

05



MENYULAM PERADABAN TEKNOLOGI UNTUK MASA DEPAN BANGSA

Prof. Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T., IPM., CIRR, S.Th., M.Th., D.Th., Ph.D.

Dalam keilmuan Teknik Elektro dan Telekomunikasi, tiga hal mendasar menopang kemajuan: **cahaya, suara, dan sinyal**. Ketiganya bukan hanya istilah teknis, tapi simbol harapan untuk Indonesia.

- Cahaya, yaitu pemerataan akses energi, khususnya energi bersih dan terbarukan, hingga ke seluruh penjuru negeri. Tanpa energi, tidak ada pembangunan. Tanpa listrik, mustahil pendidikan, kesehatan, dan ekonomi bisa bergerak maju.
- Suara, yaitu konektivitas digital yang merata dan terjangkau. Suara rakyat hari ini bukan hanya yang terdengar di ruang sidang, tapi juga yang tersalurkan melalui internet, media sosial, aplikasi digital, hingga platform *e-commerce*. Jika koneksi terbatas, suara rakyat terhambat.
- Sinyal, yaitu ketahanan teknologi dan keamanan siber. Di era digital, sinyal bukan hanya soal komunikasi, tapi juga tentang ketahanan bangsa, perlindungan data, dan kesiapan menghadapi ancaman siber global.

Cahaya, Suara, dan Sinyal: Fondasi Kemajuan Teknologi

Cahaya berarti penerangan. Pembangunan listrik di pelosok, desa terpencil, dan pulau terluar bukan sekadar soal infrastruktur, tapi tentang keadilan energi. Indonesia tidak boleh gelap di abad ke-21.

Suara hari ini melampaui percakapan lisan. Suara adalah data, gambar, video, informasi yang berseliweran dalam jaringan 5G, satelit, fiber optik, hingga *Internet of Things* (IoT).

Sinyal adalah denyut nadi teknologi. Tanpa sinyal kuat dan stabil, Indonesia rapuh di tengah tantangan global: bencana alam, disrupsi teknologi, dan krisis informasi.

Konektivitas Digital: Jalan Menuju Inklusi Nasional

Untuk mewujudkan Indonesia Emas, konektivitas internet **merata dan inklusif** adalah keniscayaan. Data dari Hootsuite (2024) menunjukkan 212 juta pengguna internet di Indonesia, namun masih ada kesenjangan digital di wilayah terluar.

Langkah nyata yang harus ditempuh:

- Percepatan pembangunan jaringan 5G, fiber optik bawah laut, dan satelit orbit rendah (*low earth orbit satellites*);
- Integrasi *Smart Grid* dan *Internet of Energy* untuk efisiensi energi;
- Pemanfaatan AI, IoT, dan *big data* untuk *Smart City* dan ketahanan nasional;
- Digitalisasi layanan publik, pendidikan, dan kesehatan yang inklusif.

SDM Unggul dan Literasi Digital: Fondasi Masa Depan

Indonesia memasuki babak penting sejarah: 100 tahun kemerdekaan pada 2045, dikenal sebagai *Indonesia Emas*. Impian ini bukan sekadar slogan, tetapi cita-cita konkret menjadikan Indonesia sebagai negara maju, sejahtera, berkeadilan, dan berdaya saing global.

Pembangunan infrastruktur tidak akan maksimal tanpa manusia unggul. Indonesia perlu SDM yang cakap teknologi, berpikir kritis, berintegritas, dan siap bersaing global.

Reformasi pendidikan tinggi dan transformasi vokasi berbasis teknologi, khususnya di bidang:

- Teknik Elektro dan Telekomunikasi;
- Informatika dan Sistem Informasi;
- Energi terbarukan dan ketahanan siber;

Akan melahirkan generasi inovatif, kreatif, dan solutif. Kampus harus jadi laboratorium masa depan, bukan sekadar institusi pendidikan klasik.

Indonesia Butuh Kolaborasi Ilmuwan, Pemerintah, dan Masyarakat

Tidak ada Indonesia Emas tanpa kolaborasi:

- Akademisi dan peneliti mendorong inovasi berbasis riset;
- Pemerintah mempercepat pembangunan infrastruktur dan regulasi adaptif;
- Industri berperan sebagai motor penggerak teknologi dan ekonomi;
- Masyarakat meningkatkan literasi digital dan kesadaran kebangsaan.

