

UNMUL HEBAT,  
KALTIM BERDAULAT, **ikn** KUAT:  
Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman  
di Usia 60 Tahun

Volume 1



UNMUL HEBAT,  
KALTIM BERDAULAT, **ikn** KUAT:  
Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman  
di Usia 60 Tahun

Tim Penulis



Anggota IKAPI  
Gedung LP2M Universitas Mulawarman  
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua, Samarinda,  
Kalimantan Timur, Indonesia, 75119

C.01/12.2022

**Mulawarwan University Press**  
Anggota IKAPI  
Gedung LP2M Universitas Mulawarman  
Jl. Krayan, Kampus Gunung Kelua, Samarinda,  
Kalimantan Timur, Indonesia, 75119  
E-mail: mup@unmul.ac.id

**Judul Buku:**

Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat:  
Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman di Usia 60 Tahun

**Penulis:**

Tim Penulis

**Editor:**

Mustofa Agung Sardjono  
Lambang Subagiyo  
Anton Rahmadi

**Penyunting Bahasa:**

Bayu Nugraha

**Desain Sampul & Penata Isi:**

Amy Trihandi Putra

**Jumlah Halaman:**

514 + xxvi Halaman Romawi

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan 1, Desember 2022

ISBN: 978-623-526x-xx-x

Dicetak oleh:

**PT Penerbit IPB Press**

Anggota IKAPI  
Jalan Taman Kencana No. 3, Bogor 16128  
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@apps.ipb.ac.id  
www.ipbpress.com

Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2022, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku  
tanpa izin tertulis dari penerbit

# PENGANTAR:

## Unmul sebagai Pilar Penting dalam Mendukung Pembangunan Daerah Kaltim guna Memperkuat Nusantara

Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si.

*Rektor Universitas Mulawarman 2014/2018; 2018/2022*

Alhamdulillah, atas izin-Nya buku sebagai bentuk pemikiran konkret akademisi/peneliti Universitas Mulawarman (Unmul) ini dapat diselesaikan di usia perguruan tinggi kebanggaan Kaltim yang ke-60 tahun. Berisi 60 artikel semi ilmiah berbasiskan pada hasil dan pengalaman penelitian bertahun-tahun dari para penulis. Penulisan ini dimaksudkan guna memberikan input atau inspirasi, khususnya bagi para perumus dan pengambil kebijakan di tingkat Daerah dan/atau Pusat, terutama dalam mewujudkan cita-cita pembangunan, yaitu Kaltim Berdaulat dan Ibu Kota Negara (IKN; yang dinamakan Nusantara) yang Kuat.

Pengalaman panjang di negara mana pun di dunia telah membuktikan, baik perumusan kebijakan publik ataupun peraturan perundangan, khususnya yang menyangkut hajat hidup masyarakat tidak terkecuali dalam kerangka pembangunan yang diterbitkan oleh Negara c.q. personifikasinya di tingkat Pusat maupun Daerah, bukan melulu berbasiskan pada isu/kebutuhan masyarakat dan lingkungannya, apalagi persepsi di kalangan sendiri. Akan tetapi, penting guna menyerap aspirasi dan bahkan mempertimbangkan kritisasi yang diberikan oleh pihak lainnya.

## **Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat:**

Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman di Usia 60 Tahun

---

Dalam posisi ini peran perguruan tinggi seperti Unmul menjadi signifikan bagi keberhasilan dalam rangka pengembangan konsepsi dan implementasinya, dikarenakan didasarkan pada telaahan pada aspek teoritik dan juga aspek empirik yang dikaji/diteliti secara objektif dan bahkan terukur.

Unmul yang dapat dikatakan merupakan pilar penting dalam rangka mendukung pembangunan daerah dan memperkuat Nusantara sebagaimana digunakan sebagai judul dari Pengantar buku ini, memiliki alasan yang kuat di samping apa yang diuraikan di atas. Pada usianya yang telah mencapai enam dasawarsa, memiliki sumber daya manusia dengan berbagai bidang keahlian yang pada dasarnya mencukupi untuk misi tersebut. Keunggulan komparatif yang dimiliki yang pada akhirnya dituangkan dalam Pola Ilmiah Pokok (PIP) Unmul, yaitu Hutan Tropis Lembap dan Lingkungannya (*Tropical Rain Forest and Its Environment*) menggarisbawahi pemahaman yang kuat atas penggalian data/informasi pembangunan wilayah yang ditempati, sekaligus bentuk tanggung jawab besar sebagai perguruan tinggi pada posisi terdekat (*front line*) dengan IKN Nusantara.

Saya selaku Rektor Unmul pada dua periode 2014/2018 dan 2018/2022 amatlah bersyukur dan berbahagia dapat memasuki usia Unmul ke-60 tahun menjelang berakhirnya periode kepemimpinan saya, dan sekaligus bisa memberikan kontribusi yang diharapkan berarti dari lembaga dan bagi daerah yang saya cintai.

Oleh karenanya dalam kesempatan yang tepat ini ingin saya sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih setulus hati kepada masyarakat dan mitra yang dapat saya bagi dalam tiga bagian besar:

1. Para kontributor atau penulis artikel, baik perorangan ataupun kelompok, dan tentu saja tim editor yang saya yakini telah bekerja keras guna mendukung terwujudnya buku ini dalam waktu yang relatif terbatas;
2. Seluruh civitas akademika Unmul, baik para dosen, tenaga kependidikan, mahasiswa, serta alumni yang telah bekerja keras, bekerja cerdas, bekerja ikhlas, dan bekerja bersama dalam rangka pembangunan Unmul selama ini, khususnya pada masa periode kepemimpinan saya;

3. Para mitra Unmul dari berbagai kalangan, baik Pemerintah (Pusat, Provinsi, Kabupaten/Kota), dunia usaha dan industri, serta tentu saja masyarakat luas yang merasa memiliki Unmul dan mendukung kemajuannya.

Pada akhirnya, menyadari berbagai kekurangan yang saya miliki, kesempatan baik ini juga disampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya.

Semoga buku yang diberi judul “**Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat: Kontribusi Pemikiran Universitas di Usia 60 Tahun**” dapat memberikan manfaat langsung ataupun tidak langsung yang luas.

Samarinda, 27 September 2022

Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si.  
*Rektor Universitas Mulawarman 2014/2018; 2018/2022*





# EDITORIAL:

## Perspektif Akademik Mewujudkan Kaltim Berdaulat dan IKN yang Kuat

*Mustofa Agung Sardjono<sup>1</sup>, Lambang Subagiyo<sup>2</sup>, Anton Rahmadi<sup>3</sup>*

### **Pendahuluan: Peran dan Fungsi Unmul sebagai Perguruan Tinggi**

Universitas Mulawarman (Unmul) yang terbentuk tahun 1962 merupakan perguruan tinggi negeri yang pertama di Provinsi Kalimantan Timur (Kaltim). Perguruan Tinggi merupakan satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan tinggi, dalam arti jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah (baik Sekolah Menengah Pertama/SMP ataupun Sekolah Menengah Atas/SMA atau pendidikan menengah yang setara lainnya) yang mencakup program diploma, sarjana, magister, doktor dan profesi, serta spesialis. Unmul saat ini, pada usia ke-60 tahun (2022) memiliki keseluruhan program pendidikan tersebut, terbagi pada 13 Fakultas dan satu Program Pasca Sarjana dengan total 96 Program Studi (Prodi).

Sudah dikenal secara luas bahwa sebagai perguruan tinggi maka Unmul juga memiliki kewajiban untuk menjalankan Tridharma, yaitu dharma Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Ketiganya dijalankan secara simultan dan terpadu. Undang-Undang No 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi menguraikan secara jelas makna dari Tridharma, sebagai berikut:

- (1) **Pendidikan** adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara;

---

1 Wakil Rektor Bidang Akademik/Dosen Fakultas Kehutanan Unmul

2 Ketua Lembaga Pengembangan Pendidikan dan Penjaminan Mutu (LP3M)/Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

3 Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M)/Dosen Fakultas Pertanian

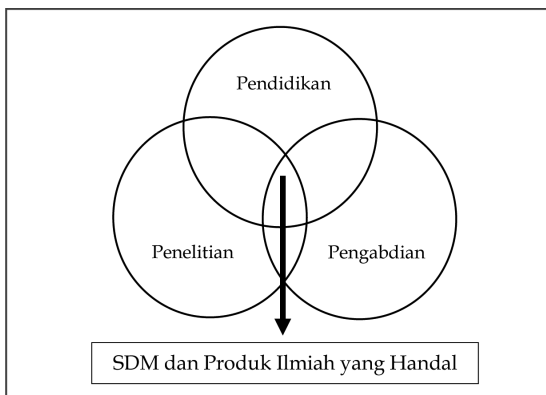
## Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat:

Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman di Usia 60 Tahun

---

- (2) **Penelitian** adalah kegiatan yang dilakukan menurut kaidah ilmiah, secara sistimatis untuk memperoleh informasi, data, dan keterangan yang berkaitan dengan pemahaman dan/atau pengujian;
- (3) **Pengabdian Kepada Masyarakat** adalah kegiatan civitas akademika yang memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memajukan kesejahteraan masyarakat dan mencerdaskan kehidupan bangsa.

Dengan mencermati lebih lanjut dari perundangan tersebut pada fokus tugas tridharma, dapat juga dikemukakan peran penting Unmul sebagaimana perguruan tinggi lainnya sebagai agen perubah (*agent of change*) yang fungsi utamanya mempersiapkan sumber daya manusia Indonesia yang andal seutuhnya, dalam arti berketuhanan, berkepribadian baik, berpengetahuan mumpuni (mendalam dan luas), serta berorientasi masa depan yang berperikemanusiaan. Daya saing bangsa dan negara ini guna menghadapi persaingan global yang secara faktual semakin ketat, menuntut juga peran dan fungsi perguruan tinggi tersebut harus semakin ditingkatkan kualitasnya dan dikongkretkan kontribusi hasil karyanya. Hasil karya dimaksud bagi kemajuan bangsa ini, tentu saja tidak terbatas pada lulusan dan ilmu pengetahuan-teknologi semata, tetapi karya produk dan jasa keahlian lainnya, termasuk rekomendasi berbasis bukti ilmiah (*evidence based*) dalam rangka formulasi kebijakan. Artinya, peran dan fungsi Unmul akan dirasakan oleh para pengguna (*users*), baik kalangan Pemerintah, dunia usaha dan industri, berbagai organisasi/lembaga dalam dan luar negeri, dan tentu saja masyarakat



Gambar 1. Tridharma dan Fungsi Perguruan Tinggi

Menghadapi tantangan yang cukup berat tersebut Unmul dalam masa 60 tahun sejak kebangunannya yang dirintis oleh Pemerintah Daerah Kalimantan Timur terus berbenah meningkatkan seluruh kapital yang dimiliki (manusia, fisik, alam, finansial, dan sosial) dengan rujukan visi dan misi jangka panjang menjadikan Unmul sebagai universitas bertaraf internasional (*world class university*) dalam kerangka pola ilmiah pokoknya “Hutan Tropis Lembap dan Lingkungannya”.

