ini. Ilmu pengetahuan adalah dasar dari riset dan inovasi. Melalui riset dan inovasi ini, Indonesia akan tetap eksis dan berjaya di 2045. Jadikanlah inovasi sebagai arus utama dalam menghadapi tantangan saat ini dan masa depan. Indonesia kaya akan biodiversitasnya, namun eksploitasi biodiversitas tidak akan menjawab tantangan bangsa, namun hanya akan menjadi kebanggaan semu. Penciptaan nilai tambah terhadap biodiversitas melalui inovasi ini yang akan membuat Indonesia mampu bersaing. Pembelajaran pandemi ini membuat kita semakin sadar bahwa *capacity building* harus dibangun. Generasi muda perlu digali potensi terbaiknya. Di tangan mereka *intangible asset* bangsa dibangun. Serangkaian kegiatan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi dan inovasi akan menjadikan Indonesia 2045 tidak dikenal sebagai bangsa

yang hanya mengandalkan aset fisik, akan tetapi menjadi bangsa yang berkarakter.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Neni Nurainy, anggota ALMI yang berasal dari PT Bio Farma.



Ilmu Pengetahuan untuk Keberlangsungan Umat Manusia

Pada pagi hari tanggal 15 Februari 2013 di Chelyabinsk Oblast, sebuah daerah setingkat provinsi di Federasi Rusia, masyarakat dikejutkan dengan sebuah benda yang melesat di langit. Benda tersebut meninggalkan jejak yang terlihat dari puluhan kilometer, kemudian meledak di langit dengan cahaya terang yang mengalahkan terangnya matahari. Suara ledakan terdengar begitu keras sehingga memecahkan kaca-kaca di ribuan rumah dan bangunan.

Benda tersebut adalah sebuah meteor bergaris tengah kira-kira 20 meter. Yang mengejutkan dari peristiwa Chelyabinsk ini adalah: tidak adanya perkiraan sebelumnya, meskipun badan antariksa telah secara rutin memantau pergerakan benda antariksa yang berpotensi untuk jatuh ke permukaan bumi. Dapat dibayangkan jika benda sebesar itu jatuh ke permukaan bumi, betapa besar dampak kehancuran yang terjadi.

Meteor Chelyabinsk hanyalah satu dari sekian banyak kejutan yang datang dari alam. Dalam ribuan

tahun sejarah umat manusia, tercatat kejutan-kejutan peristiwa bencana alam yang menelan korban jiwa, menghilangkan desa, kota, kerajaan dan negara, hingga mengubah bentang alam. Di tanah air kita, tahun 2018 kita dikejutkan dengan peristiwa gempa dan tsunami di Selat Sunda dan Palu. Gempa dan tsunami ini muncul sebagai dampak dari kombinasi aktivitas kerak bumi dan longsor di bawah laut. Dan selama satu setengah tahun terakhir, seluruh dunia lumpuh karena pandemi Covid-19.

Kejutan tidak hanya datang dari alam. Kejutan juga muncul dari interaksi antar manusia. Semakin maju peradaban manusia, interaksi sosial antar manusia menjadi semakin banyak dan rumit. Di satu sisi interaksi-interaksi ini dapat membawa dampak positif seperti meningkatkan kesejahteraan dan wawasan manusia. Di sisi lain, interaksi-interaksi baru ini juga berisiko menimbulkan kesalahpahaman. Kesalahpahaman yang jika dibiarkan berlarut-larut dapat membesar menjadi konflik yang membahayakan. Munculnya

fenomena-fenomena konflik baru dari media sosial merupakan salah satu contoh kejutan yang muncul dan tidak diperkirakan sebelumnya.

Kejutan dan tantangan, baik yang berasal dari interaksi dengan alam atau interaksi sosial, akan selalu ada dalam kehidupan manusia. Di masa depan dapat dipastikan akan muncul kejutan dan tantangan baru yang tidak terpikirkan oleh kita sekarang. Lalu bagaimanakah kita, sebagai umat manusia, dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi kejutan dan tantangan yang bahkan saat ini belum terpikirkan oleh umat manusia?

Salah satu yang dapat dilakukan umat manusia adalah dengan terus-menerus mendorong dirinya untuk senantiasa mencari tahu lebih banyak tentang alam dan kehidupan manusia. Mencari tahu tentang alam mengarahkan kepada penelitian mengenai ilmu pengetahuan alam. Mencari tahu tentang kehidupan manusia mengarahkan kepada penelitian mengenai ilmu pengetahuan sosial dan humaniora.

Adakah batasan dalam proses pencarian pengetahuan ini? Idealnya tidak ada, karena tidak ada pula batasan dalam kejutan

dan tantangan di masa depan. Namun keterbatasan sumber daya yang ada menyebabkan perlunya prioritas dalam menentukan arah pencarian pengetahuan. Penting untuk menyadari bahwa hanya dengan terus-menerus mendorong umat manusia untuk mendapatkan pengetahuan baru, maka umat manusia dapat mempersiapkan diri untuk menghadapi kejutan dan tantangan dari masa depan.

Penelitian dan pencarian ilmu pengetahuan baru adalah cara manusia, bangsa, negara, dan umat manusia untuk senantiasa meningkatkan kemampuan dan kapasitasnya, untuk bersiap diri menghadapi kejutan dan tantangan di kemudian hari. Penelitian dan pencarian ilmu pengetahuan bukanlah sebuah kegiatan menara gading untuk memuaskan keingintahuan sebagian kecil umat manusia, melainkan merupakan bagian penting dari usaha mempertahankan keberlangsungan umat manusia.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Suharyo Sumowidagdo, anggota ALMI yang berasal dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Petani tembakau dalam studi alternatif penghidupan petani tembakau



Foto: Gumilang Sahadewo / Dokumentasi Pribi

Menuju Indonesia Negara Maju 2045: Mendorong Riset untuk Kebijakan Berbasis Bukti

Pandemi Covid-19 yang berkepanjangan memiliki dampak yang luar biasa besar terhadap pembangunan sumber daya manusia di Indonesia. Pandemi menyebabkan disrupsi proses pendidikan dan layanan kesehatan, yang merupakan komponen utama pembangunan sumber daya manusia. Pemerintah Indonesia, dengan sumber daya yang semakin terbatas, menghadapi tantangan dalam menyusun dan melaksanakan kebijakan pendidikan dan kesehatan untuk mitigasi dampak pandemi Covid-19. Akademisi dari berbagai disiplin ilmu memiliki kewajiban untuk terus melaksanakan penelitian yang tidak hanya mengembangkan ilmu dasar, tetapi juga mendukung penyusunan dan pelaksanaan kebijakan pemerintah Indonesia. Penyusunan dan pelaksanaan kebijakan yang berbasis bukti sangat penting untuk mencapai cita-cita Indonesia Negara Maju 2045.

Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI) telah mencapai usia 6 tahun

pada tahun 2021, dan ALMI akan terus berkembang dan mengepakkan sayapnya lebih lebar. Akademi Ilmuwan Muda Indonesia perlu terus mendorong insan ilmuwan di Indonesia untuk menjadi garda depan pengembangan ilmu pengetahuan dan aktif dalam diskusi publik penyusunan kebijakan di Indonesia.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Gumilang Aryo Sahadewo, anggota ALMI yang berasal dari Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada.

Indonesia 2045 Tergantung kepada Indonesia Masa Kini

Indonesia 2045 tergantung kepada Indonesia masa kini. Secara sederhana, saya membayangkan seperti membangun jalan tol di mana ujung awal, bentangan jalan, dan ujung akhir sudah diketahui lebih dahulu sebelum jalan itu dibuat. Konstruksi fisik, kontur tanah, bentangan alam dan besaran biaya yang diperlukan juga harus dihitung dulu. Kembali ke Indonesia, harapan menjadi negara yang berbasis sains dan teknologi yang dimanfaatkan dari kelimpahan biodiversitas, budaya dan manusia, bukanlah khayalan kosong, walaupun bukanlah tanpa syarat.

Syaratnya adalah imajinasi, komitmen, dan konsistensi. Saya membayangkan betapa kacaunya jika pembangunan jalan tol dilakukan oleh orang yang malah membayangkan jalan kereta, bermalas-malasan, dan sering berubah rencana. Membangun jalan tol pasti melibatkan banyak orang dengan berbagai keahlian yang spesifik. Sudah pasti butuh kepemimpinan, seperti halnya manajer proyek fokus kepada



Foto: Achmad Al Fadhl / Unsplash



kualitas pembangunan, bukan malah ikut-ikutan proyek pembebasan lahan dan makelar tanah.

Bangsa ini membutuhkan kepemimpinan yang mampu melihat Indonesia di masa depan. Kepemimpinan yang dimaksud tentu kepemimpinan tertinggi sebagai teladan bangsa ini. Teladan ini yang biasa terefleksi kepada kementerian dan segala macam perangkatnya. Teladan ini pula yang akan dilihat sebagai tongkat untuk memandu rakyat dan para cendekia dalam membangun. Semakin jernih suatu bangsa dalam menentukan bayangannya di masa depan, maka cermin yang digunakan juga adalah cermin yang jelas.

Empat puluh lima agenda eksplorasi dan tantangan bagi bangsa ini telah jelas didiskusikan dalam buku SAINS45.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Iqbal Elyazar, anggota ALMI yang berasal dari Eijkman-Oxford Clinical Research Unit.

Turun dari Menara Gading ke Medan Perang Demi Indonesia: Panggilan untuk Peneliti



Hasil analisis empiris perlu mengambil porsi lebih banyak dalam proses pengambilan kebijakan publik. Tanpa bukti empiris, maka firasat, ideologi, dan politik yang akan mengambil peran dominan dalam sebuah kebijakan. Kebijakan yang demikian, meski diambil dengan nilai yang mulia pun, akan lebih sering meleset. Jika tidak meleset sepenuhnya, maka kemungkinan tidak efisien.

Agar hasil analisis empiris lebih mewarnai proses pengambilan

keputusan, pertama-tama dibutuhkan lebih banyak peneliti. Setelah itu, perlu juga lebih banyak peneliti yang memilih untuk terjun di dunia pengambilan kebijakan publik.

Masalahnya, dunia penelitian akademik, di mana peneliti dicetak, sangat berbeda dengan dunia pengambilan kebijakan publik. Di institusi akademik, ukuran keberhasilan utama adalah kesahihan proses penelitian. Topik harus baru. Hipotesis harus tepat. Metode harus sah. Data harus

memenuhi syarat. Ada waktu yang leluasa, bahkan sepanjang karier, untuk berfokus hanya di satu isu. Tidak perlu berinteraksi dengan orang dari bidang lain, apalagi masyarakat umum. Hasil penelitian bahkan tidak sepenting kesahihan proses untuk mencapai hasil tersebut. Ini adalah alasan mengapa peneliti di institusi akademik sering disebut berada di menara gading.

Di dunia pengambilan kebijakan publik, hampir semuanya berbeda. Di sini, aspek politik perlu selalu diperhatikan. Harus bisa meyakinkan pihak-pihak dengan latar belakang yang beragam, termasuk masyarakat umum. Data seringkali tidak lengkap. Tidak ada cukup waktu untuk menganalisis dengan metode yang paling tepat. Ada seribu masalah yang datang bertubi-tubi, dan semuanya mendesak untuk diselesaikan. Ada jurang besar antara rancangan kebijakan dengan kemampuan untuk mengeksekusi kebijakan tersebut. Dan yang paling berbeda, di dunia pengambilan kebijakan publik ada konsekuensi dari keputusan yang diambil. Bahkan, korban jiwa bisa jatuh. Bukannya berada di menara gading, di sini peneliti berada di medan perang.

Dengan kata lain, seorang peneliti harus bertransformasi sebelum

bisa berkontribusi ke pengambilan kebijakan publik. Hal ini tidak nyaman, dan resiko gagal tinggi. Inilah yang membuat relatif sedikit peneliti yang berani mencoba 'turun' ke arena pembuatan kebijakan publik.

Meski demikian, inilah yang dibutuhkan demi Indonesia yang lebih makmur. Setiap orang dipanggil untuk berjuang dengan caranya dan di jalannya masing-masing. Bagi seorang peneliti, hampir tidak ada pengorbanan yang lebih besar daripada meninggalkan karier di dunia akademik demi berperang untuk memperbaiki taraf kehidupan jutaan masyarakat melalui kebijakan publik. Panggilan ini khusus untuk para pejuang.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Daniel Suryadarma, anggota ALMI yang berasal dari SMERU Research Institute.

Membangun Keadaban Bangsa melalui Ilmu



Indonesia adalah ‘bangsa besar’ dengan peradaban adiluhung yang dilahirkan untuk menjadi besar. Rentetan sejarah panjang peradaban nusantara yang diwariskan para leluhur di masa lalu hingga menjadi apa yang disebut ‘Indonesia’ hari ini, tidak lepas dari konstruksi ilmu pengetahuan, kearifan lokal, dan nilai keadaban yang bersatu padu dan berevolusi menjadi sebuah bangsa yang unik dan dinamis, bernama Indonesia. Tidak hanya itu, nilai-nilai persaudaraan, solidaritas, dan kemanusiaan telah

disisipkan dan dipupuk selama berabad-abad untuk tetap menjadi denyut nadi masyarakat kita. Para pendiri bangsa ini nampaknya sadar bahwa masyarakat Indonesia yang bineka budayanya dan berwarna-warni pandangan dunianya hanya bisa kokoh bila ditopang oleh keadaban yang kuat.