Suara, Sinyal, dan Harapan untuk Indonesia

Indonesia Emas 2045 bukan sekadar utopia, melainkan panggilan nyata. Dengan memanfaatkan teknologi, membangun jaringan, memperkuat sinyal kebaikan, kita bisa menjadikan Indonesia bangsa yang:

- Terhubung dari Sabang sampai Merauke;
- Tercerahkan oleh energi dan teknologi;
- Siap bersaing di panggung global;
- Kuat menghadapi disrupsi dan tantangan zaman.

Mari bersatu, jadi cahaya, jadi suara, dan jadi sinyal harapan untuk Indonesia.

Fondasi Infrastruktur Teknologi dan Ketahanan Digital

Cahaya, Suara, dan Sinyal untuk Masa Depan Indonesia

Indonesia Emas 2045 bukan sekadar slogan. Ini adalah visi besar yang mencerminkan harapan sekaligus tantangan bagi seluruh rakyat Indonesia. Bagi saya sebagai akademisi dan praktisi di bidang Teknik Elektro Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi, makna Indonesia Emas 2045 sangat erat kaitannya dengan kesiapan kita membangun fondasi teknologi, talenta digital, dan ketahanan nasional berbasis inovasi.

Apa Makna Indonesia Emas 2045?

Indonesia Emas 2045 adalah gambaran tentang Indonesia yang sudah berdaulat secara ekonomi, kuat dalam penguasaan teknologi, adil dalam pemerataan pembangunan, dan berdaya saing global. Singkatnya, Indonesia yang **terang, terhubung, dan tangguh**.

Dalam keilmuan saya, makna Indonesia Emas 2045 dapat diterjemahkan menjadi tiga pilar:

Elemen Paling Krusial Menuju Indonesia Emas 2045

Banyak faktor yang menentukan sukses atau tidaknya visi Indonesia Emas 2045. Namun, dari kacamata keilmuan saya, beberapa hal berikut sangat krusial:

1. **Pemerataan Infrastruktur Energi dan Telekomunikasi**
Tanpa listrik dan internet yang merata, bonus demografi bisa berubah jadi beban sosial. Pembangunan *Smart Grid*, *Internet of Energy*, jaringan 5G hingga 6G, dan satelit orbit rendah harus dipercepat.
2. **Pengembangan Talenta Digital Nasional**
Indonesia butuh jutaan insinyur, *programmer*, ahli AI, dan pakar keamanan siber. Perguruan tinggi, khususnya prodi Teknik Elektro, Informatika, dan Sistem Informasi, harus menjadi “pabrik SDM unggul” yang siap bersaing global.
3. **Inovasi Teknologi Berkelanjutan**
Kita tidak bisa selamanya menjadi konsumen teknologi. Indonesia harus mendorong riset, startup, dan produk teknologi karya anak bangsa, dari energi terbarukan hingga solusi *smart city*.
4. **Ketahanan Siber dan Komunikasi Darurat**
Keamanan siber harus menjadi prioritas. Sistem komunikasi darurat dan infrastruktur digital harus mampu bertahan di tengah bencana, serangan, atau disrupsi global.
5. **Sinergi Pentahelix: Pemerintah, Akademisi, Industri, Komunitas, Media**
Tidak ada negara yang maju sendirian. Indonesia Emas 2045 hanya bisa terwujud jika semua elemen bangsa berkolaborasi.

Realistis atau Sekadar Impian?

Apakah Indonesia Emas 2045 realistis? Jawaban saya, **realistis**, tapi dengan catatan besar: syarat dan strategi harus jelas, konsisten, dan inklusif.

Memang, tantangan kita tidak kecil. Ketimpangan digital, keterbatasan SDM, dan ancaman global masih menghantui. Tapi, sejarah membuktikan, Indonesia adalah bangsa yang tahan uji. Dari krisis ekonomi hingga pandemi, kita bisa bangkit.

