



**WEBINAR “JEJAK
PERADABAN NUSANTARA”**

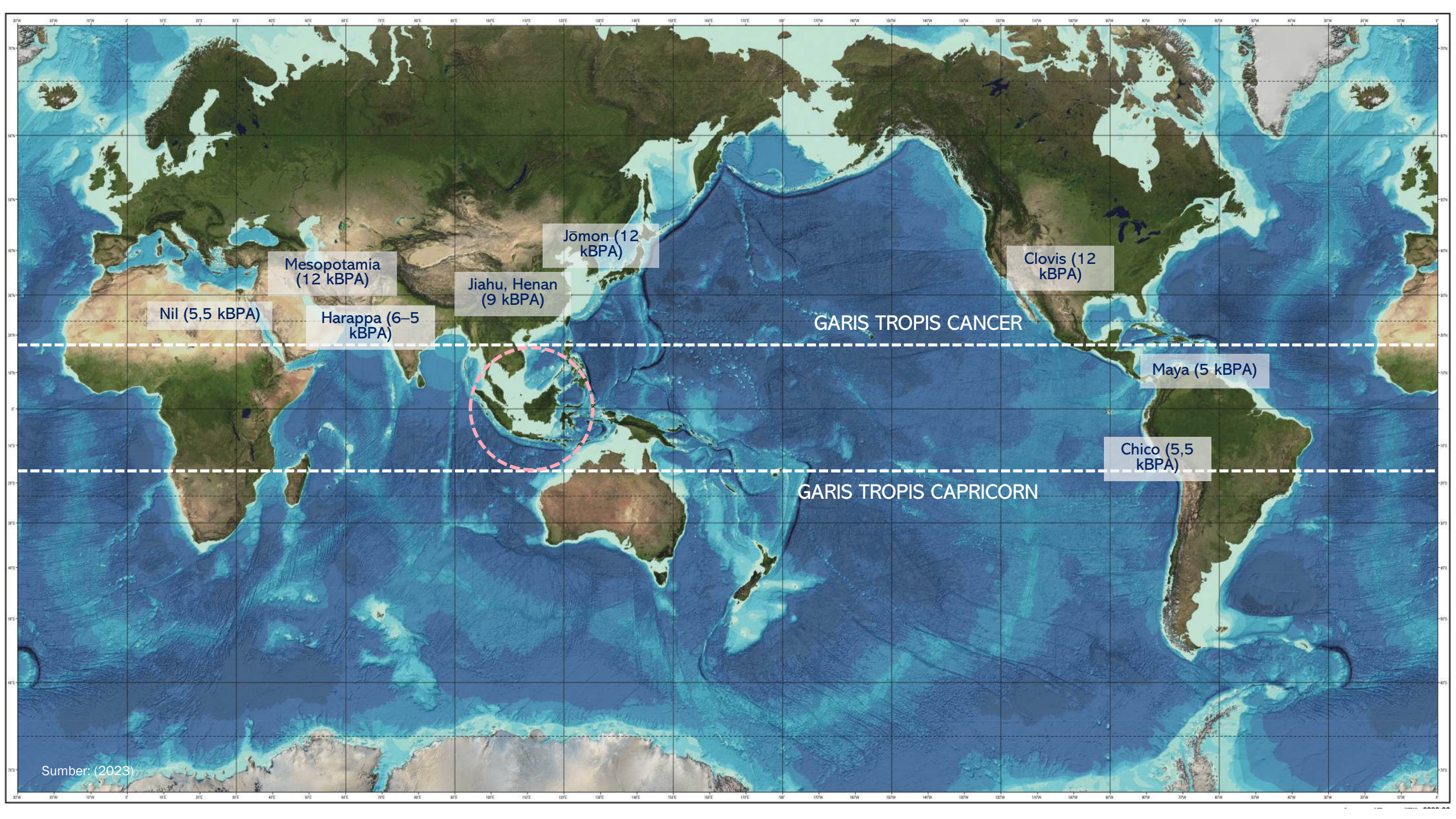
**JURUSAN TEKNIK GEOFISIKA,
INSTITUT TEKNOLOGI 10 NOVEMBER
SURABAYA**

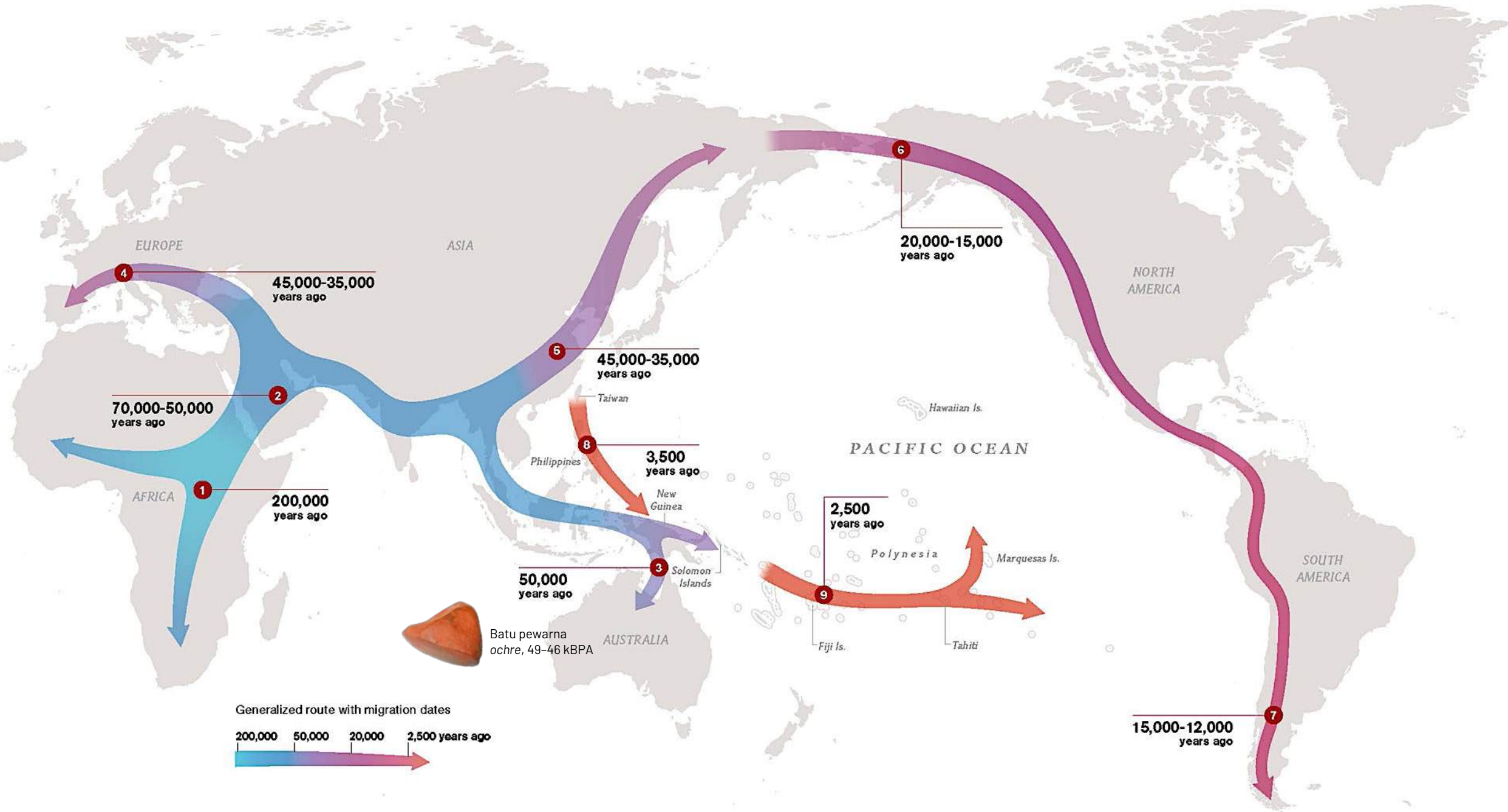
**INTERAKSI IKLIM, HIDROSFER
DAN BENTANG ALAM DALAM
PEMBENTUKAN PERADABAN**

Oleh: **RAYMOND VALIANT**

Anggota Non-Pemerintah **Dewan Sumber Daya Air Nasional**,
Koordinator Regional **Global Water Partnership Southeast Asia** dan
penulis buku “**Brantas, Sang Pembawa Berkah**”

