

PEMIKIRAN GURU BESAR UNIVERSITAS GADJAH MADA
MENUJU INDONESIA MAJU 2045

BIDANG AGRO

Bambang Sumiarto, Erny Poedjirahajoe, Mohammad Na'iem,
San Afri Awang, T. Agus Prayitno, Wahyu Andayani, Cahyono Agus,
Didik Indradewa, Edhi Martono, F.X. Wagiman, Irfan D Prijambodo,
Masyhuri, Rustadi, Siti Subandiyah, Sunnaru Samsi H.,
Triwidodo Arwiyanto, Triwibowo Yuwono, Ambar Pertiwiningrum,
Budi Guntoro, Budi Prasetyo W., Endang Baliarti, I Gede Suparta,
Ismaya, Kustantinah, lies Mira Y., Nurliyati, Rini Widiati,
Tridjoko Wisnu Murti, Zaenal Bachrudin , Zuprizal, Sahid Susanto,
Umar Santoso

Editor:
Edhi Martono

Koordinator Editor Buku DGB UGM:
Masyhuri



GADJAH MADA UNIVERSITY PRESS

Prakata

Ketua Dewan Guru Besar Universitas Gadjah Mada

Assalamualaikum Wr. Wb.

Al-ḥamdu l-illāhi rabbi l-‘ālamīn puji syukur wajib kita haturkan kehadiran Illahi Robbi bahwa buku yang merupakan pemikiran para Guru Besar UGM menuju Indonesia maju 2045 dapat terwujud dengan baik dan dapat diterbitkan di akhir masa kerja kepengurusan DGB-UGM di bulan Juli 2021.

Buku ini tidak hanya ditulis oleh anggota DGB, namun juga para Guru Besar non anggota DGB, bahkan beberapa ditulis oleh para Guru Besar Pensiun. Banyak pakar menyatakan bahwa figure Guru Besar, diidentikkan dengan Pandito yang dengan kewaskitaannya dapat menerawang dan meramalkan apa yang akan terjadi kelak di kemudian hari di masa depan. Untuk itulah maka tulisan dan buku ini ditulis untuk dipersembahkan.

Sudah barang tentu tidak semuanya adalah hasil penelitian kekinian. Namun tulisan ini adalah buah perenungan Guru Besar UGM ditahun 2021 yang sangat kekinian. Merenung adalah sebuah proses ilmiah yang sudah lama ditinggalkan orang karena dianggap kuno. Sebuah perenungan ungkapan kuno ditulis oleh Descartes, filsuf ternama dari Perancis ***Cogito ergo sum***. Artinya adalah: “*aku berpikir maka aku ada*”. Maksudnya kalimat ini membuktikan bahwa satu-satunya hal yang pasti di dunia ini adalah keberadaan seseorang sendiri. Keberadaan ini bisa dibuktikan dengan fakta bahwa ia bisa berpikir sendiri. (Wikipedia, 18 Mei 2021). Merenung adalah proses mental yang tidak hanya melibatkan olah fikir, namun dalam merenung juga melibatkan olah rasa (hati) dan olah karsa (kemauan) yang menghasilkan olah karya (Tindakan atau perbuatan). Hal ini sesuai dengan pemikiran Ki Hadjar Dewantara (2004) yang menjelaskan bagaimana jiwa

manusia tersusun atas tiga kekuatan (trisakti) utama yaitu cipta (pikiran), rasa (hati) dan karsa (kemauan), di mana produk trisakti ini adalah perbuatan yang terencana.

Dengan demikian perenungan para Guru Besar UGM ini justru sangat kekinian dan kontekstual. Jurnal atau Buku text adalah produk penelitian 5–10 tahun yang lalu, dan itupun sangat tergantung dimana penelitian dalam buku atau jurnal itu dilakukan. Bukan di sini, saat ini. Para Guru Besar UGM melakukan perenungan hingga buku ini diterbitkan. Dengan modal pengalaman, pengetahuannya di masa lalu dan saat ini, ia pikir, ia rasakan hingga membuahkannya adanya ide atau kemauan kemudian ditulis dengan kewaskitaannya menarawang apa yang akan terjadi di masa depan.