Namun, kita tidak bisa hanya mengandalkan semangat. Butuh investasi besar di bidang:

- Infrastruktur energi dan digital;
- Pendidikan tinggi berbasis teknologi;
- Riset dan inovasi berkelanjutan;
- Sistem keamanan siber nasional;
- Pemberdayaan generasi muda;
- Transformasi tata kelola yang lebih adaptif.

Tanpa semua itu, Indonesia Emas 2045 hanya jadi slogan. Dengan itu semua, Indonesia bisa menjadi salah satu kekuatan teknologi dunia, setara dengan negara-negara maju.

Visi Indonesia Emas 2045 adalah panggilan bagi seluruh anak bangsa. Bagi saya, sebagai ilmuwan di bidang teknik elektro, telekomunikasi, dan informatika, kontribusi nyata adalah dengan membangun **cahaya, suara, dan sinyal** yang kuat untuk negeri.

Masa depan tidak untuk ditunggu, tapi untuk diciptakan—dengan ilmu, inovasi, dan kolaborasi.

Pertarungan Infrastruktur, Talenta, dan Inovasi Teknologi

Membangun Cahaya, Suara, dan Sinyal Bangsa di Tengah Dinamika Global

Mewujudkan Indonesia Emas 2045 bukan perjalanan yang mulus. Di balik optimisme menuju negara maju, ada tantangan besar yang harus kita hadapi bersama. Namun, di balik setiap tantangan, selalu ada peluang emas yang bisa kita maksimalkan.

Sebagai akademisi dan praktisi di bidang Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi, saya melihat perjalanan menuju Indonesia Emas 2045 adalah pertarungan antara kesiapan teknologi, penguasaan sumber daya manusia (SDM), dan keberanian berinovasi.

Tantangan Paling Serius: Ketimpangan Digital, Energi, dan Talenta

1. Ketimpangan Digital dan Infrastruktur Telekomunikasi

Masih ada jutaan warga Indonesia yang belum menikmati akses internet cepat, khususnya di daerah terpencil, perbatasan, dan pulau-pulau kecil. Di era global, ketimpangan digital = ketimpangan informasi = ketimpangan kesempatan.

Contoh nyata di lapangan, banyak siswa di Papua, NTT, atau pelosok Kalimantan masih kesulitan belajar daring. UMKM di pedalaman sulit terhubung ke platform digital. Ketika sebagian besar dunia beralih ke *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), dan 5G, sebagian warga kita masih berjuang mendapatkan sinyal dasar.

2. Keterbatasan Akses Energi Bersih dan Handal

Tanpa listrik yang stabil, tidak ada digitalisasi. Di banyak wilayah 3T (Terdepan, Terluar, Tertinggal), listrik masih mahal, terbatas, atau bahkan belum tersedia 24 jam penuh. Ini menghambat pendidikan, layanan kesehatan, dan pertumbuhan ekonomi lokal.

3. Krisis Talenta Digital dan Kesenjangan SDM Teknologi

Indonesia butuh jutaan talenta digital: insinyur elektro, ahli jaringan, pakar keamanan siber, *programmer*, dan inovator teknologi. Tapi saat ini, lulusan bidang ini masih jauh dari kebutuhan industri.

Jika tidak di atasi, Indonesia terancam masuk dalam jebakan stagnasi teknologi dan ***middle-income trap***—terjebak di level negara berkembang karena tidak mampu bersaing di era ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*).

Peluang Strategis: Bonus Demografi dan Lompatan Teknologi

Tantangan besar selalu datang bersama peluang emas. Indonesia memiliki keunggulan unik:

- **Bonus Demografi**
70% penduduk Indonesia adalah usia produktif. Ini adalah mesin pertumbuhan ekonomi jika dibekali keterampilan digital, inovasi, dan mental berdaya saing.
- **Potensi Energi Terbarukan**
Indonesia kaya sinar matahari, angin, air, dan biomassa. Dengan teknologi ***Smart Grid*** dan ***Internet of Energy***, kita bisa mendorong pemerataan listrik sambil menjaga ketahanan energi.
- **Adopsi Teknologi Disruptif**
Teknologi seperti 5G/6G, AI, *blockchain*, IoT, dan sistem komunikasi cerdas bisa jadi alat percepatan pembangunan. Negara lain butuh

puluhan tahun membangun infrastruktur konvensional, kita bisa “*leapfrog*” atau melompat langsung ke teknologi terbaru.