Salah satu pilar untuk menopang keadaban bangsa adalah pemahaman masyarakat tentang akar sejarah, pandangan positif tentang nilai luhur kebudayaan, pemaknaan tentang kekayaan

alam, serta penghayatan tentang keanekaragaman hayati, pluralitas etnik dan agama. Tentu, semua itu dimuarakan untuk menciptakan kesejahteraan, meningkatkan kualitas hidup masyarakat, dan membangun keadilan. Tentu, tidak semua cita-cita para pendiri bangsa ini bisa terwujud dengan mulus. Selalu ada banyak halangan dan rintangan untuk menjadi bangsa yang jauh dari kemiskinan, kebodohan, keterbelakangan, ketidakadilan, konflik dan kekerasan, serta perusakan alam. Karena itu, penguatan literasi ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi salah satu kunci untuk menopang keadaban bangsa. Kita perlu beberapa generasi yang secara sistematis dibangun untuk menjadi bagian dari masyarakat ilmu.

Di tengah keinginan besar bangsa ini untuk mewujudkan “masyarakat ilmu”, ALMI (Akademi Ilmuwan Muda Indonesia) hadir dengan narasi idealis dan tawaran futuristik untuk membangun keadaban bangsa melalui ilmu. SAINS45 adalah percikan idealisme dari sebagian kaum muda Indonesia yang peduli dengan keanekaragaman hayati, harmoni kekayaan alam, semangat kemanusiaan, keadilan dan kerukunan hidup berbangsa.

SAINS45 adalah ekspresi sebuah kesadaran kolektif para ilmuwan muda Indonesia yang dipersembahkan untuk “Generasi Emas” pencinta ilmu dan menjadi tulang punggung keadaban bangsa di masa depan.



Artikel ini ditulis oleh Prof. Hilman Latief, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Foto: Wokandapix / pixabay

Pendidikan Indonesia 2045

Pendidikan adalah ibu bagi lahirnya ilmuwan-ilmuwan baru masa depan. Rasa ingin tahu (*curiosity*) dan perangai ilmiah (*scientific temper*) adalah oksigen bagi nafas panjang pencarian dan pengembangan ilmu pengetahuan. Pendidikan Indonesia begitu besar, rumit dan beragam. Nomor keempat terbesar di dunia setelah China, India dan Amerika. Paling tidak ada lebih dari 50 juta siswa dan 2.6 juta guru tersebar di 250.000 sekolah dan lebih dari 3700 perguruan tinggi di Indonesia. Namun demikian, infrastruktur pendidikan ini tidak tersebar secara merata di lebih dari 17 ribu pulau di Indonesia karena sebagian besar terkonsentrasi di pulau Jawa dan Sumatera.

Pandemi Covid-19 merupakan satu momen penting yang menguji ketahanan pendidikan kita, karena telah menggeser proses pembelajaran dari sekolah ke rumah. Pandemi menebalkan ketimpangan akses ke sumber belajar yang berkualitas. Tetapi, bukankah ujian dan tantangan yang

membuat kita lebih *resilient*? Jalan untuk mencari sumber belajar alternatif terus menerus dilakukan, dan pendidikan menjadi lebih cair karena kolaborasi dengan akar rumput. Pencarian dan perbaikan ini harus terus dilakukan, dengan atau tanpa pandemi.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Zulfa Sakhiyya, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Negeri Semarang.

Memperkuat Budaya dan Ekosistem Ilmiah Menuju Indonesia Maju

“Science knows no country, because knowledge belongs to humanity, and is the torch which illuminates the world. Science is the highest personification of the nation because that nation will remain the first which carries the furthest the works of thought and intelligence”. - Louis Pasteur



Skrining kandidat agen antikanker pada sel kanker payudara MCF-7

Refleksi ulang tahun ALMI ke-6 salah satunya adalah mengingat sejarah Era Penemuan (*Age of Exploration*, atau *Age of Discovery*) yang terjadi pada awal abad ke-15, diikuti dengan era *Scientific Revolution* pada abad ke-16 di negara yang saat ini tergolong negara maju.

Pada masa itu banyak penemuan dasar (fundamental) ditemukan,

“Science is a way of life. Science is a perspective. Science is the process that takes us from confusion to understanding in a manner that is precise, predictive and reliable - a transformation, for those lucky enough to experience it, that is empowering and emotional.” - Brian Greene

misalnya letak geografis berbagai benua, metode dan teknik navigasi, pemahaman alam semesta seperti astronomi, organisme mikroskopis, flora dan fauna dunia. Semuanya memberi dasar dan acuan untuk penemuan-penemuan dan kemajuan ilmu pengetahuan berikutnya. Dampak dari periode itu secara konsisten mengubah dunia, mentransformasi, dan menciptakan *modern science* yang hasilnya dapat dinikmati hingga hari ini. Apa yang terjadi jika era/periode itu tidak pernah ada?

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat dan berdampak pada masyarakat sosial, termasuk hingga ke Indonesia. Kita perlu bertanya apakah ekosistem dan masyarakat kita, Indonesia, memiliki semangat eksplorasi dan *discovery*, semangat ingin tahu (*curiosity*), semangat menciptakan, menghasilkan ilmu pengetahuan (baru) sehingga dapat mengimbangi perkembangan dan mengatasi dampak dari perkembangan itu. Jika saat ini semangat itu belum kuat, tugas kita adalah menumbuhkan dan memperkuatnya sehingga berguna untuk saat ini dan kelak di masa yang akan datang bagi generasi penerus bangsa.

Prinsip dan budaya eksplorasi dan *discovery* perlu ditata berdasarkan

kerangka ilmiah yang sistematis, sehingga menciptakan sebuah ekosistem ilmiah yang kondusif, menjadi bagian dari budaya ilmiah turun-temurun, diwariskan, dipercayai dan dianut oleh seluruh masyarakat Indonesia, segala lapisan termasuk pemerintah dan para pemangku kebijakan.

Berbagai permasalahan bangsa, pada berbagai bidang, masalah *emerging* dan/atau *re-emerging* semestinya diatasi berdasarkan dan melalui pendekatan keilmuan multidisiplin. Meskipun demikian, pendekatan multidisiplin tidak sama akurat (*valid*) tanpa didasari pada pengetahuan dasar (*fundamental*), yang dieksplorasi dan ditemukan secara sistematis, konsisten, dan berkelanjutan.

Tidak ada jalan lain untuk membangun sebuah negara maju selain membangun ekosistem dan budaya masyarakat, apapun profesinya, untuk memiliki perangnya ilmiah, melek literasi, dan menjadikan ilmu pengetahuan sebagai dasar dalam pemecahan masalah dan dasar dalam merancang masa depan bangsa.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Agustina Dwi Retno Nurcahyanti, anggota ALMI yang berasal dari UNIKA Atmajaya

Pendidikan untuk Kehidupan yang Cerdas

Mencerdaskan kehidupan bangsa. Itulah cita-cita kemerdekaan Indonesia yang termaktub dalam pembukaan Undang-undang Dasar 1945. Perhatikan rumusan yang dipilih oleh bapak-ibu pendiri bangsa kita: yang hendak dicerdaskan bukan hanya individu atau manusia-manusianya. Yang hendak dibuat cerdas adalah kehidupan kita sebagai bangsa. Sebuah perumusan cita-cita yang bijak sekaligus visioner!