Terlebih dalam setengah dasawarsa terakhir ini ada sudut tuntutan lain yang harus diperhatikan selaras dengan keinginan untuk menjadikan Unmul menjadi “hebat”, yaitu orientasi Kaltim agar mampu berdaulat, sekaligus menguatkan penetapan Ibu Kota Negara (IKN) Republik Indonesia di Kaltim (2022) yang diharapkan berfungsi mulai tahun 2024.

### **Pola Ilmiah Pokok (PIP) Unmul**

Para pendiri dan pelopor Unmul sejak awal telah mempertimbangkan modal utama yang dapat digunakan sebagai keunggulan yang dapat dicapai Unmul dibandingkan dengan universitas lain dalam dan luar negeri (*comparative advantages*). Keunggulan paling tepat tentu bila mana dapat ditemukan kekhasan yang dimiliki hanya/atau paling tidak dominan oleh Unmul, dan hal tersebut menjadi penting karena akan digunakan sebagai Pola Ilmiah Pokok/PIP (*main scientific pattern*) dari pengembangan universitas sebagai pendidikan tinggi. Kekhasan asli yang paling sulit untuk tersaingi adalah faktor alam (*natural capitals*) sebagai Anugerah Tuhan Yang maha Kuasa. Pemikiran terkait kekhasan dimaksud jatuh pilihannya kepada ekosistem utama di Kaltim di mana Unmul berada, yaitu wilayah hutan hujan tropis (*tropical rain forests*) atau juga dikenal sebagai hutan tropis lembap (*humid tropical forests*). Pada akhirnya, di awal tahun 80-an abad XX ditetapkan PIP Unmul, yaitu “Hutan Tropis Lembap dan Lingkungannya”.

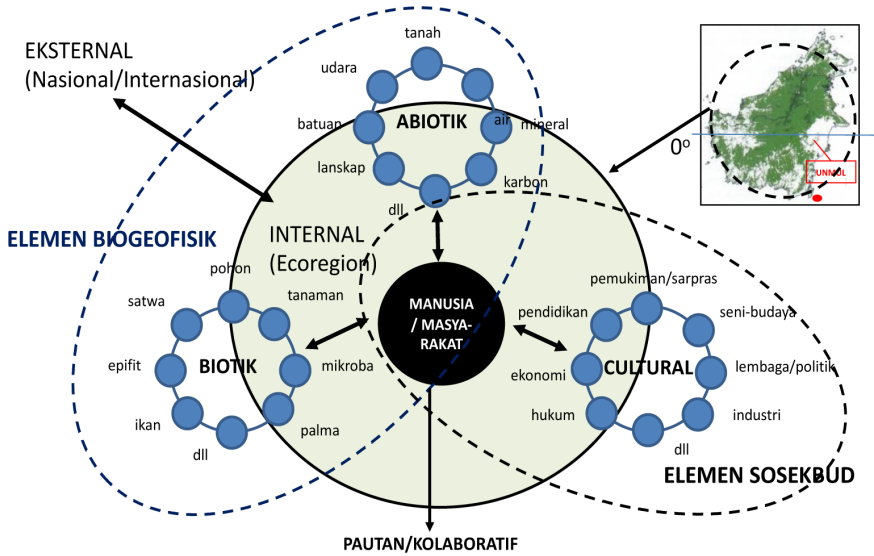
Memahami PIP Unmul haruslah secara utuh agar tidak terjebak pada kesalahan-kaprahan yang pernah terjadi, di mana mempersepsikan hutan hanya sebagai sumber daya (*resources*) yang menjadi bagian dari faktor produksi (*production factors*) sehingga posisi PIP sulit untuk dijadikan basis bagi pengembangan keilmuan Unmul secara keseluruhan fakultas atau hingga program studi.

Padahal sebagaimana pengertiannya, PIP adalah hal yang membedakan jati diri atau identitas universitas yang satu dengan yang lain. Artinya, jika fokusnya pada universitas, seluruh fakultas atau bahkan prodi manapun yang bernaung di bawah universitas tersebut memberikan andil bagi terbentuknya jati diri dimaksud.

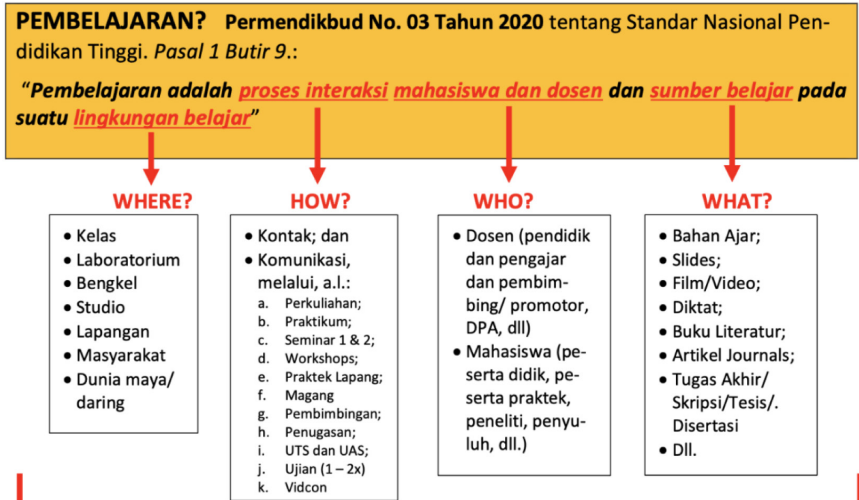
Sebagai suatu ekosistem, juga memiliki subsistem penyusunannya, baik yang bersifat hayati/hidup (*biotic sphere*; contoh elemennya: vegetasi/flora, satwa/fauna, hingga mikroorganisme) ataupun nonhayati/tidak hidup (*abiotic sphere*; contoh elemennya: tanah, air, karbon, dan seterusnya). Di samping keduanya, dalam konteks negara agraris yang sedang berkembang seperti Indonesia, unsur manusia/masyarakat beserta social-budaya yang dihasilkannya (*cultural sphere*; contoh elemen: ekonomi, pendidikan, politik, hukum, budaya, teknologi, kesehatan, dan lainnya).

Ekosistem tersebut selain memiliki struktur dan fungsi juga saling berinteraksi tidak saja antar-unsur pendukungnya (internal) akan tetapi juga dengan sistem lain yang berada di sekitarnya (eksternal) yang pada akhirnya membentuk sistem yang lebih besar baik pada skala regional ataupun global. Keseluruhannya dalam konteks interaksi tidak saja menghasilkan/mempertukarkan materi ataupun energi, tetapi juga informasi yang dapat dipelajari dan dikembangkan manusia selaku pengguna menjadi sumber ilmu pengetahuan bidang keahlian, tidak terkecuali di pendidikan tinggi.

Bagi Unmul ekosistem hutan tropis lembap adalah landasan pengembangan jati diri (PIP), serta dalam proses implementasinya merupakan sumber pembelajaran dari setiap bidang keahlian pada program studi yang ada, baik di fakultas maupun program pascasarjana. Bukan hanya unit kerja tersebut, bahkan lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, serta Lembaga pengembangan pendidikan, juga organisasi kemahasiswaan dapat juga menggali dan memfokuskan program kegiatannya berbasiskan isu yang ada di ekosistem tersebut.



Gambar 2. Ekosistem Hutan Tropis Lembap sebagai Landasan Pola Ilmiah Pokok (PIP) Unmul (Sumber: Sardjono, 2018)



Gambar 3. Peta Pemaknaan Pembelajaran pada Pendidikan Tinggi (Sumber: Masjaya *et al.*, 2021)

Berbagai isu yang berkembang di hutan tropis lembap dan lingkungan sekitarnya menjadi objek pelaksanaan tugas Tridharma Unmul, tidak terkecuali dalam kerangka visi, misi, hingga sasaran program pembangunan yang dilaksanakan, baik oleh Pemerintah Daerah maupun oleh Pusat.

### **Memaknai Kaltim Berdaulat dan IKN Kuat dari Perspektif Kampus**

PIP Unmul yang berlandaskan kekayaan (*richness*), keragaman (*diversity*), dan peran penting ekosistem hutan tropis lembap (mencakup berbagai sumber daya alam di dalamnya) bagi kehidupan dan penghidupan masyarakat dan bahkan bangsa Indonesia selaras dengan cita-cita daerah (dicanangkan 2019) menuju Kaltim Berdaulat agar dapat mendukung Ibu Kota Negara Republik Indonesia Nusantara yang kuat.

Cita-cita atau dalam bahasa pembangunan sebagai visi Kaltim berdaulat didasarkan pada pertimbangan kelimpahan sumber daya di daerah ini yang telah memberikan kontribusi manfaat yang demikian besar pembangunan bangsa dan negara selama ini, namun justru dirasakan belum bisa mengoptimalkan manfaat yang diperoleh tersebut bagi rakyat dan daerah Kaltim sendiri. Cita-cita tersebut secara lebih konkret tercermin dari fokus lima misi pembangunan berbasis “kedaulatan” yang digariskan di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kaltim 2019/2023, yaitu (1) Sumber daya manusia; (2) Ekonomi dan kesejahteraan; (3) Konektivitas (transportasi dan komunikasi antarwilayah di dalam dan dengan luar provinsi); (4) Lingkungan hidup; dan (5) Reformasi pendidikan.

Pencapaian cita-cita kedaulatan tersebut membutuhkan dukungan bidang keahlian yang keseluruhannya dapat diberikan oleh Unmul sebagai perguruan tinggi yang justru dibidani oleh daerah sendiri, melalui fakultas dan program studi yang ada.