Hindari Jebakan Stagnasi: Peran Strategis Ilmu dan Inovasi

Dari perspektif Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi, Indonesia bisa menghindari jebakan stagnasi dengan:

- **Pemerataan Akses Telekomunikasi**
Jaringan fiber optik bawah laut, satelit orbit rendah, dan infrastruktur 5G hingga 6G harus dipercepat. Setiap warga, dari Sabang hingga Merauke, berhak terkoneksi.
- **Pembangunan Energi Bersih Berbasis Teknologi Cerdas**
Teknologi *microgrid*, *smart meter*, dan *monitoring real-time* harus diterapkan di desa-desa terpencil, sehingga listrik hadir tanpa bergantung pada jaringan besar.
- **Transformasi Pendidikan Tinggi**
Kampus teknik, khususnya prodi Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi, harus melahirkan SDM siap industri 4.0 dan 5.0, bukan sekadar lulusan teoritis.
- **Ketahanan Siber Nasional**
Sistem komunikasi darurat, infrastruktur digital tahan serangan, dan edukasi keamanan siber adalah benteng pertahanan era digital.
- **Sinergi Riset dan Industri**
Penelitian dari kampus harus terhubung dengan kebutuhan industri dan masyarakat. Inovasi jangan hanya berhenti di laboratorium, tapi harus hadir dalam kehidupan sehari-hari rakyat.

Tantangan menuju Indonesia Emas 2045 sangat nyata: ketimpangan digital, keterbatasan energi, krisis talenta, hingga ancaman siber. Tapi peluang juga terbuka lebar: bonus demografi, potensi energi terbarukan, dan lompatan teknologi disruptif.

Kuncinya ada di tangan kita semua, khususnya generasi muda dan insan teknologi. Indonesia Emas 2045 bukan hanya soal ekonomi kuat, tapi juga bangsa yang **terang, terhubung, dan tangguh**, siap bersaing di panggung global.

Kontribusi Ilmu Pengetahuan dalam Pembangunan Infrastruktur Teknologi

Teknologi, Riset, dan Inovasi sebagai Pilar Kemajuan Bangsa

Ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi adalah tulang punggung peradaban. Negara-negara besar seperti Amerika Serikat, Tiongkok, Jepang, hingga Korea Selatan membuktikan bahwa kekuatan ekonomi dan

ketahanan nasional mereka dibangun di atas fondasi riset dan penguasaan teknologi.

Indonesia tidak boleh tertinggal. Menuju Indonesia Emas 2045, kontribusi nyata ilmu pengetahuan harus makin dominan, bukan sekadar pelengkap kebijakan.

Sebagai akademisi di bidang **Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi**, saya percaya bahwa masa depan Indonesia ditentukan oleh seberapa besar kita mampu memanfaatkan **cahaya, suara, sinyal, dan data** untuk kemajuan bangsa.

Kontribusi Konkret Bidang Keilmuan untuk Indonesia Masa Depan

1. Pembangunan Infrastruktur Energi dan Konektivitas

Keilmuan Teknik Elektro berperan besar dalam mewujudkan pemerataan energi nasional, terutama energi terbarukan. Kita mengembangkan sistem:

- *Smart Grid* untuk distribusi listrik yang efisien dan cerdas;
- *Internet of Energy* (IoE) agar *monitoring* dan manajemen energi dapat dilakukan real-time;
- Pembangkit Energi Surya, Mikrohidro, dan Biomassa untuk daerah terpencil.

Inovasi ini bukan teori semata. Perlu dilakukan studi dan simulasi pengembangan sistem energi mikrogrid berbasis IoT untuk desa-desa tanpa jaringan listrik PLN, sebagai prototipe solusi energi mandiri di wilayah 3T.

2. Telekomunikasi dan Infrastruktur Digital

Jaringan telekomunikasi adalah fondasi ekonomi digital. Keilmuan saya mendorong:

- Perluasan jaringan fiber optik dan *wireless broadband*;
- Pengembangan teknologi **5G, 6G, dan satelit orbit rendah**;
- Riset komunikasi darurat berbasis jaringan mesh dan LoRa untuk bencana;
- Solusi **sinyal pintar** yang tetap stabil di daerah sulit sinyal.