Seperti apa kehidupan berbangsa yang cerdas itu? Salah satu komponen esensialnya adalah perumusan kebijakan publik yang dipandu nalar dan ilmu pengetahuan. Artinya, kebijakan publik seyogyanya didasarkan pada data dan pengetahuan ilmiah. Pengambil kebijakan juga harus cukup rendah hati untuk tunduk pada bukti dan berani merevisi kebijakan yang terbukti keliru. Pijakan nalar dan ilmu pengetahuan dalam kebijakan publik mendapat urgensi baru dalam penanganan pandemi Covid-19.



Foto: Rizki Fattir / Getty Images



Dalam hal ini, pendidikan memiliki peran penting. Kebijakan publik yang baik akan mentah jika tidak dipahami dan didukung oleh masyarakat. Untuk itu, yang diperlukan adalah pendidikan yang merawat dan menumbuhkan nalar dan perangai ilmiah. Dari pendidikan seperti itulah akan lahir generasi yang menghargai peran ilmu pengetahuan dalam kehidupan berbangsa. Cita-cita kemerdekaan akan kehidupan yang cerdas pun perlahan-lahan akan bisa diwujudkan.

Dirgahayu ALMI, tetap semangat mencerdaskan kehidupan bangsa!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Anindito Aditomo, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Surabaya

Ekonomi Kreatif untuk Indonesia 2045 yang Inklusif dan Berkelanjutan



Rakornas Indonesia Creative Cities Network (ICCN), 2018 Foto: Dwinita Larasati / Dokumentasi Pribadi

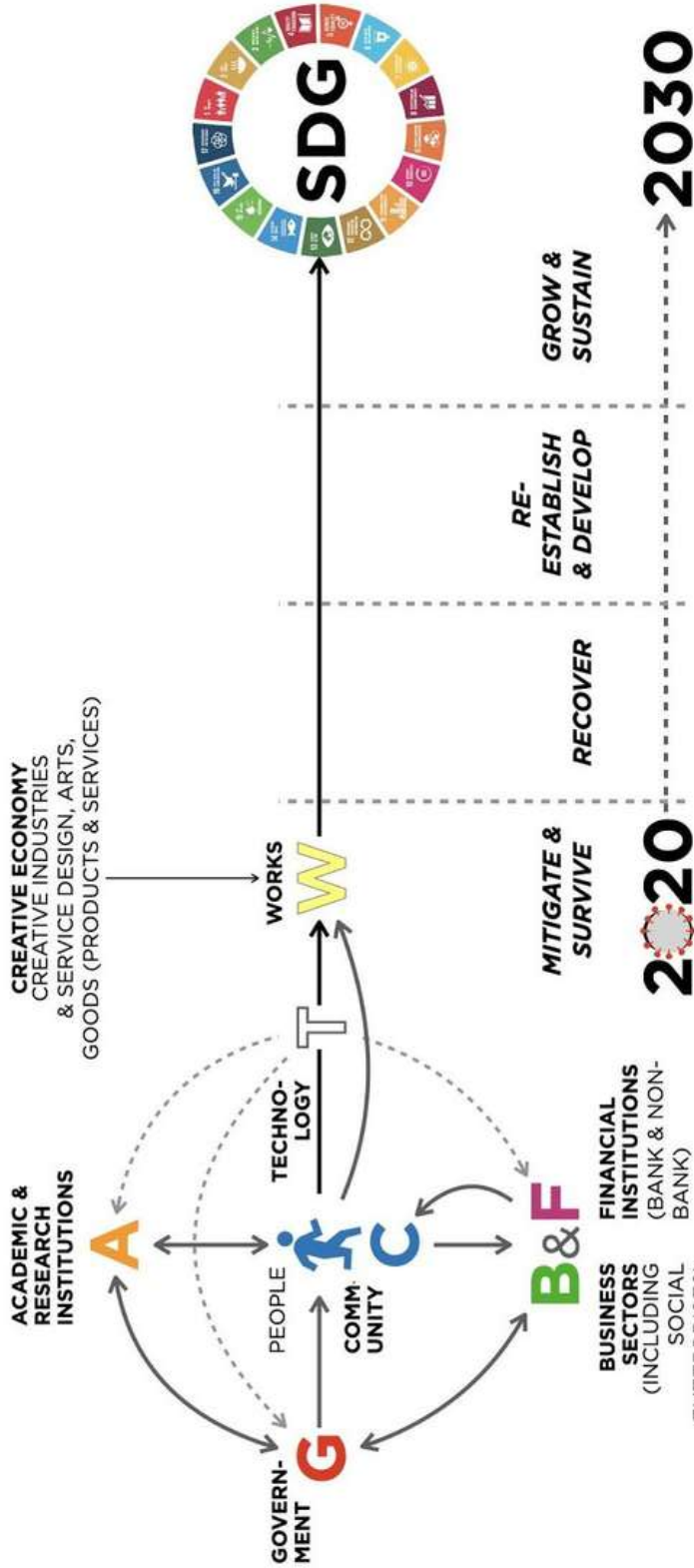
Dalam pembangunan yang berpihak pada manusia secara inklusif dan berkelanjutan, ekonomi kreatif diyakini menjadi salah satu sektor yang dapat menjawab berbagai tantangan masa depan. Berbagai disrupsi skala global yang sering hadir dengan pesat, bahkan tak terduga, telah memaksa manusia untuk dengan lincah beradaptasi dengan kondisi terbaru. Kelincahan inilah yang akan selalu menjadi ketangguhan manusia dalam tetap bertahan, bertumbuh, dan berkembang. Bangsa Indonesia, dengan limpahan kekayaan budaya dan pusaka, serta kekuatan daya cipta pada manusianya, seharusnya

dapat menjadi yang paling unggul dalam memenangkan peradaban dunia. Potensi ini telah tersalurkan dan tampak dalam berbagai nomenklatur terkait ekonomi kreatif di Indonesia, sebuah sektor yang diyakini dapat menjawab tantangan masa depan karena tiga karakteristik utama yang dimiliki oleh mereka yang berada dalam ekosistem sektor tersebut.