Tabel 1. Misi Kaltim Berdaulat dan Dukungan Bidang Keahlian dari Fakultas dan Program Studi di Unmul

Misi Kaltim Berdaulat	Dukungan Unmul sesuai Bidang Keahlian	
	Fakultas	Jumlah Prodi
1. Berdaulat dalam pembangunan sumber daya manusia yang berahlak mulia dan berdaya saing, terutama perempuan, pemuda, dan penyandang disabilitas	▪ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)	23
	▪ Fakultas Ilmu Budaya (FIB)	2
2. Berdaulat dalam pemberdayaan ekonomi kerakyatan yang berkeadilan	▪ Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB)	9
	▪ Fakultas Kedokteran (FK)	6
		2
	▪ Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM)	4
	▪ Fakultas Farmasi (FF)	
3. Berdaulat dalam memenuhi kebutuhan infrastruktur kewilayahan	▪ Fakultas Teknik (FT)	14
4. Berdaulat dalam pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan	▪ Fakultas Pertanian (FAPERTA)	6
	▪ Fakultas Kehutanan (FAHUTAN)	3
	▪ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK)	6
	▪ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA)	7
	▪ Program Pascasarjana	2
5. Berdaulat dalam mewujudkan birokrasi pemerintahan yang bersih, profesional, dan berorientasi pelayanan publik	▪ Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP)	8
	▪ Fakultas Hukum (FH)	2

Catatan: Dukungan per misi ini hanya untuk spesifikasi karena pada dasarnya seluruh fakultas dan prodi bisa mendukung lebih satu misi

Nusantara (berasal dari Bahasa Sansekerta, dengan arti katanya: *nusa*= pulau; *antara*= luar atau seberang sehingga dimaknai sebagai negara kepulauan) terpilih sebagai nama Ibu Kota Negara yang baru. Penetapannya telah melalui pertimbangan yang saksama. Pertama, secara factual memang negara besar ini terdiri atas ribuan pulau (beserta ragan kondisi fisik dan sosial budayanya) yang dipisahkan dengan selat dan Samudra yang luas. Kedua, memiliki akar kesejarahan yang kuat guna mempersatukan seluruh wilayah Indonesia saat ini sejak awal Abad XIV (Melalui Sumpah Palapa di Zaman Kerajaan Majapahit).

Pembangunan IK Nusantara tentu di samping kebutuhan agar dapat melaksanakan tata pemerintahan yang baik pada situasi dan kondisi sosial dan lingkungan yang mendukung, juga upaya pemerintah untuk mengusung pembangunan ekonomi yang inklusif dengan menyebarluaskan magnet pertumbuhan ekonomi baru tanpa terpusat pada Pulau Jawa semata, terlebih potensi sumber daya alam darat dan laut yang masih demikian melimpah di Indonesia bagian tengah dan timur. Untuk itu IK Nusantara harus diperkuat, terutama dukungan berbasis bukti ilmiah guna perumusan berbagai kebijakan pembangunan. Dari perspektif ini, Unmul sebagai perguruan tinggi negeri tertua dan terdekat, serta kelengkapan bidang keahlian yang dimiliki seharusnya berada di lini terdepan.

### **Klasterisasi Pemikiran Akademisi dalam Mendukung Pembangunan**

Isu dan sekaligus tantangan dihadapi guna merealisasikan visi Kaltim dan dukungan bagi terwujudnya IKN yang kuat memang sangat kompleks seiring dengan dinamika sosial, ekonomi, serta politik yang senantiasa dan bahkan di mana saja justru berlangsung mendahului lebih cepat dan berdampak perubahan wajah alam, serta lingkungan kita.

Terlebih lingkungan hutan tropis lembap termasuk yang berada di Kaltim juga merupakan ekosistem yang kompleks, serta cenderung rentan terhadap setiap bentuk perubahan. Padahal, sejatinya pembangunan adalah perubahan keseimbangan guna meningkatkan arus manfaat kepada manusia (baca masyarakat) (Soemarwoto, 1985). Ada bagian dari elemen sumberdaya alam di dalamnya yang bersifat dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan juga yang



tidak dapat (*non-renewable reources*). Meskipun dalam rangka peningkatan arus manfaat ekosistem hutan tropis lembap dan lingkungannya sebagai modal (*capitals*) utama tetap harus didayagunakan, sedangkan implikasi negatif yang mungkin harus dimitigasi seefektif dan seefisien mungkin yang dalam hal ini digantungkan kepada peran ilmuwan dan akademisi perguruan tinggi, termasuk melalui produk pemikiran yang tertuang dalam buku yang tersaji ini.

Guna mempermudah dan memfokuskan pemikiran, maka berbagai isu yang dihadapi (Catatan: hanya berupa contoh, tentu masih bisa dijabarkan lebih luas lagi) perlu untuk diklasterisasi berbasis pada relevansi inti permasalahannya sebagai berikut (Tabel 2):

Tabel 2. Klasterisasi Isu-isu di Ekosistem Hutan Tropis Lembap dalam Mendukung Kontribusi Pemikiran Akademisi/Peneliti

Isu Sosial, Ekonomi, Budaya, Politik, dan Lingkungan (Contoh)	Klasterisasi Pemikiran	Jumlah Artikel
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dualisme kepemimpinan berbasis atas hukum negara dan hukum adat</li> <li>▪ Konflik tata batas, <i>tenurial</i>, dan penguasaan sumber daya alam</li> </ul>	1. Bidang Kebijakan dan Sosial Politik	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perluasan penyakit tropis dan kesehatan lingkungan yang rendah</li> <li>▪ Hambatan geografis dalam pelayanan kesehatan di wilayah pedalaman</li> </ul>	2. Bidang Kesehatan dan Kefarmasian	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penyusutan energi fosil dan energi tidak terbarukan</li> <li>▪ Tanah asam bagi optimalisasi produksi pangan</li> </ul>	3. Bidang Ketahanan Energi, Ketahanan Pangan dan Lahan	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Degradasi keanekaragaman hayati <i>incl.</i> jenis endemik</li> <li>▪ Perluasan limbah dan dampak industrialisasi</li> </ul>	4. Bidang Lingkungan dan Implikasinya	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keterbatasan kapital manusia di daerah 3T</li> <li>▪ Ancaman kepunahan kekayaan seni budaya tradisional</li> </ul>	5. Bidang Pendidikan dan Budaya	10
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kebutuhan untuk mengembangkan investasi hijau</li> <li>▪ Kemiskinan masyarakat lokal dan ketergantungan pada sumberdaya alam</li> </ul>	6. Bidang Potensi Investasi dan Kebijakan Perekonomian	14

Sekali lagi isu-isu tersebut hanyalah contoh yang tentunya masih banyak lagi, terutama dengan rencana pembangunan Ibu Kota Negara Nusantara maka isu-isu seperti terkumpul di dalam wilayah dan lokasi sekitarnya. Isu dimaksud tidak terbatas tentunya kepada permasalahan lingkungan saja, tetapi juga kebutuhan masyarakat dan pemenuhannya.

### **Catatan Penutup:**

#### **Memanfaatkan Hasil Pemikiran Akademisi Unmul**

Pemikiran yang disampaikan kepada Pemerintah Daerah Kaltim (tentu tidak terbatas di tingkat provinsi, tetapi juga kabupaten/kota yang ada) dan Pemerintah Pusat sebagai suatu kajian akademik. Kajian akademik sering kali dikatakan terlalu teoritik alias tidak aplikatif, tetapi fakta menunjukkan bahwa dalam penyusunan peraturan perundanganpun juga dibutuhkan adanya Naskah Akademik, yaitu hasil penelitian atau pengkajian hukum dan hasil penelitian lainnya terhadap suatu masalah tertentu yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Dengan demikian, Naskah Akademik dapat dikatakan sebagai landasan yang bersifat akademis, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmu hukum dan politik hukum yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan tentu saja pemerintah. Setidaknya dengan adanya naskah akademik, permasalahan di kemudian hari dapat dihindarkan dan/atau diargumentasikan dari berbagai sisi filosofis, sosiologis, maupun yuridis.

60 kajian akademik yang ditulis lebih dari 60 orang akademisi Unmul dalam buku memperingati Dies Natalis Unmul ke-60 tahun pada Bab II hingga Bab VII (enam klaster) ini memang tidak bisa mutlak diidentikkan dengan Naskah Akademik karena dalam penulisan topik beragam sesuai bidang keahlian penulis/peneliti masing-masing dan tidak memenuhi kaidah penulisannya sebagaimana termuat dalam Undang-Undang No 12 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Peraturan Perundangan. Oleh karenanya hasil pemikiran akademisi Unmul ini paling tidak dapat menginspirasi inisiatif dan/atau strategi yang dapat dijalankan oleh para pengguna atau pemangku kepentingan, terutama Pemerintah Daerah Kaltim dan Pengelola/Badan Otorita IKN dalam rangka menuju Kaltim Berdaulat serta IKN yang kuat.

Oleh karenanya, guna merangkum hasil-hasil penting dari pemikiran berbasis penelitian dan kajian akademisi Unmul, dalam Bab VII disampaikan rekomendasi penting dan konkret, serta dalam bahasa yang lugas dan diharapkan dapat ditindaklanjuti.

## **REFERENSI**

### **Peraturan Perundangan**

Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundangan.

Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi.

### **Pustaka**

Masjaya, MA Sardjono, UW Sagena, A Rahmadi. 2021. Para Pembelajar Merdeka di Era Disrupsi: Sebuah Urun Rembuk dari Kalimantan Timur sebagai Calon Ibukota Negara Baru. Samarinda: LP2M Unmul.

Sardjono MA. 2018. PIP Unmul. Pola Ilmiah Pokok Universitas Mulawarman. Materi presentasi dipersiapkan untuk berbagai acara di lingkungan Unmul. Samarinda: Unmul.

Soemarwoto O. 1985. *Ekologi, Lingkungan Hidup, dan Pembangunan*. Jakarta: Penerbit Djambatan.