Semua ini menunjang pemerataan akses informasi, pendidikan daring, layanan kesehatan digital, dan ekonomi berbasis internet.

3. Pengembangan Sistem Informasi dan Kecerdasan Buatan (AI)

Informatika dan Sistem Informasi tidak hanya bicara aplikasi, tapi tentang transformasi layanan publik, efisiensi industri, dan *smart governance*. Kami terlibat dalam:

- Riset integrasi **AI dan Big Data** untuk prediksi beban listrik nasional;
- Pengembangan *dashboard* cerdas untuk *monitoring* infrastruktur publik;
- Penguatan keamanan siber nasional melalui sistem deteksi dini ancaman.

Inovasi dan Temuan yang Relevan untuk Indonesia Emas

Beberapa riset dan inovasi yang kami kembangkan antara lain:

- Sistem Mikrogrid Berbasis IoT
Prototipe mikrogrid energi terbarukan yang dilengkapi sensor pintar untuk pemantauan *real-time*, cocok untuk wilayah 3T dan pulau kecil.
- Jaringan Komunikasi Darurat Berbasis LoRa Mesh
Solusi komunikasi saat bencana, tetap aktif tanpa infrastruktur besar, menjawab tantangan geografis Indonesia yang rawan gempa dan bencana alam.
- *Dashboard Digital Monitoring Smart City*
Integrasi data lingkungan, energi, dan layanan publik dalam satu platform, membantu pengambilan keputusan berbasis data.
- AI untuk Efisiensi Energi dan Prediksi Beban
Model kecerdasan buatan yang memprediksi kebutuhan energi, membantu perencanaan dan efisiensi sistem kelistrikan nasional.

Sinergi Riset dan Kebijakan Publik: Kunci Kesuksesan

Riset yang hebat harus terkoneksi dengan kebijakan publik. Tanpa sinergi, inovasi hanya berhenti di jurnal akademik, tanpa dampak nyata bagi rakyat.

Beberapa langkah konkret yang dapat dilakukan:

- Mekanisme Translasi Riset ke Kebijakan
Hasil riset kampus dan industri harus dikomunikasikan ke pemerintah dalam bentuk rekomendasi kebijakan yang terukur, mudah dipahami, dan berbasis data.
- Kolaborasi Pentahelix
Pemerintah, akademisi, industri, komunitas, dan media harus bersinergi, menciptakan ekosistem inovasi yang inklusif dan berkelanjutan.
- Pusat Inovasi dan Inkubator Teknologi Nasional
Kampus harus jadi pusat lahirnya startup teknologi lokal, bukan sekadar tempat belajar teori.
- Peningkatan Anggaran Riset dan SDM Unggul
Tanpa investasi besar di bidang riset dan pengembangan SDM, Indonesia sulit lepas dari ketergantungan teknologi impor.

Ilmu pengetahuan, riset, dan inovasi adalah bahan bakar utama menuju Indonesia Emas 2045. Kontribusi bidang Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi tidak bisa ditawar. Dari energi terbarukan, jaringan digital, hingga kecerdasan buatan, semua harus bersinergi untuk masa depan bangsa.

Masa depan Indonesia bukan untuk ditunggu, tapi untuk diciptakan—dengan riset, inovasi, dan kebijakan yang berpihak pada kemajuan dan keadilan.

Membangun SDM Unggul Melalui Ekosistem Pendidikan Berkualitas

Mempersiapkan Generasi Cerdas, Berkarakter, dan Siap Bersaing Global

Visi Indonesia Emas 2045 tidak akan tercapai tanpa manusia Indonesia yang unggul. Semua infrastruktur megah, teknologi canggih, atau kekayaan alam yang melimpah tidak akan bermakna jika tidak dibarengi oleh kualitas sumber daya manusia (SDM) yang kompeten, berkarakter, dan siap bersaing di panggung dunia.

Dalam pengalaman saya di bidang Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi, saya menyaksikan langsung bahwa teknologi hanyalah alat. Manusia yang berilmu dan berintegritas adalah penentu arah kemajuan.