Karakteristik pertama adalah *high-order cognitive skills*, yang cenderung selalu aktif mencari gagasan untuk dapat meningkatkan pengalaman aktivitas keseharian melalui pengolahan narasi; baik dalam kegiatan berbelanja, jasa

HUMAN-CENTRED DEVELOPMENT

U20 Policy Recommendation Inclusive Creative Economy and The Future of Work CHALLENGES & OPPORTUNITIES



Bagan Model Pembangunan yang Berpihak pada Manusia dalam Rekomendasi Kebijakan berjudul Inclusive Creative Economy and The Future of Work (sumber: U20, 2020)

pesan-antar, pendidikan, wisata, dan sebagainya. Karakteristik kedua adalah dalam hal pemahaman teknologi dalam menjalankan beragam aspek bisnis, seperti kelenturan dalam mengombinasikan atau menguasai teknologi terkini pada produk dan jasa industri kreatif; seperti pameran virtual, aplikasi pada kendaraan, dan rekayasa gamifikasi. Karakter ketiga adalah keterampilan khas yang terdapat pada komunitas kreatif, di mana individu dan komunitas melebur untuk meredefinisikan konsep-konsep konvensional mengenai “profesi” menjadi konteks yang lebih terbarukan terkait “peran” dan “fungsi” seseorang, dengan fleksibilitas tinggi terhadap berbagai bentuk pekerjaan di masa kini dan masa mendatang.

Implementasi dari ketiga kemampuan dasar tersebut (*high-order cognitive, technology literacy, interpersonal skills*), yang dimiliki oleh sumber daya manusia (C) dalam upayanya untuk terus melaju dan berkembang, akan berdampak nyata bila didukung oleh kebijakan pemerintah (G) pada skala lokal dan nasional, yang disusun berdasarkan data dan temuan termutakhir dalam berbagai bidang. Di samping itu, diperlukan pula peran dari institusi pendidikan dan akademik (A) yang

memberi bekal mendasar; serta sektor bisnis dan institusi finansial (B, F) yang mendorong berputarnya upaya pemenuhan kebutuhan; yang utamanya terwujud sebagai lapangan kerja/pekerjaan (W), melalui penerapan teknologi (T) secara tepat guna.

Menggerakkan ekosistem ekonomi kreatif dalam pembangunan yang berpihak pada manusia, dengan dukungan *stakeholders* yang tepat, dan apresiasi yang pantas terhadap keterampilan, daya cipta dan kreativitas, serta ketiga karakteristik utama tersebut, menjadi salah satu kunci utama bagi persiapan generasi muda Indonesia dalam menciptakan lapangan pekerjaan, serta membuka peluang-peluang baru dalam sebuah iterasi menuju Indonesia 2045.

Dirgahayu ALMI, semoga semangat sinergi antar disiplin ilmu, serta perangai ilmiah dalam beragam upaya memajukan bangsa, dapat selalu menjadi panduan kita semua dalam berkarya demi Indonesia yang sejahtera, mandiri, dan unggul.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Dwinita Larasati, anggota ALMI yang berasal dari Fakultas Seni Rupa & Desain Institut Teknologi Bandung.

Ekonomi Berbasis Inovasi

Bagaimana kemandirian bangsa ini bisa tercapai di Indonesia Emas 2045, kalau penguatan ilmu pengetahuan dan teknologi sejak usia dini tidak ada. Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI) adalah SDM unggul muda yang nantinya akan membawa Indonesia berdiri di kaki sendiri. Kehadiran ALMI perlu diperbesar dan dikenalkan pada banyak usia.

ALMI selalu memberi contoh bagaimana kreatifitas menelorkan invensi dari personil anggotanya. Invensi bisa lahir dari berbagai lapisan masyarakat, akademisi, industri, dan pemerintah. Proses invensi dapat berhasil menuju inovasi dengan melakukan penerapan teknologi. Inovasi yang memanfaatkan sumber daya alam Indonesia diharapkan lahir dari ALMI berbagai generasi ini.

Dengan mengakarnya ALMI dalam pembentukan karakter periset di Indonesia, maka akan terlahir banyak inovasi yang bermanfaat untuk kesejahteraan rakyat Indonesia. Proses melahirkan inovasi dari ilmu pengetahuan dan teknologi harus didukung

ekosistem inovasi teknologi yang terdiri dari berbagai pemangku kepentingan. Inovasi yang mampu menggerakkan perekonomian secara berkelanjutan (*innovation based economy*) adalah wujud dari hilirisasi invensi.

ALMI mampu untuk menanamkan budaya iptek dan memengaruhi perubahan kebijakan pemerintah berlandaskan iptek dan sesuai dengan Ideologi Pancasila.

ALMI diharapkan bisa menjadi perajut *multi stakeholder* untuk menciptakan ekosistem inovasi, juga sebagai inspirator generasi belia dan muda yang tangguh dan berkarakter.

Itulah harapan saya untuk ALMI, selamat untuk capaian 6 tahun dan selanjutnya!



Artikel ini ditulis oleh Prof. Eniya Listiani Dewi, anggota ALMI yang berasal dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.

Bangsa yang Maju adalah Bangsa yang Menghargai Ilmu Pengetahuan

Para ilmuwan muda Indonesia dari berbagai disiplin, telah lama, memikirkan bersama strategi di mana selayaknya negara berinvestasi untuk menjawab tantangan-tantangan yang kita hadapi kini dan di masa depan sekaligus dalam memajukan ilmu pengetahuan di Tanah Air, di tengah keterbatasan sumber daya yang ada. Cita-cita, gagasan dan mimpi-mimpi ilmuwan muda Indonesia tersebut termaktub dalam SAINS45-Agenda Ilmu Pengetahuan Indonesia. Sebuah dokumen hidup yang akan diperbaharui sesuai kemajuan/kondisi zaman. SAINS45 berisi 45 pertanyaan mendasar untuk masa depan bangsa dalam menyongsong 100 tahun kemerdekaan Indonesia 2045. SAINS45 adalah laporan konsensus ilmuwan muda Indonesia. Kluster gugus pertanyaan dalam laporan tersebut sangat multi disiplin dari identitas manusia Indonesia, alam Indonesia, kesehatan, air, pangan, energi, mitigasi bencana, material hingga sosial ekonomi, pendidikan dan hukum. Sebuah upaya yang melihat ilmu pengetahuan secara



holistik dalam memecahkan masalah-masalah kompleks dan rumit yang kita hadapi saat ini dan mungkin di masa depan. Untuk itu, pendekatan lintas disiplin niscaya diperlukan, termasuk disiplin ilmu sosial dan humaniora. Semua kerja keras bersama ini untuk memberi masukan kepada pengambil kebijakan dan juga sebagai sumber inspirasi bagi peneliti dan juga masyarakat pada umumnya.

Keseimbangan ekonomi vs ekologi

"Paradigma Indonesia kaya yang hanya menekankan kuantitas kekayaan alam, termasuk biodiversitas, melenakan dan

berujung pada eksploitasi alam untuk tujuan ekonomi jangka pendek. Di tengah keberlimpahan ini, kita miskin ilmu pengetahuan, fakir teknologi, dan minim modal sosial sehingga kekayaan alam dan biodiversitas kita belum secara optimal dimanfaatkan untuk kesejahteraan rakyat dan kemajuan bangsa. Saatnya kita mengambil langkah strategis dengan paradigma baru berbasis sains dan teknologi untuk mengelola biodiversitas secara lebih cerdas, produktif, dan berkelanjutan.” (Sains untuk Biodiversitas Indonesia, ALPI & ALMI, hal 178, 2019).