## DAFTAR ISI

### PENGANTAR:

Unmul sebagai Pilar Penting dalam Mendukung  
Pembangunan Daerah Kaltim guna Memperkuat Nusantara

Prof. Dr. H. Masjaya, M.Si..... v

### EDITORIAL:

Perspektif Akademik Mewujudkan Kaltim Berdaulat dan IKN yang Kuat

Mustofa Agung Sardjono, Lambang Subagiyo, Anton Rahmadi ..... ix

DAFTAR ISI.....xxi

**KEBIJAKAN DAN SOSIAL POLITIK..... 1**

REFORMASI BIROKRASI DI UNIVERSITAS MULAWARMAN  
MENYONGSONG PEMBANGUNAN IBU KOTA NUSANTARA

Abdunnur, Hamdi Mayulu..... 3

*SENSE OF BELONGING* MASYARAKAT TERHADAP  
IBUKOTA NEGARA BARU

Silviana Purwanti, Netty Dyan Prastika..... 13

SEKURITISASI IDENTITAS KOMUNITAS MASYARAKAT LOKAL  
DI WILAYAH IKN

Sonny Sudiar, Rahmah Daniah ..... 29

PENGUATAN TATA LAKSANA DAN SUMBER DAYA APARATUR  
DALAM PERCEPATAN REFORMASI BIROKRASI  
DI KABUPATEN PENAJAM PASER UTARA

Daryono, Fajar Apriani, Kus Indarto ..... 43

DAYA DUKUNG POLITIK LOKAL KALIMANTAN TIMUR  
DALAM MEMBANGUN IKN: DEMOKRASI, KEBERAGAMAN,  
DAN KESADARAN POLITIK

I Ketut Gunawan, Muhammad Noor, Mohammad Taufik ..... 65

DAMPAK SOSIAL-BUDAYA RENCANA PEMINDAHAN IBUKOTA NEGARA, IDENTIFIKASI DAN ALTERNATIF PENGELOLAANNYA	
Harihanto .....	87
ONSTRUKSI HUKUM IBU KOTA NEGARA DALAM SISTEM KETATANEGARAAN INDONESIA	
Alfian .....	101
IMPLIKASI PEMINDAHAN IBU KOTA NEGARA DARI PERSPEKTIF HUKUM INTERNASIONAL	
Mahendra Putra Kurnia, Rika Erawaty, Grizelda .....	113
<b>KESEHATAN DAN KEFARMASIAN</b> .....	131
POTENSI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MULAWARMAN DALAM PEMENUHAN DAN PEMERATAAN DOKTER DAN DOKTER SPESIALIS ANTISIPASI KEBERADAAN IBU KOTA NEGARA (IKN) DI KALIMANTAN TIMUR	
Rahmat Bakhtiar, Ika Fikriah, Siti Khotimah, Sulistiawati, Moriko Pratiningrum, Fritz Nahusuly .....	133
OPTIMALISASI UPAYA KESEHATAN MASYARAKAT BERBASIS KEPERAWATAN PADA FASILITAS KESEHATAN TINGKAT PERTAMA (FKTP) DI IBUKOTA NEGARA “NUSANTARA” DI KALIMANTAN TIMUR	
Ruminem, Dwi Nopriyanto, Rita Puspa Sari, Bahtiar, Muhammad Aminuddin .....	147
KESEHATAN GIZI MASYARAKAT DI IBU KOTA NUSANTARA: SITUASI TERKINI BALITA <i>STUNTING</i> , <i>UNDERWEIGHT</i> , <i>WASTING</i> , GIZI LEBIH DAN GEMUK DI KALIMANTAN TIMUR	
Meiliati Aminyoto, Evi Fitriany, Riries Choiru Pramulia Yudia, Krispinus Duma, Muhammad Khairul Nuryanto, Ronny Isnwardana, Swandari Paramita.....	175

DETERMINAN PEMANFAATAN PELAYANAN KESEHATAN GIGI  
MASYARAKAT DI IKN NUSANTARA

Nisa Muthi'ah, Cicih Bhakti Purnamasari, Cristiani Nadya Pramasari,  
Nydia Hanan, Dewi Arsih Sulistiani, Imran Irsal..... 187

PANGAN LOKAL HUTAN TROPIS Lembap  
DALAM PENCEGAHAN STUNTING

Ratih Wirapusita Wisnuwardani, Nurul Afiah, Reny Noviaty..... 203

PERAN KADER POSYANDU SEBAGAI GARDA DEPAN  
DALAM MENCIPTAKAN RUMAH BEBAS ASAP ROKOK  
SEBAGAI UPAYA MENCIPTAKAN LINGKUNGAN SEHAT  
DI WILAYAH PENUNJANG IKN

Nur Rohmah, Riza Hayati Ifroh, Annisa Nurrahmawati,  
Lies Permana, Rina Tri Agustini ..... 219

ANALISA POTENSI PEMANFAATAN TANAH LIAT KAMPUNG  
KUTAI LAMA DALAM REDUKSI MIKROBA PATOGEN  
PADA LIMBAH CAIR DOMESTIK

Blego Sedionoto, Vivi Vilia Elvira, Sitti Badrah ..... 237

SURVEY KEPUASAN PENGGUNA JASA PELAYANAN  
KESEHATAN DI RUMAH SAKIT PENYANGGA IKN

Ratno Adrianto, Iwan M. Ramdan, Reny Noviasy, Rahmi Susanti,  
Chaerunnisa AR, Dewi Yuniar ..... 249

POTENSI BIODIVERSITAS TUMBUHAN KALIMANTAN TIMUR  
UNTUK MENDUKUNG KEMANDIRIAN BAHAN BAKU OBAT  
HERBAL DALAM NEGERI

Islamudin Ahmad..... 259

POTENSI NUTRASETIKAL DALAM RANGKA MENINGKATKAN  
KUALITAS KESEHATAN DAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT  
KALIMANTAN TIMUR

Yurika Sastyarina, Ummi Khuzaimah, Helmi,  
Dwi Elfira Kurniati..... 275

**Unmul Hebat, Kaltim Berdaulat, IKN Kuat:**

Kontribusi Pemikiran Universitas Mulawarman di Usia 60 Tahun

---

**EKSTRAK MANGROVE UNTUK MENGENDALIKAN PENYAKIT  
DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS HATCHERY**

Gina Saptiani ..... 291

**KETAHANAN ENERGI, KETAHANAN PANGAN DAN LAHAN .... 311**

**MEMBANGUN PENYANGGA PANGAN KALTIM  
DAN IBU KOTA NUSANTARA (IKN)**

Bernatal Saragih ..... 313

**STATUS MIKROBIA DAN KESUBURAN TANAH  
PADA LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA MENUJU  
PENGELOLAAN LAHAN YANG BERKELANJUTAN  
(STUDI KASUS DI PT. ALAM JAYA PRATAMA  
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA)**

Sopialena ..... 327

**IDENTIFIKASI DAN EVALUASI SUMBERDAYA LAHAN  
AREAL REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA  
DI KALIMANTAN TIMUR**

Mulyadi ..... 343

**STRATEGI PEMANFAATAN DAN NILAI TAMBAH  
DARI HASIL HUTAN BUKAN KAYU (HHBK)  
UNTUK Mendukung IKN YANG KUAT**

Irawan Wijaya Kusuma, Harlinda Kuspradini, Enos Tangke Arung,  
Enih Rosamah, Agmi Sinta Putri..... 355

**PERAN STRATEGIS SEKTOR KEHUTANAN DALAM  
MEWUJUDKAN KEMANDIRIAN DAN KEDAULATAN ENERGI DI  
KALIMANTAN TIMUR: PERCEPATAN PENYEDIAAN  
LISTRIK DESA DI WILAYAH PEDALAMAN (*REMOTE AREA*)**

Rudianto Amirta, Wiwin Suwinarti, Yuliansyah,  
Muhammad Taufiq Haqiqi, Dwi Susanto, dan Retno Wulandari..... 391



ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH DAN BATUAN, KONDISI GEOHIDROLOGI SERTA POTENSI KEBENCANAAN WILAYAH IBU KOTA NEGARA “NUSANTARA” DARI SUDUT PANDANG GEOLOGI M. Dahlan Balfas, M. Amin Syam, Koeshadi Sasmito, Diana Rahmawati.....	415
MEWUJUDKAN SWASEMBADA ENERGI DAERAH MELALUI PEMANFAATAN ENERGI BARU DAN TERBARUKAN DALAM MENINGKATKAN DAYA DUKUNG IKN NUSANTARA DI PROVINSI KALIMANTAN TIMUR Dadan Hamdani, A. Inu Natalisanto, Suhadi Mulyono, Rahmawati M ....	433
MENUJU KETAHANAN ENERGI INDONESIA DI MASA DEPAN Anton Rahmadi.....	451
PERTANIAN ENERGI SEBAGAI SEBUAH BASIS EKONOMI PASCA TAMBANG Anton Rahmadi dan Yazid Ismi Intara.....	473
KONTRIBUTOR .....	503



**ARTIKEL IKN**

**ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH DAN BATUAN, KONDISI GEOHIDROLOGI  
SERTA POTENSI KEBENCANAAN WILAYAH IBU KOTA NEGARA  
“NUSANTARA” DARI SUDUT PANDANG GEOLOGI**

Oleh:

Ir. M. Dahlan Balfas, S.T., M.T.  
M. Amin Syam, S.Si., M.Eng.  
Ir. Koeshadi Sasmito, S.T., M.T.  
Ir. Diana Rahmawati, S.T., M.Eng.



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MULAWARMAN**

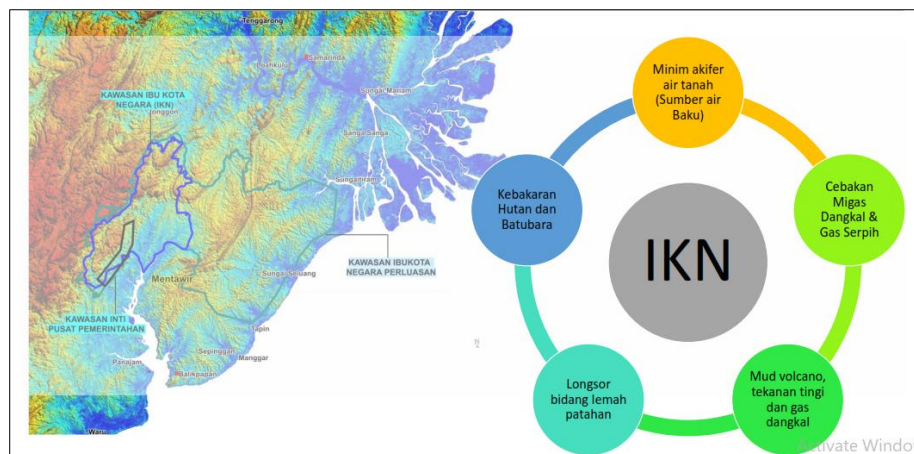
**SAMARINDA  
2022**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kalimantan Timur menjadi salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki potensi kekayaan alam yang melimpah, baik dari sisi luasan administratif, komoditi minerba, geowisata, hingga keanekaragaman adat budaya. Terpilihnya wilayah calon Ibu Kota Negara (IKN) “Nusantara” yang berlokasi di wilayah Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur pun telah melalui rangkaian proses pra-tinjau lokasi serta penyelidikan geologi yang kompleks yang dilakukan oleh Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral sepanjang tahun 2017 hingga sekarang. Presiden Indonesia, Joko Widodo mengatakan bahwa IKN nantinya didesain dengan menggunakan konsep kota cerdas (*smart city*) dan *forest city* atau *bush capital*, harus disertai dengan pemulihan dan perlindungan lingkungan (Sugiyartanto, 2022). Bachtiar (2022) menyatakan bahwa terdapat 5 (lima) tantangan geologi IKN, antara lain (1) minim akuifer air tanah; (2) terdapatnya cebakan minyak dangkal dan gas serpih; (3) adanya mud vulcano bertekanan tinggi dan gas dangkal; (4) seringnya terjadi longsor pada bidang lemah patahan; dan (5) kebakaran hutan dan batubara (lihat Gambar 1). Meskipun beberapa instansi pemerintah telah diinstruksikan untuk melakukan pengkajian secara objektif dan mendetil, sangat dirasa perlu untuk menyimpulkan pembahasan terkait daya dukung tanah dan batuan, kondisi geohidrologi dan potensi kebencanaan di calon IKN dalam satu artikel.