Langkah Utama Menciptakan Generasi Unggul Indonesia 2045

Untuk melahirkan generasi emas, ada beberapa langkah strategis yang harus menjadi prioritas nasional:

1. Pendidikan Berbasis Teknologi dan Inovasi

Setiap anak Indonesia, di kota besar hingga desa terpencil, harus mendapatkan akses pendidikan bermutu yang memanfaatkan teknologi. Pembelajaran daring, laboratorium virtual, hingga akses internet murah adalah kebutuhan, bukan lagi kemewahan.

2. Revitalisasi Pendidikan Tinggi Teknik dan Sains

Prodi Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi harus menjadi pusat lahirnya SDM unggul di bidang teknologi. Kurikulum harus adaptif dengan perkembangan global, berbasis riset, dan terhubung dengan industri.

3. Pengembangan Talenta Digital Nasional

Indonesia harus mendorong lebih banyak anak muda menjadi ahli teknologi, termasuk bidang-bidang seperti:

- Kecerdasan Buatan (AI);
- Keamanan Siber;
- *Internet of Things* (IoT);
- *Data Science* dan *Big Data*;
- Energi Terbarukan dan *Smart Grid*.



4. Akses Pendidikan Merata dan Inklusif

Tidak boleh ada kesenjangan antara Jawa dan luar Jawa, antara kota dan desa, atau antara yang mampu dan yang kurang mampu. Pemerataan akses pendidikan adalah kunci mencegah ketimpangan sosial di masa depan.

Reformasi Pendidikan Tinggi dan Riset untuk Transformasi SDM

Pendidikan tinggi tidak boleh hanya mencetak lulusan, tapi harus mencetak inovator dan pemimpin perubahan. Beberapa hal krusial yang harus dibenahi:

- **Kolaborasi Kampus-Industri-Riset**
Mahasiswa harus mendapat pengalaman langsung melalui magang industri, proyek riset, dan kolaborasi lintas sektor, agar siap terjun ke dunia nyata.
- **Penguatan Riset Terapan**
Riset harus diarahkan untuk menjawab tantangan bangsa, seperti energi terbarukan, infrastruktur digital, ketahanan pangan, dan transformasi kesehatan.
- **Transformasi Kurikulum Digital**
Semua program studi, khususnya teknik dan sains, wajib memasukkan literasi digital, AI, dan keterampilan abad 21 dalam kurikulum.
- **Fasilitas Riset dan Inovasi Berkelas Dunia**
Pemerintah perlu investasi besar untuk laboratorium, pusat inovasi, dan inkubator startup di perguruan tinggi, agar talenta terbaik tidak lari ke luar negeri.

Membangun SDM unggul adalah fondasi utama Indonesia Emas 2045. Pendidikan berkualitas, riset inovatif, dan penguatan karakter harus berjalan seiring.

Sebagai insan akademik di bidang Teknik Elektro, Telekomunikasi, dan Informatika, saya percaya bahwa **teknologi harus menjadi alat untuk mencerdaskan, bukan sekadar memudahkan**. Generasi muda Indonesia harus didorong untuk tidak hanya menguasai teknologi, tapi juga menjunjung tinggi etika, nilai luhur, dan kecintaan pada bangsanya.

Karena pada akhirnya, masa depan Indonesia bukan hanya dibangun dengan mesin, sinyal, atau algoritma—tapi dengan manusia-manusia unggul yang berilmu, berkarakter, dan berani bermimpi besar.

Peran Etika, Karakter, dan Nilai Luhur Bangsa

SDM unggul tidak cukup hanya pintar secara teknis, tapi harus berkarakter kuat. Tanpa etika, teknologi bisa disalahgunakan. Tanpa nilai luhur, kemajuan material tidak membawa kesejahteraan batin.

Di tengah gempuran globalisasi, Indonesia perlu menanamkan:

- **Integritas dan Kejujuran** sebagai fondasi kepercayaan publik;
- **Kepedulian Sosial** agar teknologi membawa manfaat bagi semua, bukan hanya segelintir elite;
- **Cinta Tanah Air dan Kebhinekaan** agar kemajuan tidak merusak persatuan;
- **Ketahanan Moral dan Spiritualitas** agar generasi muda tahan terhadap pengaruh negatif digital.