SAINS45 sebagai sumber inspirasi sains telah didetailkan oleh ilmuwan Indonesia, untuk mendekatkannya kepada kebijakan. Dimulai dengan modal utama yang kita miliki yaitu keragaman hayati yang merupakan keuntungan komparatif Indonesia. Berbagai gagasan-gagasan dan strategi yang dapat dilakukan pengambil kebijakan akan sains apa saja, riset apa saja yang perlu dikembangkan untuk memberdayakan sumber daya hayati kita secara berkesinambungan. Sebuah pendekatan holistik yang menekankan pentingnya meletakkan kepentingan ekonomi dalam batas-batas daya tampung

bumi (ekologi).

Pandemi Covid-19 yang kita hadapi saat ini adalah konsekuensi tak langsung dari kerusakan alam. Banyak ahli yang memperkirakan bahwa ini bukanlah pandemi terakhir yang akan kita alami. Disrupsi pandemi akan semakin kerap terjadi karena derasnya laju deforestasi, lingkungan yang kian tercemar, eksploitasi yang kelewat batas dan faktor-faktor lainnya. Semua ini akan membawa sengsara bagi semua. Oleh karena itu, perlu meletakkan keuntungan ekonomi dalam perspektif kesehatan ekologi yang seimbang. *In the end, money cannot be eaten.*

Kita perlu bersiap menghadapi ketidakpastian masa depan (*uncharted territory*) dengan investasi sains secara strategis dan visioner, memperkuat budaya ilmiah unggul, mentransformasi ekosistem riset dan sistem pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi, serta menyuburkan perangai ilmiah (*scientific temper*) di masyarakat dan pemerintah.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Hasnawati Saleh, anggota ALMI yang berasal dari The Australia-Indonesia Centre.

Membentengi Kebebasan, Menjaga Negara Hukum Indonesia

Dua dekade pasca rezim otoriter Suharto jatuh dari kekuasaannya, Indonesia masih berada dalam 'kubangan' yang sama. Sejumlah ilmuwan telah mengingatkan perkembangan demokrasi ini, sebagaimana dikemukakan sejumlah konsep dan situasi, seperti '*democratic setbacks*' (Hadiz, 2017), '*neo-authoritarianism*' (Wiratraman, 2018), '*authoritarian turn*' (Power, 2018: 307-338), '*democratic regression*' (Aspinal and Warburton, 2019), '*illiberal democracy*' (Warburton and Aspinal, 2019), '*digital authoritarianism*' (SafeNet, 2020) dan '*repressive pluralism*' (Fealy 2020).

Tak mengejutkan, Indonesia masih dipenuhi korupsi sistematis yang terjadi di sejumlah organ ketatanegaraan. Sementara hari-hari ini, pelemahan institusi Komisi Pemberantasan Korupsi (KPK) terdampak akibat revisi aturan yang kian membuatnya tidak independen. Solidaritas sosial dengan protes meluas di berbagai daerah tak membuat kebijakan berubah. Tak sedikit yang

ditangkap, ditahan, dianiaya, dan bahkan ditembak mati. Hal demikian, berulang di tengah pandemi Covid-19, saat penolakan *Omnibus Law* Undang-Undang Cipta Kerja yang sarat kepentingan kekuasaan akumulasi modal yang lebih menguntungkan struktur sosial kelas ekonomi politik oligarki. Situasi kebebasan sipil, baik kebebasan pers, kebebasan berpendapat, kebebasan akademik, turut dilumpuhkan dengan produksi aturan-aturan yang mengancam dan membungkam. Praktik penegakan hukum absen dan kerap diskriminatif dalam kasus-kasus serangan terhadap kebebasan tersebut. Tak terkecuali serangan digital dan kesewenang-wenangan dalam kebijakan digital.

Hukum sungguh berkaitan dengan situasi demokrasi, ekonomi, politik, dan dampak ekologisnya. Deforestasi masih saja terjadi. Meski Pemerintah klaim turun, namun apakah turun tersebut merefleksikan perlindungan hutan secara keseluruhan dari hutan-hutan yang dimiliki, termasuk melindungi kearifan dan hak-hak

masyarakat adat yang tinggal dan berbasis kehidupannya pada hutan? Begitu juga tambang-tambang batu bara dan industri ekstraktif lainnya yang melahirkan energi kotor dan melesatkan dampak perubahan iklim. Itu sebab, tanpa pikiran dan tindakan radikal mencegah dan mengelola masalah lingkungan, Indonesia tak lebih sekedar menjadi penyumbang kerusakan planet. Ini artinya ada resiko gagal membangun kehidupan masa depan yang lebih baik bersama-sama sebagai umat manusia di muka bumi.

Kritik atas kebijakan dan jaminan kebebasan ekspresi merupakan elemen penting demokrasi. Muhammad Hatta, telah ingatkan dalam rapat besar Sidang Kedua BPUPKI, 15 Juli 1945, “...janganlah kita memberikan kekuasaan yang tidak terbatas kepada negara untuk menjadikan di atas negara baru itu suatu negara kekuasaan. Sebab itu ada baiknya dalam salah satu fasal, misalnya fasal yang mengenai warga negara jangan takut mengeluarkan suaranya.” Itulah cikal bakal hak fundamental pasal 18 Undang-Undang Dasar Negara Republik Tahun 1945. Hatta tak hanya berucap, tetapi pula meneladani, terutama dalam hal membangun gerakan anti-korupsi. Kehidupan itupun, pula ditampilkan kesederhanaan sosok Hoegeng

(Kapolri 1968-1971) dan Baharuddin Lopa (Jaksa Agung, 2001). Peneladanan Hatta, Hoegeng, dan Lopa dalam membangun integritas, sesungguhnya, mengimajinasikan gagasan Republikanisme. Mereka meyakini kebebasan ekspresi, disertai dengan integritas sebagai wujud tanggung jawab yang mendasar bagi terbentuknya cita-cita Negara Hukum demokratis.

Masa depan Negara Hukum demokratis sebagai organisasi ketatapemerintahan yang diperlukan dalam tata dunia hari ini adalah bukan semata formalisme dan proseduralisme kekuasaan pengatasan namaan hukum, yang praktiknya justru menindas kemanusiaan. Melainkan harapan, upaya progresif kemampuan pengelola negaranya menjamin dan melindungi hak-hak asasi manusia, menopang keberlanjutan ekologis atas sumber daya alam, menyediakan ruang transformatif kebebasan sipil dalam mengokohkan sistem politik yang mendapatkan kepercayaan penuh politik kewargaan.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Herlambang P. Wiratraman, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Airlangga.



Foto: Mark Cruzat / Pexels

Berdiri di Atas Bahu Raksasa

Indonesia membutuhkan banyak ilmuwan muda yang unggul untuk mempercepat prosesnya menjadi negara maju. Para ilmuwan inilah yang kelak menjadi *agent of change* dalam membawa perubahan di Indonesia.