Gambar 1. Tantangan Geologi IKN (Bachtiar, 2022).

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka beberapa masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini, antara lain:

1. Bagaimana telaah kondisi daya dukung tanah dan batuan wilayah IKN?
2. Bagaimana kondisi geohidrologi wilayah IKN?
3. Bagaimana potensi kebencanaan serta tantangan mitigasi bencana wilayah IKN?

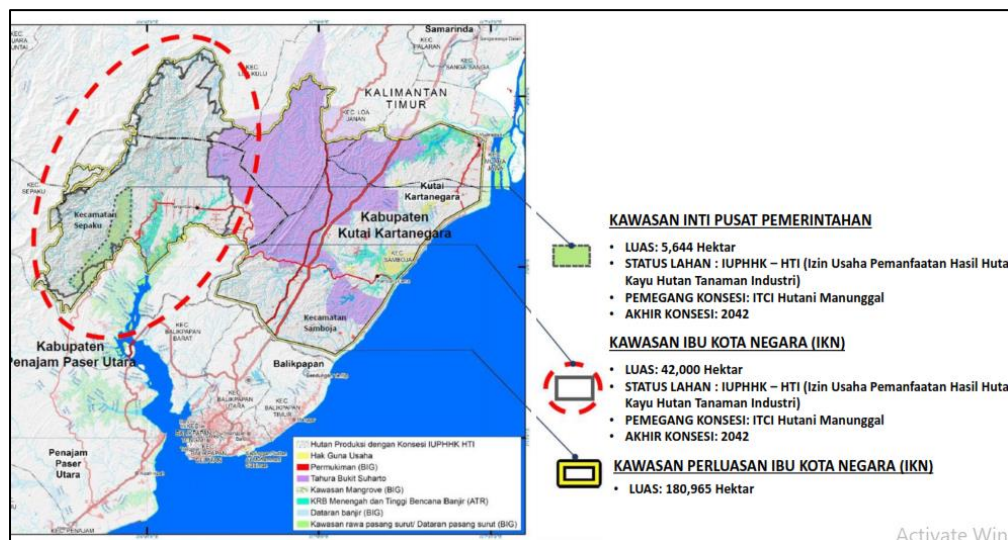
### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan artikel ini adalah melakukan pengumpulan data sekunder berupa telaah literatur geologi yang telah dipublikasikan oleh pihak yang memiliki kompetensi terkait rumusan masalah kegeologian wilayah IKN “Nusantara”. Adapun tujuan penulisan artikel ini, antara lain:

1. Mengetahui kondisi dasar geoteknik meliputi sifat fisik tanah dan batuan;
2. Mengkaji kualitas dan kuantitas air tanah, kelancaran siklus hidrologi; dan
3. Mengetahui potensi kebencanaan yang mungkin terjadi serta menentukan skema mitigasi yang paling tepat untuk wilayah IKN.

### 1.4 Lokasi Kajian

Secara administratif, lokasi pembahasan artikel ini terletak di wilayah rencana kawasan inti pusat pemerintahan, kawasan IKN dan kawasan perluasan IKN. Kawasan inti pusat pemerintahan memiliki luas  $\pm$  5.644 Hektar. Kawasan ini akan difungsikan sebagai pusat pemerintahan meliputi bangunan istana negara dan kantor kementerian atau kantor lembaga negara. Kedua, yaitu kawasan IKN diperkirakan memiliki luasan  $\pm$  42.000 Hektar. Kawasan IKN ini nantinya akan berfungsi sebagai pusat ekonomi komersial dan pelayanan umum. Kedua kawasan ini memiliki status lahan IUPHK-HTI (Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu-Hutan Tanaman Industri) dengan pemegang konsesi adalah ITCI Hutani Manunggal dengan masa berakhirnya konsesi pada tahun 2042. Terakhir, kawasan perluasan IKN dengan total luasan diperkirakan 180.965 Hektar. Kawasan ini akan terus dikembangkan untuk kawasan perluasan (lihat Gambar 2) .

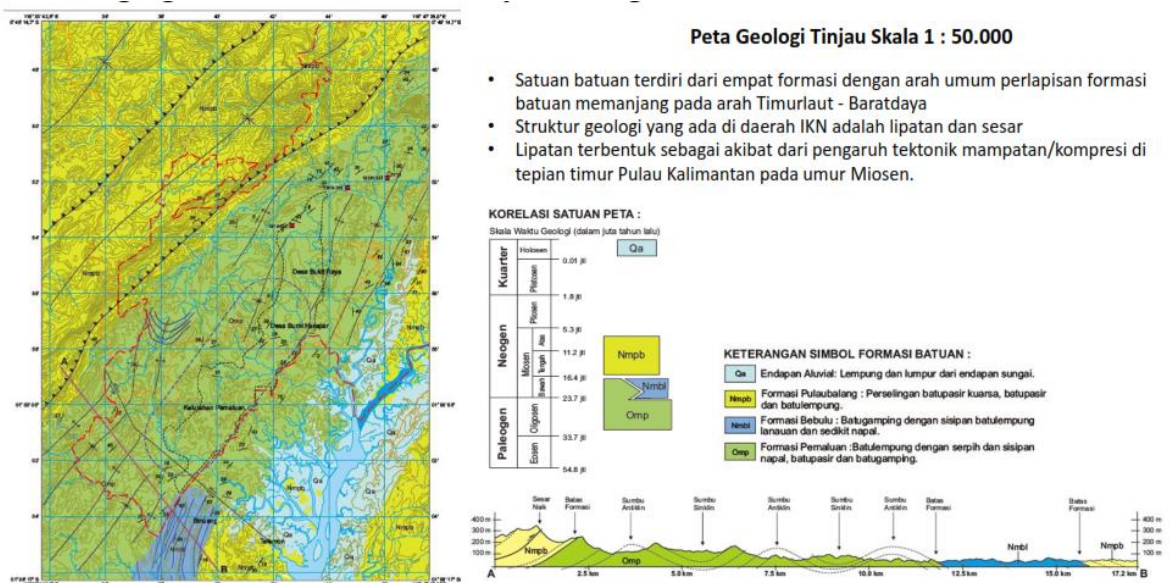


Gambar 2. Peta Lokasi IKN (Bahtiar, 2022).

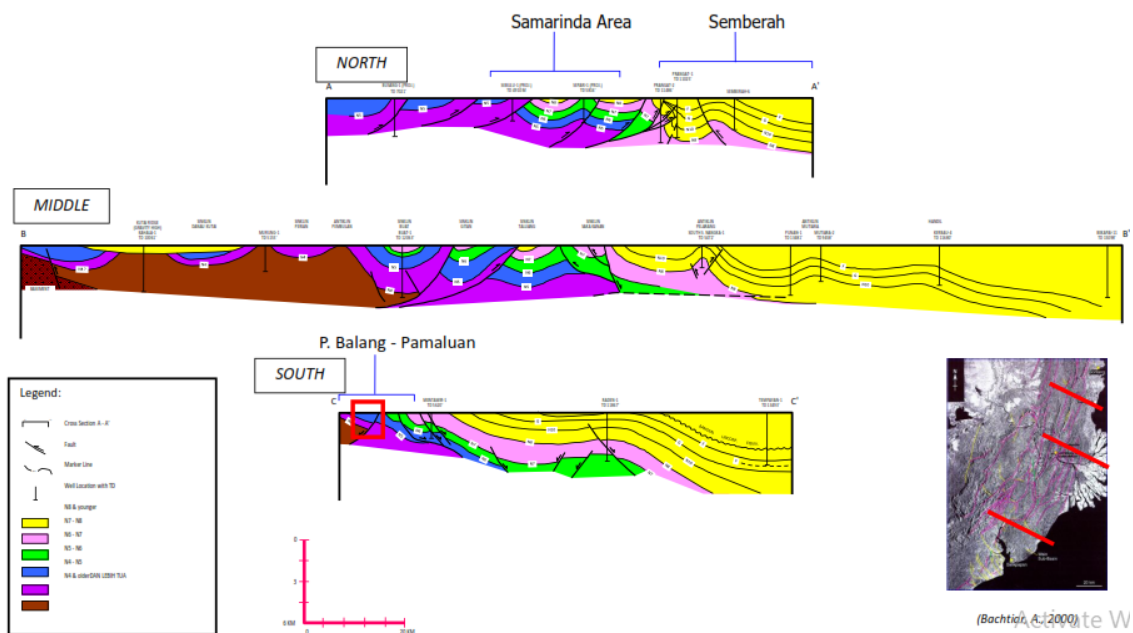
### 1.5 Manfaat Pembahasan

Manfaat pembahasan pada artikel ini yaitu dapat membuka wawasan pembaca mengenai konfigurasi dan kondisi geologi wilayah IKN dari sisi geologi. Kondisi yang





Gambar 4. Peta Geologi Tinjau IKN (Badan Geologi KESDM, 2022).



Gambar 5. Penampang Melintang Geologi Regional IKN (Bachtiar, 2022).

### BAB III PEMBAHASAN

#### III.1 Daya Dukung Tanah

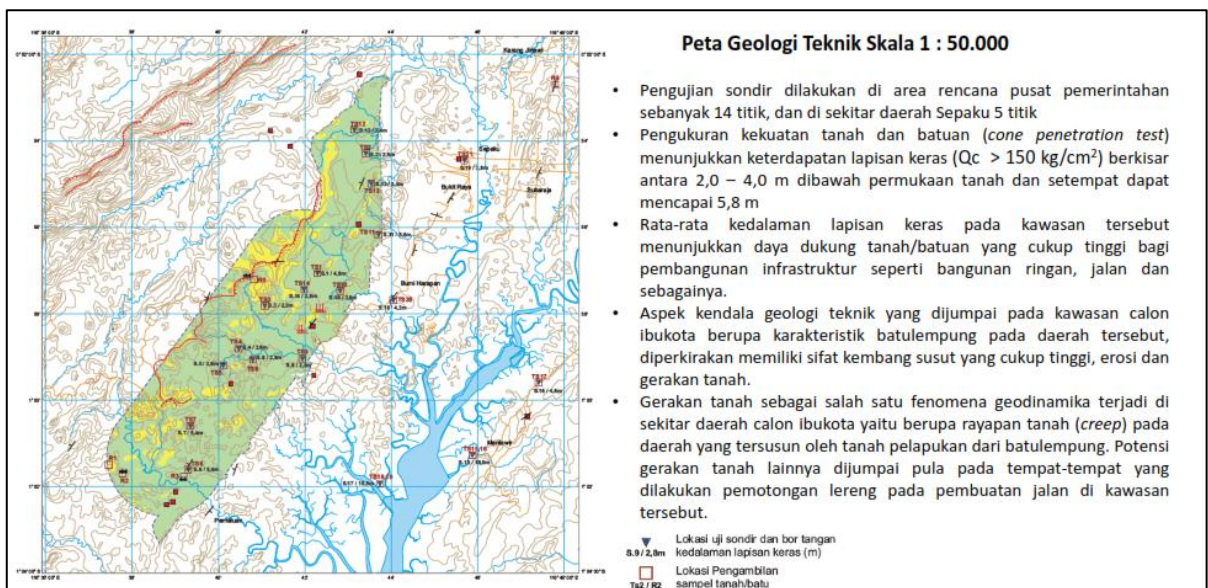
Badan Geologi Kementerian Energi Sumber Daya dan Mineral telah melakukan pengkajian mendetil terhadap kawasan IKN berdasarkan aspek-aspek kegeologian. Aspek kondisi geologi yang dibahas antara lain kesesuaian lahan sedang, pemanfaatan air tanah berlebihan, daya dukung tanah/batuan, batubara, tanah rawa, dan potensi gempa bumi.