Semoga dengan ketajaman intuisi para Guru Besar dalam menulis buku ini dapat memberikan manfaat dan pemikiran pada banyak pihak, namun demikian apabila ada hal yang kurang berkenan, atas nama ketua Dewan Guru Besar UGM, saya mohon maaf.

mBulaksumur, 18 Mei 2021

Prof. Drs. Koentjoro Soeparno, MBSc., PhD., Psikolog

Kata Pengantar

Ketua Komisi 1 Bidang Akademik dan Keilmuan/
Koordinator Tim Editor Dewan Guru Besar Universitas Gadjah Mada

Assalamu‘alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Dengan mengucap puji syukur ke hadirat Allah Swt., atas ridonya, buku *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045* dapat terwujud. Buku ini merupakan pemikiran secara individual berdasarkan kompetensi masing-masing guru besar Universitas Gadjah Mada (UGM). Kenapa Dewan Guru Besar (DGB) menginisiasi penerbitan buku ini? Karena seorang guru besar UGM mempunyai nilai strategis bagi kemajuan bangsa. Seorang guru besar mempunyai kewajiban khusus membuat karya ilmiah dan menyebarkan gagasan pembangunan Indonesia atas dasar ilmu pengetahuan yang dimiliki. Karena jabatan guru besar merupakan jabatan akademik tertinggi, diharapkan pemikirannya sudah sangat mendalam dan visioner.

Sesuai dengan Peraturan Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada No. 1 Tahun 2016 tentang Dewan Guru Besar Universitas Gadjah Mada (Pasal 2 Ayat 2), tugas Dewan Guru Besar ialah:

1. mengembangkan pemikiran atau pandangan serta memberikan masukan kepada organ universitas terkait isu strategis yang dihadapi bangsa dan negara serta penyelesaiannya;
2. menyampaikan pemikiran atau pandangan kepada organ Universitas terkait pengembangan ilmu;

3. menjadi pelopor dalam mengembangkan dan menanamkan wawasan kebangsaan kepada sivitas akademika dan masyarakat;
4. menjadi pelopor dalam menjaga integritas moral dan etika sivitas akademika universitas;
5. menjadi pelopor dalam menjaga dan mengembangkan nilai-nilai ke-Universitas Gadjah Mada-an beserta implementasinya;
6. memberikan rekomendasi pemberian UGM Award dan Anugerah Hamengku Buwono IX kepada Rektor.

Pasal 2 Ayat (3) berbunyi “Dalam melaksanakan tugasnya DGB memiliki fungsi sebagai pemberi nasihat, penjaga integritas moral dan etika sivitas akademika serta mengembangkan pemikiran dan pandangan terkait dengan isu strategis nasional dan/atau internasional dalam rangka mendukung peran dan kontribusi UGM bagi kesejahteraan bangsa dan umat manusia”.

Dalam kaitan itulah, DGB memprogramkan penulisan buku *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045*. Tahun 2045 bertepatan dengan 100 tahun Indonesia merdeka, dari sekarang tinggal 24 tahun lagi. Suatu tahun pencapaian yang sangat urgen. Timbul pertanyaan kritis, apakah kita, Indonesia sudah betul-betul merdeka dan berdaulat, tidak terjajah lagi oleh kekuatan asing? Apakah kita sudah maju dan tidak ketinggalan dari negara lain? Apakah kita sudah menikmati keadilan dan kemakmuran dari hasil kekayaan dan pengolahan sumber daya yang kita miliki? Apakah kita sudah *baldatun thayyibatun warabbun ghafur*?

Judul buku itu mengacu pada Visi Indonesia 2045. Seperti diketahui, keseluruhan Visi Indonesia 2045 diarahkan pada perwujudan Indonesia yang berdaulat, maju, adil, dan makmur dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia. Visi tersebut menginginkan Indonesia menuju tahun 2045 menjadi negara maju dan salah satu dari lima kekuatan ekonomi dunia dengan kualitas manusia yang unggul serta menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, kesejahteraan rakyat yang jauh lebih baik dan merata, serta ketahanan nasional dan tata kelola pemerintahan yang kuat dan berwibawa.

Pencapaian Visi Indonesia dibangun dengan empat pilar pembangunan, yaitu pembangunan manusia serta penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, pembangunan ekonomi berkelanjutan, pemerataan pembangunan, serta pemantapan ketahanan nasional dan tata kelola pemerintahan.

Masing-masing pilar berisi bidang-bidang pembangunan, dari pendidikan hingga politik luar negeri, yang harus dibangun dan dipercepat hingga tahun 2045 untuk mewujudkan Visi Indonesia 2045.