Ada beberapa pesan yang perlu disampaikan untuk generasi muda Indonesia yang ingin menjadi seorang ilmuwan. Pertama, yakinkan hati bahwa menjadi ilmuwan merupakan cita-cita diri sendiri bukan paksaan dari orang lain. Kedua, menuntut ilmu dengan semangat juang yang tinggi dan mencari ilmu kepada guru yang reputasinya diakui dunia. Belajarlah di universitas-universitas yang memiliki rekam jejak pencetak para pemenang nobel. Ketiga, menjalani profesi sebagai ilmuwan dengan penuh cinta. Keempat, buatlah karya yang gemilang sejak usia muda. Terakhir, seperti pepatah yang pernah dipopulerkan oleh Isaac Newton dan pernah dikutip oleh Leo Esaki (Pemenang Nobel Fisika 1973) di pertemuan Hope Meeting

di Jepang, berdirilah di atas bahu raksasa. Artinya, carilah guru yang hebat di mana kita bisa belajar darinya dan bisa melihat sesuatu yang jauh ke depan dengan mengadopsi pemikirannya. Selamat menuntut ilmu buat calon ilmuwan dan selamat berkarya buat para ilmuwan muda. Sukses selalu buat kita semua!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Lisman Suryanegara, anggota ALMI yang berasal dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPi).

Melukis Cita-Cita Indonesia



Foto: Tuswadi / Dokumentasi Pribadi

“Soon, Indonesian Children would Lead this Country”

Anak Indonesia yang jumlahnya jutaan harus punya cita-cita. Dengan cita-cita di dada, semangat untuk belajar akan membara-bara. Belajar adalah kunci menggapai keberhasilan.

Sebagai guru dan ilmuwan, saya selalu meyakinkan generasi muda Indonesia untuk tidak patah arang dalam meraih cita-cita, apapun tantangan dan hambatannya. Salah satunya melalui Kelas Inspirasi

Ilmuwan Muda Indonesia Goes to School. Para sarjana berprestasi dari sejumlah provinsi juga saya mediasi untuk dapat melanjutkan kuliah S-2 dan S3 di Hiroshima University Jepang. Kata kunci untuk meraihnya ada dua, yaitu karakter unggul dan penguasaan bahasa asing. Teladani etos para pendahulu, generasi emas seperti Ir Soekarno, Bung Hatta, Profesor BJ Habibie, Profesor Emil Salim, dan insan-insan unggul Indonesia yang telah menjadi pemimpin hebat pada masanya.

Di 2021 pada saat Indonesia dan dunia dirundung Pandemi COVID-19, bisa jadi anak-anak Indonesia masih duduk di bangku sekolah dasar atau sekolah menengah, tetapi di 2045 mereka akan telah menjadi sarjana dan berkarier sesuai cita-cita. Saat itu pula Indonesia insyaallah sudah menjadi negara maju dan generasi emas Indonesia menjadi pembangun dan pembaharu bangsa.

Indonesia tangguh ketika generasi muda benar-benar mencintai tanah air dan bangsanya. Jadi, kelak di negara mana pun generasi Indonesia belajar dan bekerja, tetaplah berotak pintar dan berhati Merah Putih. Sumbangsih terbaik untuk Ibu Pertiwi dapat dipersembahkan dari mana saja. Selamat Melukis Cita-Cita Besar untuk Indonesia Maju!



Artikel ini ditulis oleh Dr. Tuswadi, anggota ALMI yang berasal dari Politeknik Banjarnegara.

Arah bagi Perubahan di Masa Depan

Sebagai ilmuwan sosial dengan kekhususan komunikasi, saya berharap pada masa yang akan datang, Indonesia—sebagai sebuah entitas negara bangsa—mampu dan mau memikirkan permasalahan-permasalahan kita yang mendasar, dan tidak lagi sekadar merespons apa yang ada di depan mata.

Seluruh negara di dunia, tanpa terkecuali, menghadapi krisis lingkungan (deforestasi, energi fosil, tingkat biodiversitas yang semakin menurun) akibat cara kita hidup. Manusia perkotaan memiliki pola hidup yang bukan saja merusak lingkungan hidup karena konsumsi besar-besaran, namun juga merusak diri sendiri. Kita hidup semakin terpencah-pencar dan individualis. Tata kelola kota didorong oleh pasar properti, sehingga kita (yang dasarnya adalah makhluk sosial) semakin riuh di media sosial yang juga menghasilkan perseteruan daring. Kita kesulitan berempati dengan orang yang secara nyata jarang kita temui, karena kehidupan fisik kita semakin tersegregasi oleh kelas, agama, ras, dan etnisitas.



Foto: iqaqs / Getty Images



Kehidupan sosial dan lingkungan alami kita secara evolusi sangat berhubungan, namun cara masyarakat dan perekonomian kita dibangun memisahkan yang satu dengan yang lainnya atas nama pertumbuhan ekonomi.

Ilmu pengetahuan, selama ratusan dan mungkin ribuan tahun, berguna untuk membantu merefleksikan posisi kita di dunia. Kemampuan ini bagi saya dapat dilakukan oleh siapapun, yang memiliki kemauan belajar dan ingin melihat dirinya pada orang lain—tanpa terkecuali—dan lingkungan sekitar—buatan maupun alami. Saya berharap generasi saya dan berikutnya mau mempraktikkan hal ini melalui tindakan sehari-hari, dan juga pada profesi yang dimiliki. Harapan ini tentunya berbeda dengan realita, namun penting dipegang sebagai arah perubahan di masa depan; meskipun tidak akan tercapai pada masa kita hidup.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Inaya Rakhmani, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Indonesia.

Berlayar Menuju Pulau Tujuan



Foto: Mexitographer / Getty Images

Saya, Vanny Narita, jika Tuhan mengizinkan akan berusia 71 tahun pada tahun 2045. Anak-anakku, masa depan tidak akan datang begitu saja. Diperlukan kerja keras dan kerja keras ini tidak hanya sekedar bekerja keras, namun semua usaha hendaknya berdasarkan sebuah rencana strategis. Lalu mengapa sebuah rencana diperlukan? Pertama, rencana itu tidak hanya sekedar sebuah rencana, tetapi sebuah rencana strategis. Kedua, rencana strategis itu hendaknya tidak sekedar secarik kertas, tetapi

benar-benar dijadikan panduan untuk memebentuk masa depan kita. Layaknya sebuah perahu hendak berlayar ke satu pulau tujuan, semua pendayung perlu mendayung dengan satu arah agar semua tenaga pendayung tersalurkan dengan tepat dan perahu dapat berlayar menuju pulau tujuan tersebut secepat mungkin. Sang nahkoda memerlukan sebuah rencana, ke arah mana perahu itu hendak berlayar. Ada beberapa jalur pelayaran yang dapat ditempuh, dan tugas nahkoda adalah

memutuskan jalur mana hendak diambil sehingga perahu dapat tiba ke pulau tujuan dengan aman menggunakan tenaga pendayung dan perahu yang tersedia. Bagi sebuah negara, rencana strategis untuk mencapai suatu masa depan yang kita impikan adalah sebuah kebutuhan. Beberapa alasan adalah sebuah rencana strategis dapat melakukan sebagai berikut: pertama, memacu inovasi; kedua, memperkuat ketahanan sebuah negara; ketiga, meningkatkan daya saing negara; keempat, menimbulkan kepuasan masyarakat; kelima, memfasilitasi partisipasi publik yang pada akhirnya memperkuat rasa memiliki dari rakyat; keenam, memperbaiki perencanaan masa depan dan menguji kebijakan seiring berjalannya waktu; dan akhirnya, memperkuat bangsa dalam menghadapi ketidakpastian masa depan.