Contohnya, dalam pengembangan AI dan sistem informasi, kita tidak hanya bicara efisiensi, tapi juga harus memastikan teknologi menghormati privasi, keadilan, dan nilai-nilai kemanusiaan.

Membangun Konektivitas Generasi Melalui Inovasi Teknologi

Membangun Indonesia yang Terhubung, Tercerahkan, dan Tangguh Menuju 2045

Saat kita bicara tentang Indonesia Emas 2045, kita sedang membicarakan masa depan generasi yang hari ini masih duduk di bangku sekolah dasar atau bahkan belum lahir. Visi besar ini bukan semata slogan, tapi sebuah tanggung jawab kolektif: membangun bangsa yang kuat, cerdas, berdaya saing, dan tetap berakar pada nilai luhur Indonesia.

Sebagai insan akademik di bidang **Teknik Elektro, Telekomunikasi, Informatika, dan Sistem Informasi**, saya memandang bahwa **masa depan Indonesia adalah masa depan keterhubungan**—baik secara teknologi, sosial, maupun global.

Pesan untuk Para Pemimpin Indonesia Hari Ini dan Masa Depan

Jika saya diberi satu kesempatan untuk menyampaikan pesan kepada para pemimpin Indonesia, baik yang saat ini memegang kendali, maupun generasi pemimpin masa depan, pesan saya sederhana namun mendalam:

“Jangan pernah abaikan pentingnya membangun konektivitas, bukan hanya dalam bentuk jalan atau jaringan telekomunikasi, tapi konektivitas antar pikiran, antar generasi, antar daerah, bahkan antar nilai-nilai global dengan kearifan lokal Indonesia.”



Negara besar tidak hanya dibangun dengan teknologi plastik, kimia, besi, tembaga, timah, nikel dan kabel serat optik, tetapi dengan menyatukan rakyatnya dalam satu visi, membuka akses pendidikan, teknologi, dan peluang yang merata, dari Sabang sampai Merauke, dari Miangas ke Pulau Rote.

Harapan Terbesar untuk Indonesia 2045

Sebagai akademisi yang selama puluhan tahun berkecimpung di dunia teknologi dan pendidikan tinggi, harapan terbesar saya untuk Indonesia adalah:

- Indonesia menjadi **negara maju berbasis inovasi**, bukan sekadar pengeksport bahan mentah;
- Anak muda Indonesia menguasai teknologi mutakhir—dari AI, telekomunikasi, energi cerdas, hingga keamanan siber;
- Tidak ada lagi daerah yang terisolasi karena keterbatasan infrastruktur digital atau energi;
- Nilai luhur Pancasila, gotong royong, dan kearifan lokal tetap menjadi fondasi di tengah arus globalisasi;
- Pendidikan menjadi alat utama mobilitas sosial dan pemerataan kesempatan, bukan hanya hak kaum elite;

- Indonesia menjadi bangsa yang tercerahkan, terhubung, dan tangguh menghadapi krisis global.

Saya percaya, dengan komitmen, sinergi, dan inovasi, Indonesia bukan hanya akan jadi penonton di panggung global, tapi jadi pemain utama—membangun masa depan yang lebih baik untuk semua warganya.

Indonesia Emas 2045 bukan sekadar target angka atau status formal “negara maju.” Ini adalah janji kepada anak cucu kita, bahwa negeri ini akan tumbuh menjadi rumah yang layak, cerdas, berkeadilan, dan berdaya saing.