Gambar 6. Land clearing yang terus dikerjakan di kawasan IKN.

Kondisi geomorfologi wilayah IKN termasuk morfologi satuan perbukitan landai hingga terjal bergelombang. Hal ini merujuk pada kebutuhan mitigasi yang tepat yaitu misalnya dengan pembuatan sistem *cut & fill* dan lain-lain. Ketersediaan air tanah juga menjadi faktor yang sangat penting untuk dikaji. Seperti kita ketahui bahwa air memegang peranan yang sangat penting untuk menunjang berlangsungnya suatu peradaban. Berdasarkan hasil sangat rendah hingga langka.

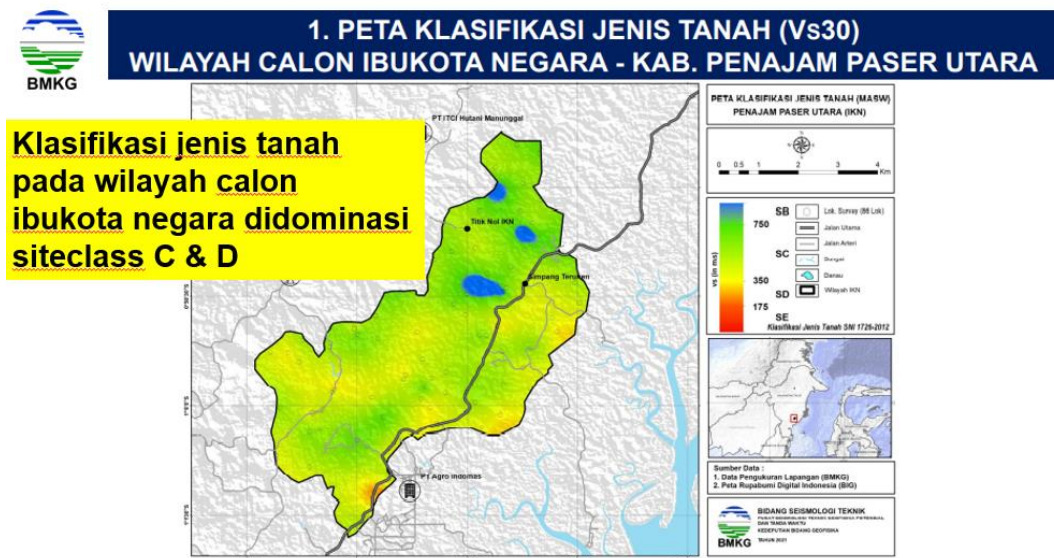
Berdasarkan hasil penelitian tersebut, daya dukung tanah/batuan di wilayah IKN termasuk daya dukung pondasi sedang, dikarenakan adanya litologi batulempung yang terdapat pada wilayah IKN dan diperkirakan memiliki sifat kembang susut yang cukup tinggi dan dikhawatirkan dapat memicu gerakan tanah (lihat Gambar 7). Solusi untuk daya dukung tanah yang sedang pada batulempung ini yaitu agar dilakukan rekayasa teknis pada tanah dan bangunan infrastruktur yang akan dibangun. Hal ini untuk mengendalikan karakteristik batulempung yang bersifat kembang susut dan gerakan tanah bersifat rayapan.



Gambar 7. Peta Geologi Teknik IKN (Badan Geologi KESDM, 2022).



Berdasarkan peta klasifikasi jenis tanah yang dikaji khusus untuk wilayah calon ibukota negara dengan tujuan mengetahui informasi klasifikasi jenis tanah sampai dengan kedalaman 30 meter (representasi dari klasifikasi jenis tanah sesuai standar teknik sipil internasional) terkait sebagai data masukan dalam analisis *site specific* response dan dalam rangka mitigasi bencana gempa bumi pada kondisi kedalaman dangkal menunjukkan bahwa di Kabupaten Penajam Paser Utara didominasi *siteclass C dan D* (Karnawati, 2022; SENPI SMKG, 2022). Siteclass C merupakan tanah sangat padat dan batuan lunak, sedangkan siteclass D merupakan tanah sedang (*stiff soil*). Klasifikasi site dan Nilai Acuan SNI didasarkan atas korelasi penyelidikan tanah lapangan dan laboratorium dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 8. Peta klasifikasi jenis tanah wilayah IKN (Karnawati, 2022).

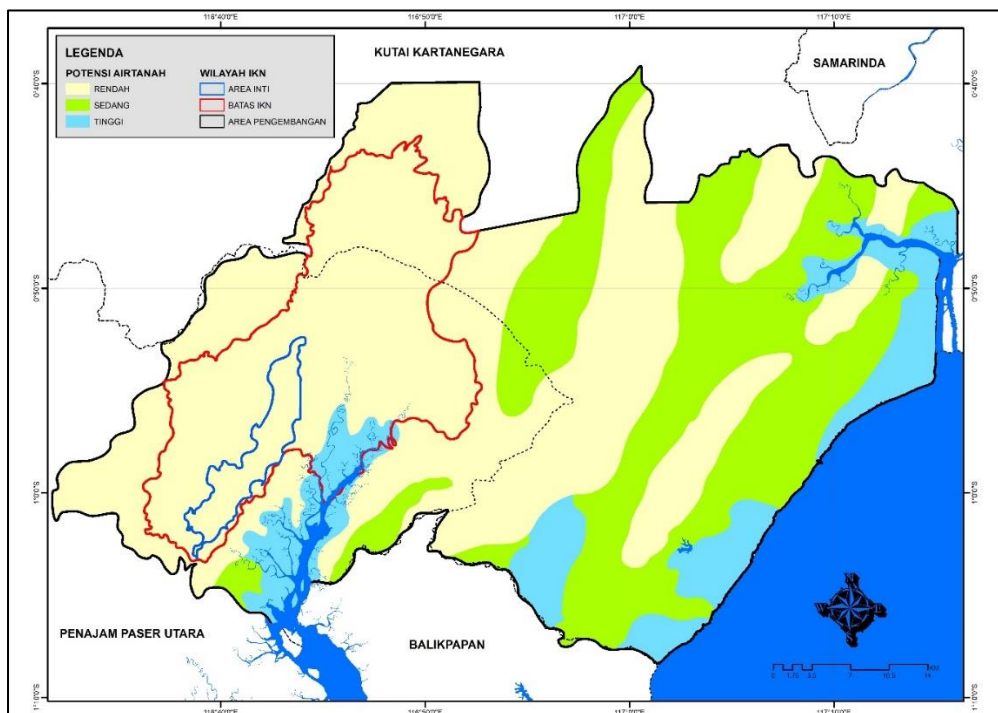
Klasifikasi Site	$\bar{V}_z$ (m/dt)	$\bar{N}$	$\bar{S}_u$ (kPa)
A. Batuan Keras	$\bar{V}_z \geq 1500$	N/A	N/A
B. Batuan	$750 < \bar{V}_z \leq 1500$	N/A	N/A
C. Tanah Sangat Padat dan Batuan Lunak	$350 < \bar{V}_z \leq 750$	$\bar{N} > 50$	$\bar{S}_u \geq 100$
D. Tanah Sedang	$175 < \bar{V}_z \leq 350$	$15 \leq \bar{N} \leq 50$	$50 \leq \bar{S}_u \leq 100$
E. Tanah Lunak	$\bar{V}_z < 175$	$\bar{N} < 15$	$\bar{S}_u < 50$
Atau setiap profil lapisan tanah dengan ketebalan lebih dari 3 m dengan karakteristik sebagai berikut :			
1. Indeks plastisitas, $PI > 20$ ,			
2. Kadar air ( $w$ ) $\geq 40\%$ , dan			
3. Kuat geser tak terdrainase $\bar{S}_u < 25$ kPa			

Gambar 9. Klasifikasi site dan Nilai Acuan SNI didasarkan atas korelasi penyelidikan tanah lapangan dan laboratorium (<https://simora.bmkg.go.id/simora/web/page/mikroarray>, 2022)

### III.2 Kondisi Geohidrologi

Kondisi Geohidrologi sangat bergantung pada salah satunya adalah kandungan air tanah. Airtanah pada umumnya terdapat pada lapisan akuifer yang porous dan permeabel dengan litologi dominan adalah endapan pasir, batupasir, atau batugamping. Endapan pasir dan batupasir merupakan akuifer dengan sistem pori dan batugamping merupakan akuifer dengan sistem rekahan. Dari informasi geologi regional kawasan IKN dapat diketahui formasi batuan yang memiliki potensi airtanah yang cukup adalah endapan aluvium, Formasi Kampung Baru, Bebuluh, dan Pamaluan. Namun, untuk bisa memastikan maka diperlukan analisis lebih detail.

Dalam penelitian yang cukup detail yang dilakukan oleh Badan Geologi pada tahun 2019 pada kawasan IKN dibuat peta potensi airtanah dengan skala 1:100.000 yang mengidentifikasi bahwa terdapat 3 jenis potensi airtanah pada kawasan IKN. Tabel 1 merepresentasikan jenis potensi airtanah tersebut yaitu rendah, sedang, dan tinggi yang dirincikan sebagai berikut (Badan Geologi, 2019) (lihat Gambar 10).