Anak-anakku, terkadang sebuah negara menghadapi berbagai masalah dan tersita dengan berbagai prioritas di depan mata. Seringkali, sebuah rencana strategis terlupakan atau bahkan tidak dapat disusun dengan baik. Karenanya, tugas kita para ilmuwan untuk mengingatkan dan membantu. Jika para pendayung sibuk mendayung dan sang

nahkoda sibuk memegang kendali, maka tugas kita seperti navigator yang berdiri di tiang perahu tertinggi, mengamati lautan dengan wawasan luas menjangkau ufuk. Tugas kita untuk mengingatkan sang nahkoda jikalau jalur alternatif perlu ditempuh karena jalur pelayaran yang telah direncanakan kini perlu di'mutakhirkan' karena ternyata terdapat 'batu karang'. Dan tentunya semakin besar dan canggih perahu kita, semakin banyak hal yang perlu dipertimbangkan.

Anak-anakku, setibanya di pulau tujuan, akan semakin besar tugas nahkoda dan para pendayung. Mungkin kini perahu perlu dialih-fungsikan menjadi sebuah rumah, dan para pendayung perlu beralih-fungsi menjadi pekerja untuk membangun rumah tersebut. Sebuah rencana strategis yang lain akan dibutuhkan, dan tugas kita untuk mengamati jalur 'pelayaran' selanjutnya serta memberikan beberapa jalur strategis alternatif kepada sang nahkoda.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Vanny Narita, anggota ALMI yang berasal dari ASEAN Secretariat.



Foto: Yana Gayvoronskaya

Beranjak dari Menara Gading

Indonesia akan berusia satu abad pada tahun 2045. Tahun ketika Indonesia diharapkan menjadi negara yang tidak hanya maju namun juga berkelanjutan. Untuk mewujudkannya, tentu memerlukan upaya dan komitmen yang kuat dari seluruh elemen bangsa ini, termasuk ilmuwan. Untuk itu, saya berharap agar ilmuwan Indonesia tidak hanya berdiri kokoh di menara gading, namun jauh dari masyarakat. Ilmuwan Indonesia harus turun dari menara gading, melihat situasi sekitar untuk memahami masalah, melihat peluang solusi, kemudian mengaplikasikan solusi berbasis ilmu pengetahuan kepada masyarakat. Pada bidang nano teknologi, misalnya, kulit udang yang sebelumnya hanya menjadi limbah dapat dimanfaatkan sebagai zat pengawet alami untuk produk pertanian dan hasil laut. Inovasi ini tidak hanya menjadi solusi untuk pengawetan alami, namun juga berperan mengurangi limbah. Inovasi-inovasi lainnya dapat juga terwujud apabila para ilmuwan

berkenan turun dari menara gading dan melihat secara lebih dekat problematika di masyarakat.



Artikel ini ditulis oleh Dr. Ronny Martien, anggota ALMI yang berasal dari Universitas Gadjah Mada.

Sumber Foto

Tatas Brotosudarmo / Dokumentasi Pribadi

Hawis Madduppa / Dokumentasi Pribadi

Yosmina Tapilatu / Dokumentasi Pribadi

Ahmad Faried / Dokumentasi Pribadi
Pri Utami / Dokumen Pribadi

Pusat Penelitian Panas Bumi FT UGM
Adi Maulana / Dokumentasi Pribadi

Arli Aditya Parikesit / Dokumentasi Pribadi

Reinard Primulando / Dokumentasi Pribadi

Akhmad Sabarudin / Ilustrasi Pribadi
Suharyo Sumowidagdo / Dokumentasi Pribadi

Gumilang Sahadewo / Dokumentasi Pribadi

Agustina DR Nurcahyanti / Dokumentasi Pribadi

Dwinita Larasati / Dokumentasi Pribadi

Hasnawati Saleh / Dokumentasi Pribadi

Tuswadi / Dokumentasi Pribadi
MEDZ / Unsplash

Jeffrey Czum / Pexels

Claudia Fernández Ortiz / Unsplash

Aron Visuals / Pexels

Silas Baisch / Unsplash

Trifonov_Evgeniy / Getty Images
Possessed Photography / Unsplash

alvarobueno / Getty Images

Dean Mhm / Getty Images

Steve Johnson/Pexels

Hiroko Yoshii / Unsplash

fbxx / Getty Images Pro

Francesco Ungaro / Unsplash

Pavel Danilyuk / Pexels

Thirdman / Pexels

Karolina Grabowska / Pexels

marilyna / Getty Images

teguhjatipras / Getty Images

Silas Baisch / Unsplash

Lukas / Pexels

Photovideostock / Getty Images

Atik sullivanami / Unsplash

Tom Fisk / Pexels

Bernard / Unsplash

Arif Riyanto / Unsplash

Achmad Al Fadhli / Unsplash

Tom Fisk / Pexels

Rahmad Himawan / Getty Images

Wokandapix / pixabay

Rizki Fattir / Getty Images

U20, 2020

Tom Fisk / Pexels

Mark Cruzat / Pexels

imaqs / Getty Images

Mexitographer / Getty Images

Yana Gayvoronskaya

Tentang ALMI

Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI) merupakan organisasi bagi ilmuwan muda Indonesia yang bernaung di bawah Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (AIPI). AIPI mendeklarasikan pendirian ALMI sebagai wadah untuk ilmuwan muda Indonesia terkemuka pada 20 Mei 2015.

ALMI berdiri secara resmi setelah Presiden Joko Widodo menandatangani Keputusan Presiden RI No.9/2016 tentang Revisi Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga AIPI, pada 29 Februari 2016.

Lahirnya Akademi Ilmuwan Muda Indonesia (ALMI) berawal dari penyusunan buku SAINS45: Agenda Ilmu Pengetahuan Indonesia Menyongsong Satu Abad Kemerdekaan. Tiga belas ilmuwan muda yang menjadi komite studi dalam penyusunan buku tersebut menjadi anggota perdana ALMI dan bertugas menyiapkan berbagai perangkat organisasi ALMI.