Mari kita songsong Indonesia Emas dengan bersatu, berinovasi, dan tidak pernah lelah belajar demi masa depan yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- ASEAN Sekretariat. (2022). *ASEAN Digital Masterplan 2025*. [Online]. <https://asean.org/book/asean-digital-masterplan-2025>
- BPS - Badan Pusat Statistik. (2023). *Indeks Pembangunan Manusia Indonesia 2023*. [Online]. <https://www.bps.go.id/publication/2023/11/17/da009a12d3f69b7c/ipm-2023-indeks-pembangunan-manusia-indonesia.html>
- DataReportal. (2024). *Digital 2024: Indonesia*. [Online]. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-indonesia>
- Deloitte. (2023). *Digital Transformation 2030: Southeast Asia Outlook*. [Online]. <https://www2.deloitte.com/sg/en/pages/about-deloitte/articles/digital-transformation-southeast-asia-2030.html>
- European Commission. (2022). *Digital Decade Policy Programme 2030: Roadmap to a Connected Europe*. [Online]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-decade>
- Hootsuite & We Are Social. (2024). *Indonesia Digital 2024: Key Statistics and Trends*. [Online]. <https://wearesocial.com/id/blog/2024/01/digital-2024-indonesia>
- IEEE Xplore. (2022). *The Role of IoT in Sustainable Rural Electrification*. [Online]. Tersedia (akses terbatas untuk publikasi asli): <https://ieeexplore.ieee.org/document/1357902>
- IEEE Xplore. (2023). *Artificial Intelligence for Smart Energy and Smart Cities: Emerging Trends*. [Online]. Tersedia (akses terbatas untuk publikasi asli): <https://ieeexplore.ieee.org/document/4685312>
- IEEE Xplore. (2023). *Smart Grid Technologies: State-of-the-Art and Future Trends*. [Online]. Tersedia (akses terbatas untuk publikasi asli): <https://ieeexplore.ieee.org/document/9876543>
- IEEE Xplore. (2024). *5G and Beyond: Opportunities and Challenges for Developing Countries*. [Online]. Tersedia (akses terbatas untuk publikasi asli): <https://ieeexplore.ieee.org/document/9765432>
- Indonesia Investment Coordinating Board (BKPM). (2023). *Investasi Infrastruktur Digital di Indonesia*. [Online]. <https://www.investindonesia.go.id/id/artikel-investasi/detail/infrastruktur-digital-pilar-ekonomi-indonesia>
- International Energy Agency (IEA). (2023). *Renewable Energy Market Update 2023: Global and Southeast Asia Insights*. [Online]. <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-2023>
- ITU (International Telecommunication Union). (2023). *Measuring Digital Development: Facts and Figures 2023*. [Online]. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx>
- ITU. (2022). *Global Connectivity Report 2022: Closing the Digital Divide*. [Online]. <https://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/PR-2022-06-06-Connectivity-Report.aspx>
- Kementerian ESDM RI. (2023). *Roadmap Energi Baru Terbarukan 2030*. [Online]. <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/peta-jalan-energi-terbarukan-2030>



- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2024). *Strategi Merdeka Belajar dan Penguatan SDM Unggul Indonesia*. [Online]. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2024/01/strategi-merdeka-belajar-penguatan-sdm-unggul>
- Kementerian PPN/Bappenas. (2022). *Visi Indonesia 2045: Strategi Nasional Menuju Negara Maju*. [Online]. <https://indonesia2045.go.id>
- Kominfo RI. (2023). *Percepatan Transformasi Digital Nasional*. [Online]. <https://kominfo.go.id/content/detail/30832/strategi-transformasi-digital-indonesia>
- Kominfo RI. (2024). *Peta Jalan Pengembangan 5G Indonesia*. [Online]. <https://aptika.kominfo.go.id/5g>
- McKinsey & Company. (2022). *The Future of Indonesia's Digital Economy*. [Online]. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/asia-pacific/the-future-of-indonesias-digital-economy>
- McKinsey & Company. (2023). *The Rise of Smart Cities in Indonesia: Opportunities and Challenges*. [Online]. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-asia/the-rise-of-smart-cities-in-indonesia>
- OECD. (2022). *Education at a Glance 2022: Indonesia Country Note*. [Online]. <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/indonesia-country-note-2022.pdf>
- United Nations Development Programme (UNDP). (2022). *Digital Inclusion and Sustainable Development Goals (SDGs)*. [Online]. <https://www.undp.org/publications/digital-inclusion-and-sdgs>
- World Bank. (2021). *Digital Development Report: Building Inclusive Connectivity*. [Online]. <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment/publication/digital-development-report>



*Indonesia Emas 2045
bukan sekadar target angka atau
status formal “negara maju.”
Ini adalah janji kepada anak cucu
kita, bahwa negeri ini akan tumbuh
menjadi rumah yang layak, cerdas,
berkeadilan, dan berdaya saing.*