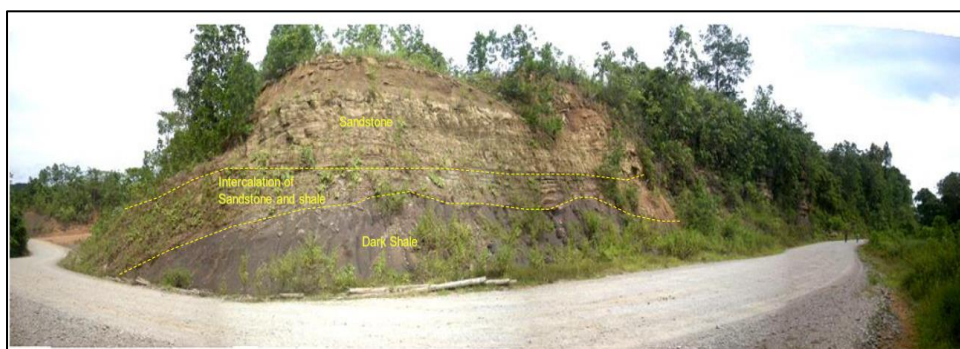


Gambar 10. Peta Potensi Airtanah Kawasan IKN (Badan Geologi, 2019).

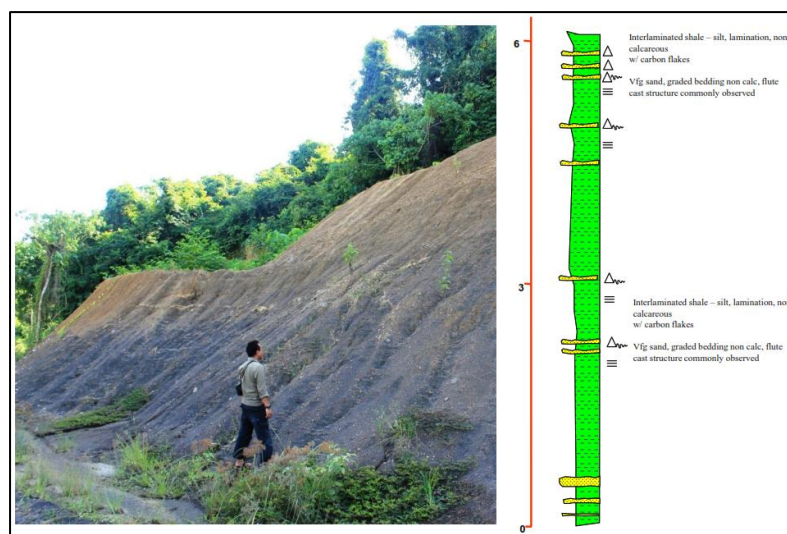
Berdasarkan pengamatan lapangan dari singkapan batuan yang ada di kawasan IKN, tepatnya pada kawasan PT ITCHI, terlihat variasi litologi berupa batupasir, perselingan batupasir dan lempung, dan batulempung (Bachtiar, 2022). Dari informasi singkapan ini, batulempung sisipan batupasir merupakan litologi yang memiliki potensi airtanah memungkinkan potensi airtanah yang disimpan juga sangat kecil (lihat Gambar 11-12).

Tabel 1. Potensi airtanah pada kawasan IKN.

Potensi	Karakteristik Akuifer	
	Akuifer Tertekan	Akuifer Tidak Tertekan
<b>Rendah:</b>		
Kedalaman Akuifer (m)	32 – 117	20
Kedalaman Muka Airtanah (m)	9,25 – 28	5,31
Konduktivitas (m/hari)	0,0064 – 0,4572	0,03048
Transmisivitas (m <sup>2</sup> /hari)	0,2508 – 20,4387	11,14836
Debit Jenis (l/detik/m)	0,0024 – 0,0752	0,005376
Debit Optimum (l/detik)	0,1183 – 0,9077	0,118355
Jarak Antar Sumur (m)	87,1911 – 170,0733	78,43761
Mutu Airtanah	Baik	Baik
<b>Sedang:</b>		
Kedalaman Akuifer (m)	150 – 350	
Kedalaman Muka Airtanah (m)	1 – 4	
Konduktivitas (m/hari)	$9,6 \times 10^{-6} - 1,1 \times 10^{-5}$	-
Transmisivitas (m <sup>2</sup> /hari)	0,003 – 0,004	
Debit Jenis (l/detik/m)	0,24 – 0,26	
Debit Optimum (l/detik)	10,8 – 27,5	
Mutu Airtanah	Baik	
<b>Tinggi:</b>		
Kedalaman Akuifer (m)	150 – 350	
Kedalaman Muka Airtanah (m)	1 – 4	
Konduktivitas (m/hari)	$9,6 \times 10^{-6} - 1,1 \times 10^{-5}$	-
Transmisivitas (m <sup>2</sup> /hari)	0,003 – 0,004	
Debit Jenis (l/detik/m)	0,24 – 0,26	
Debit Optimum (l/detik)	10,8 – 27,5	
Mutu Airtanah	Baik	



Gambar 11. Deliniasi litologi pada singkapan batuan pada kawasan IKN (Bachtiar, 2022)



Gambar 12. Singkapan batuan pada kawasan IKN (Bachtiar, 2022).

Kawasan Inti IKN dan sebagian besar batas kawasan IKN termasuk dalam kategori potensi rendah. Hal ini memerlukan perhatian berkaitan dengan perencanaan rekayasa-rekayasa

teknis untuk mendukung proses pembangunan infrastruktur dan ketersediaan sumber air bersih. Proses infiltrasi air hujan ke dalam tanah pada kawasan ini umumnya rendah sehingga diperlukan penataan penyaliran air larian permukaan (*runoff drainage*) untuk mengatur volume air larian pada musim hujan guna menghindari ancaman banjir di daerah-daerah bagian hilir yang lebih rendah.

Area Pengembangan merupakan kawasan IKN dengan potensi airtanah sedang hingga tinggi, melihat dari formasi batuan, potensi sedang umumnya adalah bagian dari formasi Kampung Baru dan yang berpotensi tinggi merupakan daerah endapan aluvium dan berdekatan tubuh air permukaan. Kawasan ini bisa menyuplai kebutuhan air bersih untuk kawasan IKN. Namun, ketersediaan airtanah tidak dapat dijadikan satu-satunya sumber air bersih untuk kawasan IKN, sehingga sangat diperlukan pemanfaatan sumberdaya air permukaan terdekat untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada kawasan IKN.

### III. 3 Potensi Kebencanaan

Berdasarkan UU Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana Pengkajian risiko bencana merupakan sebuah pendekatan untuk memperlihatkan potensi dampak negatif yang mungkin timbul akibat suatu potensi bencana yang melanda. Potensi dampak negatif yang timbul dihitung berdasarkan tingkat kerentanan dan kapasitas kawasan tersebut. Potensi dampak negatif ini dilihat dari potensi jumlah jiwa yang terpapar, kerugian harta benda, dan kerusakan lingkungan.

#### III.3.1 Kajian Risiko

Kajian risiko bencana dapat dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan sebagai berikut :

$$\text{Risiko Bencana} \approx \text{Ancaman} * \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}}$$

Penting untuk dicatat bahwa pendekatan ini tidak dapat disamakan dengan rumus matematika. Pendekatan ini digunakan untuk memperlihatkan hubungan antara ancaman, kerentanan dan kapasitas yang membangun perspektif tingkat risiko bencana suatu kawasan. Berdasarkan pendekatan tersebut, terlihat bahwa tingkat risiko bencana amat bergantung pada :

1. Tingkat ancaman kawasan;
2. Tingkat kerentanan kawasan yang terancam;
3. Tingkat kapasitas kawasan yang terancam.

Upaya pengkajian risiko bencana pada dasarnya adalah menentukan besaran 3 komponen risiko tersebut dan menyajikannya dalam bentuk spasial maupun non spasial agar mudah dimengerti. Pengkajian risiko bencana digunakan sebagai landasan

penyelenggaraan penanggulangan bencana disuatu kawasan. Penyelenggaraan ini dimaksudkan untuk mengurangi risiko bencana. Upaya pengurangan risiko bencana antara lain memperkecil ancaman Kawasan IKN, mengurangi kerentanan kawasan IKN yang terancam dan meningkatkan kapasitas kawasan yang terancam.

### **III.3.2. Prinsip Pengkajian Risiko Bencana**

Pengkajian risiko bencana memiliki ciri khas yang menjadi prinsip pengkajian. Oleh karenanya pengkajian dilaksanakan berdasarkan (1) data dan segala bentuk rekaman kejadian yang ada, (2) integrasi analisis probabilitas kejadian ancaman dari para ahli dengan kearifan lokal masyarakat, (3) kemampuan untuk menghitung potensi jumlah jiwa terpapar, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan serta (4) kemampuan untuk diterjemahkan menjadi kebijakan pengurangan risiko bencana.

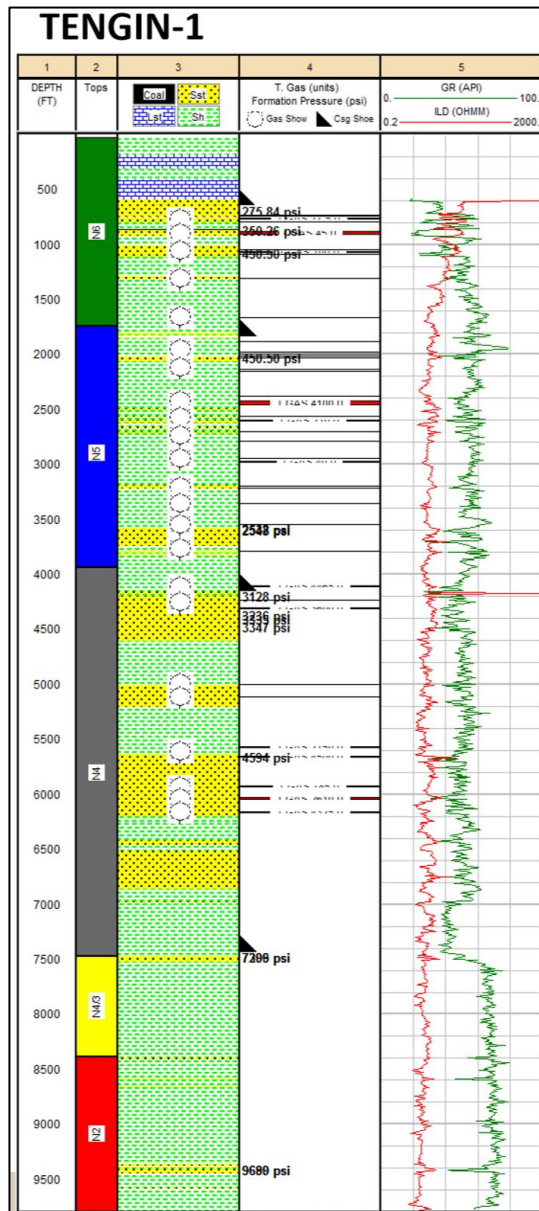
### **III.3.3 Fungsi Pengkajian Risiko Bencana**

Pada tatanan pemerintah, hasil dari pengkajian risiko bencana digunakan sebagai dasar untuk menyusun kebijakan penanggulangan bencana. Kebijakan ini nantinya merupakan dasar bagi penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana yang merupakan mekanisme untuk mengarusutamakan penanggulangan bencana dalam rencana pembangunan.