Secara keseluruhan Visi Indonesia 2045 mewujudkan tingkat kesejahteraan rakyat Indonesia yang lebih baik dan merata dengan kualitas manusia yang lebih tinggi, ekonomi Indonesia yang meningkat menjadi negara maju dan salah satu dari lima kekuatan ekonomi terbesar dunia, pemerataan yang berkeadilan di semua bidang pembangunan, dalam bingkai Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdaulat dan demokratis.

Pemikiran GB dilakukan oleh seluruh anggota GB baik yang anggota DGB maupun yang bukan anggota DGB, secara individual sesuai dengan kompetensi masing-masing. Penulisan buku ini sejalan juga dengan tugas khusus seorang GB yaitu menulis buku, menyebarluaskan gagasan dan membuat karya ilmiah. Buku ini juga merupakan oleh-oleh DGB periode 2016–2021 karena masa baktinya akan berakhir bulan Juli 2021.

Penulisan buku ini dimaksudkan untuk mengaktualisasikan karya semi ilmiah atau ilmiah populer berisi pemikiran-pemikiran para guru besar sesuai dengan kompetensi masing-masing dalam kerangka untuk mewujudkan Indonesia maju 2045. Semoga buku ini dapat dijadikan titik awal perangkuman pemikiran DGB UGM secara sistematis untuk mewujudkan Indonesia Maju di tahun 2045.

Sesuai dengan banyaknya jumlah naskah yang masuk, buku ini tidak mungkin dijadikan satu buku. Karena itu buku pemikiran GB menuju Indonesia maju 2045 diterbitkan menjadi empat buku yang terpisah sesuai dengan kelompok ilmu yang ada di UGM. Adapun empat buku tersebut ialah

1. *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045 Bidang Agro*
2. *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045 Bidang Kesehatan*
3. *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045 Bidang Sains Teknologi*
4. *Pemikiran Guru Besar UGM Menuju Indonesia Maju 2045 Bidang Sosial Humaniora*

Dengan selesainya penulisan buku ini, kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis, editor, *reviewer*, staf administrasi, BPP UGM beserta UGM Press, dan semua pihak yang

membantu terselesainya buku ini. Semoga buku ini besar manfaatnya bagi kemajuan bangsa.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Mei 2021

Ketua Komisi 1 Bidang Akademik dan Keilmuan DGB UGM

Koordinator Tim Editor Buku

Prof. Dr. Ir. Masyhuri

Daftar Isi

Kata Pengantar Ketua DGB	v
Kata Pengantar Ketua Komisi 1 DGB	vii
Daftar Isi	xi
Biodata Penulis	xv
Pendahuluan	1
BAB 1. KEDOKTERAN HEWAN	5
INDONESIA SEBAGAI NEGARA AGRARIS MENEMPATKAN SUBSEKTOR KESEHATAN HEWAN SEBAGAI URUSAN PEMERINTAHAN PILIHAN (Bambang Sumiarto)	5
BAB 2. KEHUTANAN	15
2.1 PELESTARIAN HUTAN MANGROVE UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT (Erny Poedjirahajoe)	15
2.2 PENINGKATAN PRODUKTIVITAS HUTAN SEBAGAI SOLUSI PEMBANGUNAN KEHUTANAN INDONESIA KE DEPAN (Mohammad Na'iem)	31
2.3 HUTAN UNTUK KEMAKMURAN RAKYAT (San Afri Awang)	53
2.4 KONVERSI LIMBAH AGRO MENJADI BAHAN PENGGANTI KAYU (Tibertius Agus Prayitno)	75

2.5	PEMBANGUNAN KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN (KPH) MENJADI UNIT USAHA MANDIRI BERBASIS EKOSISTEM UNTUK KESEJAHTERAAN MASYARAKAT SEKITAR HUTAN (Wahyu Andayani)	88
2.6	SISTEM PERTANIAN BERBASIS SIKLUS ORGANIK TERPADU UNTUK Mendukung Jagat Biru RAHAYU (Cahyono Agus)	100
BAB 3. PERTANIAN		115
3.1	POTENSI PERTANIAN ORGANIK DALAM MITIGASI DAN ADAPTASI TERHADAP PERUBAHAN IKLIM (Didik Indradewa).....	115
3.2	BERTAHAN MENJADI PETANI: DAPATKAH Dilakukan Melalui Diversitas? (Edhi Martono)	129
3.3	HAMA, Suatu Tantangan Dalam Perjuangan Swasembada Pangan (Fransiscus Xaverius Wagiman)	144
3.4	KULIAH KERJA NYATA UNIVERSITAS GADJAH MADA SEBAGAI BENTUK PENDIDIKAN UNTUK PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (Irfan Dwidya Prijambada).....	164
3.5	INTEGRASI SISTEM AGRIBISNIS UNTUK Mencapai Kemandirian dan Kedaulatan Pertanian (Masyhuri)	177
3.6	AKUAKULTUR YANG BERDAYA SAING, RAMAH LINGKUNGAN DAN BERKELANJUTAN (Rustadi)	189
3.7	BIOTEKNOLOGI DALAM PENGENDALIAN PENYAKIT TANAMAN UNTUK Mendukung Ketahanan Pangan (Siti Subandiyah).....	206
3.8	STRATEGI REGENERASI PETANI GUNA Menyiapkan Indonesia Menjadi Lumbung Pangan Dunia Di Tahun 2045 (Sunarru Samsi Hariadi)	224