#### **III.3.3.1 Potensi Kemunculan Gas IKN**

Berdasarkan hasil penyelidikan terkait dengan potensi resiko bencana di daerah IKN, Potensi kemunculan Gas pada daerah tersebut dapat menjadi perhatian khusus. Andang Bachtiar dalam Badan Gekologi Kemeterian ESDM 2021 melakukan identifikasi bawah permukaan melalui data pengeboran didapatkan Formasi Pamaluan merupakan batuan induk yang terbukti telah menghasilkan minyak dan gas bumi di Cekungan Kutai. Beberapa sumur yang ada di lokasi IKN menunjukkan keberadaan gas pada kedalaman < 1000 m, seperti Tengin-1 (lihat Gambar 13), Semoi A1-1, Loa Haur 1, dan Belonak.

Pada sumur Tengin-1 Gas ditemukan dengan jumlah yang signifikan, dengan kandungan antara 3.000 hingga 5.000 unit. Gas terdeteksi pada beberapa interval di kedalaman 398 m hingga 1.734,5 m, pada unit batuan N2-N6. Keterdapatan gas di kedalaman kurang dari 1000 m menunjukkan adanya potensi kemunculan gas dangkal di area calon inti ibukota negara. Keberadaan gas dangkal di area tersebut dapat menimbulkan potensi bencana pada kegiatan masyarakat dan pengembangan konstruksi sipil. Gas dapat muncul ke permukaan melalui zona – zona lemah pada daerah patahan atau pada lensa – lensa batupasir di puncak antiklin. Data geokimia juga menunjukkan bahwa hampir semua unit batuan pada sumur ini dapat menghasilkan hidrokarbon, terutama gas, dimulai dari unit batuan N2 hingga N6.



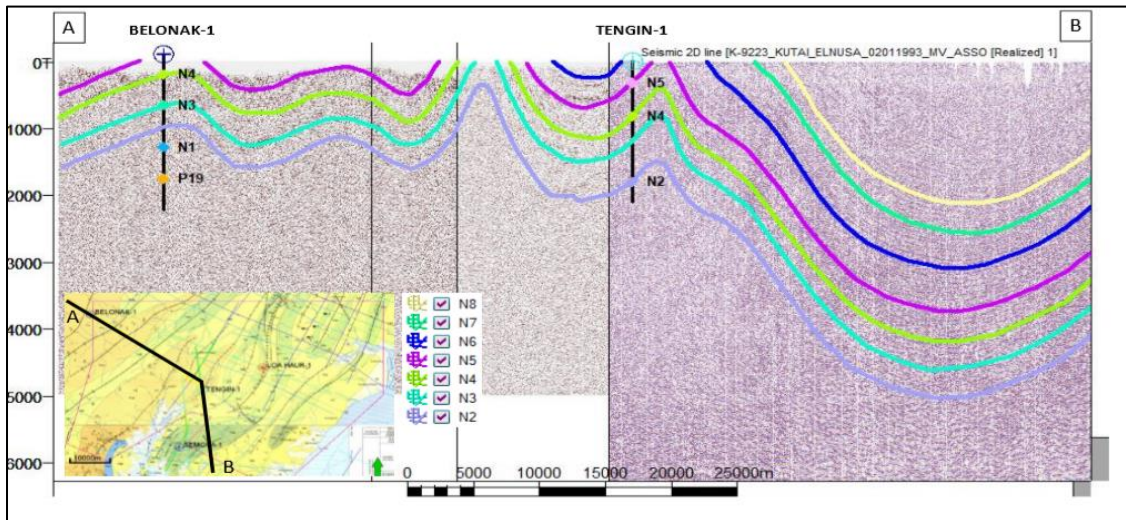
Gambar 13. Data Bor Tengin -1

Pada data hasil pengeboran tersebut bisa menjadi bahan pertimbangan sebagai factor penentuan resiko bencana. Adapun mitigasi yang dapat dilakukan perlu dibahas terkait dengan resiko bencana tersebut.

### III.3.3.2 Struktur Geologi IKN

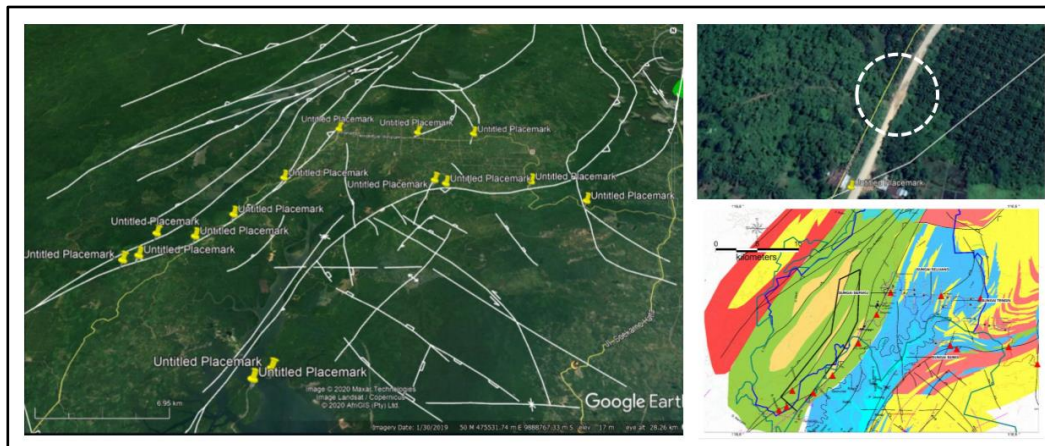
Merujuk pada struktur geologi regional cekungan kutai Daerah Calon IKN Nusantara merupakan daerah yang terlipat-lipat (antiklinorium) dimana Struktur geologi Cekungan Kutai yang berkembang adalah perlipatan yang relatif sejajar dengan garis pantai timur daerah Kalimantan Timur. Pada bagian utara Cekungan Kutai, pola umum perlipatan mempunyai arah utara – selatan sedangkan Cekungan Kutai bagian selatan berarah baratdaya – timurlaut.

Pembentukan struktur terbagi menjadi empat fase, yaitu fase pembentukan sesar normal 1, fase pembentukan sesar naik, fase pembentukan sesar – sesar geser, dan fase pembentukan sesar–sesar normal yang merupakan release gaya dari fase tektonik kompresi yang masih berlangsung hingga sekarang (lihat Gambar 14). Gambaran tersebut dapat terlihat pada penampang melintang Barat laut tenggara IKN. Dimana penampang pada Kawasan inti IKN menggambarkan bentuk struktur pelipatan antiklin dan sinklin dengan sudut sayap yang tidak asimetri.



Gambar 14. Penampang melintang Belonak 1 dan Tengin 1.

Selain berkaitan dengan keberadaan lipatan batuan, terkait dengan keberadaan petahan khususnya patahan dangkal juga berkembang pada daerah IKN (lihat Gambar 15). Patahan tersebut relative berarah Barat daya-timurlaut yang menyebar diseluruh Kawasan IKN. Patahan tersebut dapat dikatakan patahan non aktif, namun tetap perlu diwaspadai untuk terjadinya gempa. Gempa tidak membunuh dan melukai, tetapi bangunan roboh dan menimpa penghuni adalah penyebabnya, untuk itu solusi utama mitigasi gempa adalah mewujudkan bangunan tahan gempa (struktur kuat) atau bangunan ramah gempa (berbahan ringan) (Karnawati, 2022).



Gambar 15. Sebaran Patahan dangkal (Bachtiar, 2022).

## KESIMPULAN

1. Terdapat 5 (lima) tantangan geologi IKN, antara lain (1) minim akuifer air tanah; (2) terdapatnya cebakan minyak dangkal dan gas serpih; (3) adanya mud vulcano bertekanan tinggi dan gas dangkal; (4) seringnya terjadi longsor pada bidang lemah patahan; dan (5) kebakaran hutan dan batubara.
2. Kabupaten Penajam Paser Utara didominasi *siteclass C dan D* berdasarkan klasifikasi site dan Nilai Acuan SNI didasarkan atas korelasi penyelidikan tanah lapangan dan laboratorium. Siteclass C merupakan tanah sangat padat dan batuan lunak, sedangkan siteclass D merupakan tanah sedang (*stiff soil*).
3. Batulempung sisipan batupasir merupakan litologi yang mendominasi daerah IKN memiliki potensi airtanah yang sangat kecil untuk menunjang kebutuhan air bersih skala ibukota.
4. Wilayah Kalimantan bagian timur secara tektonik merupakan kawasan rawan gempa dan tsunami. Pemodelan skenario guncangan gempa dan tsunami penting untuk mengetahui gambaran dampak bencana yang mungkin terjadi rencana tata ruang berbasis risiko gempa dan tsunami.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2022. "Hasil Kajian Geologi dalam Rencana Pembangunan IKN Nusantara", disampaikan pada diskusi daring IAGI dengan tajuk: Menyongsong IKN Nusantara dari Perspektif Kebumihan, 30 Januari 2022.
- Bachtiar, Andang. 2022. "Peluang dan Tantangan Geologi Dalam Pembangunan dan Operasional Ibu Kota Negara (IKN)", disampaikan pada diskusi daring IAGI dengan tajuk: Menyongsong IKN Nusantara dari Perspektif Kebumihan, 30 Januari 2022.
- Karnawati, Dwikorita. 2022. "Potensi Gempa dan Tsunami Kalimantan dan IKN", disampaikan pada Diskusi Daring IAGI – "Apakah Ada Sesar Aktif di IKN dan Bagaimana Mitigasinya", 19 Maret 2022.
- Sugiyartanto. 2022. Harapan-Tantangan dan Kesiapan Insan HPJI dalam pembangunan IKN" disampaikan pada webinar DPD HPJI-Kaltim Kesiapan Infrastruktur dalam menyambut IKN", Jakarta, 9 Maret 2022. Tidak dipublikasikan
- Supriatna S., Sukardi R., Rustandi E., 1995 Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan Timur, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- <https://simora.bmkg.go.id/simora/web/page/mikroarray>. SISTEM MONITORING PRODUKSI INFORMASI (SENPI), Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Diakses pada 28 Mei 2022.
- <https://simora.bmkg.go.id/simora/web/page/siteclass>. SISTEM MONITORING PRODUKSI INFORMASI (SENPI), Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. Diakses pada 28 Mei 2022.