3.9	MENJAGA BIODIVERSITAS, MENJAGA PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN (Triwibowo Yuwono)	235
3.10	PENDIDIKAN DOKTOR PERTANIAN DI INDONESIA (Triwidodo Arwiyanto).....	247

BAB 4. PETERNAKAN 259

4.1	TRANSFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA PENGELOLA PETERNAKAN TERINTEGRASI UNTUK KEMANDIRIAN ENERGI DAN PANGAN MENYONGSONG INDONESIA 2045 (Ambar Pertiwiningrum)	259
4.2	<i>ANIMAL BASED TOURISM</i> : PROSPEK DAN TANTANGAN, SERTA PERAN MASYARAKAT LOKAL DALAM PENGEMBANGANNYA (Budi Guntoro).....	278
4.3	PENINGKATAN KETERSEDIAAN PANGAN ASAL SUSU SAPI PERAH MELALUI OPTIMASI SISTEM PENYUSUNAN RANSUM (Budi Prasetyo Widyobroto).....	302
4.4	SISTEM PRODUKSI SAPI – SAWIT: SOLUSI MENINGKATKAN PRODUKSI SAPI NASIONAL SECARA BERKELANJUTAN (Endang Baliarti).....	319
4.5	PENGEMBANGAN RUMINANSIA KECIL YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN BERKESEJAHTERAAN TERNAK Mendukung INDONESIA MAJU (I Gede Suparta Budisatria).....	336
4.6	<i>IN VITRO AND IN VIVO</i> CAPACITATION OF SPERMATOZOA ARE THE BASIS FOR LIVESTOCK DEVELOPMENT, WHEN IS THE IDEAL TIME FOR MATING PERFORMED (Ismaya)	357
4.7	PAKAN FUNGSIONAL BERBASIS HIJAUAN TROPIK UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TERNAK MENYONGSONG ERA INDONESIA MAJU 2045 (Kustantinah).....	372

4.8	REKAYASA PAKAN UNTUK OPTIMALISASI PRODUKSI PROTEIN MIKROBA RUMEN PADA PENGEMBANGAN PETERNAKAN RAMAH LINGKUNGAN (Lies Mira Yusiati dan Zaenal Bachruddin)...	396
4.9	PERAN KONSUMSI TELUR UNTUK MENCETAK GENERASI YANG SEHAT DAN CERDAS (Nurliyani).....	414
4.10	PEMBANGUNAN EKONOMI PETERNAKAN BERBASIS DESA DALAM MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN MENUJU INDONESIA MAJU 2045 (Rini Widiati)	431
4.11	INDUSTRI PETERNAKAN MAJU, SUMBER DAYA MANUSIA BANGSA UNGGUL, SEHAT DAN PRODUKTIF DI ERA MASYARAKAT INDUSTRY 5.0 (Tridjoko Wisnu Murti)	448
4.12	MENGGALI PERAN PREBIOTIK, PROBIOTIK, DAN POSTBIOTIK LOKAL PADA PENINGKATAN DAYA SAING INDUSTRI PETERNAKAN (Zaenal Bachruddin dan Lies Mira Yusiati).....	461
4.13	PERKEMBANGAN PETERNAKAN MASA DEPAN (Zuprizal)	475
BAB 5. TEKNOLOGI PERTANIAN		494
5.1	KETERSEDIAAN SUMBER DAYA AIR DAN O&P IRIGASI: IMPLIKASINYA TERHADAP KONSEP KETAHANAN DAN KEDAULATAN PANGAN (Sahid Susanto)	494
5.2	TEKNOLOGI PANGAN MEMPERKUAT KETAHANAN PANGAN DAN DAYA SAING PRODUK (Umar Santoso)	512