raymondvaliant@gmail.com



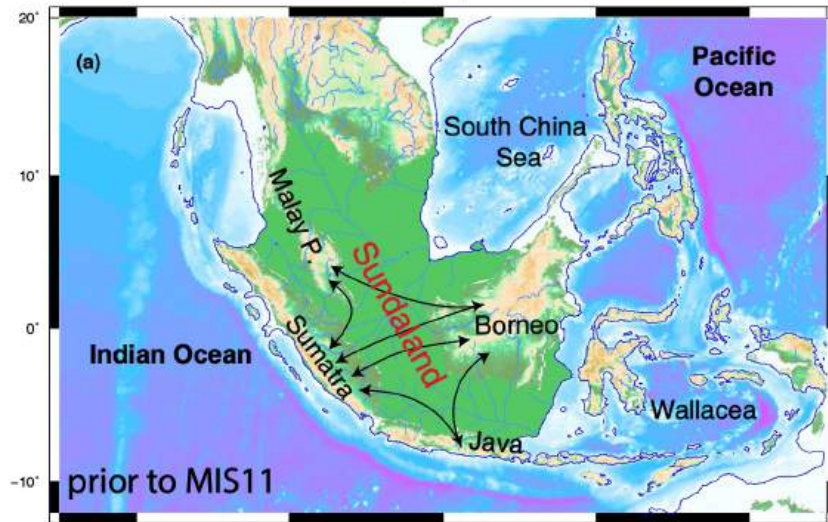


ICE AGE

CONTINENTAL DRIFT



MIGRASI MANUSIA MODERN



- Paleogeografi **interglasial** di Paparan Sunda selama Pleistosen membuka sebuah koridor panjang (diduga *savana*).
- Paparan Sunda berada di atas permukaan laut, terlepas dari osilasi permukaan laut (rekonstruksi indikatif), dan dialiri oleh jaringan sungai (Molengraaff, 1921).

Sumber: Husson et al. (2022)

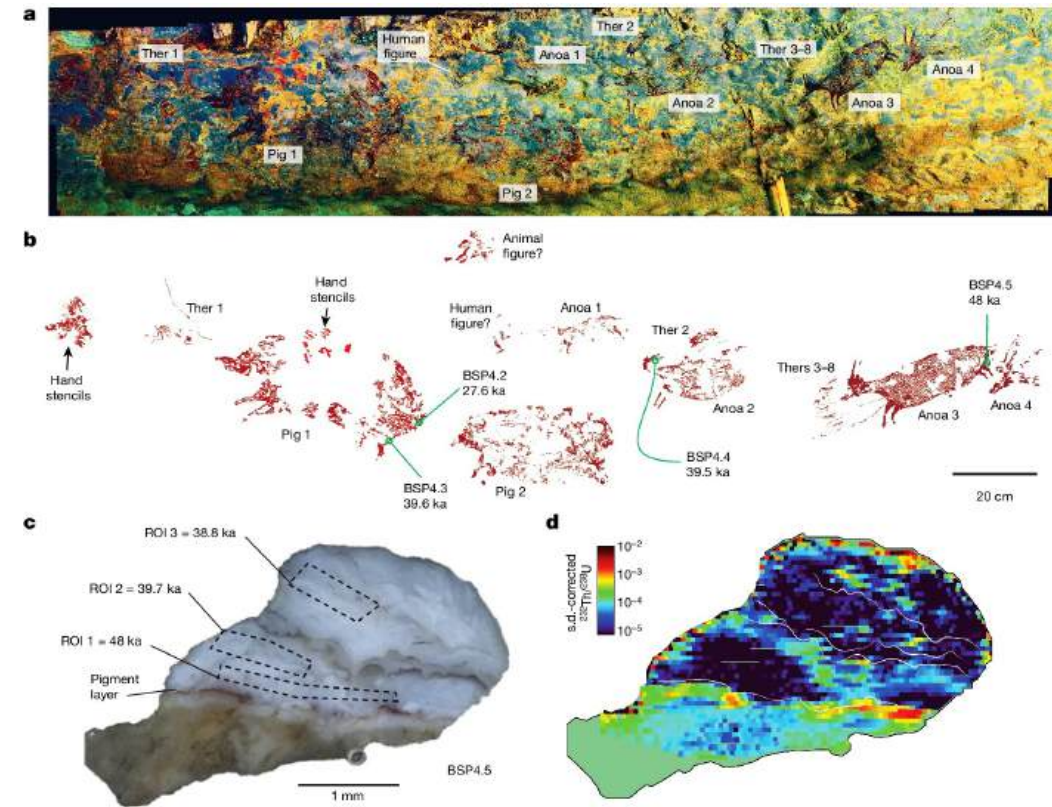
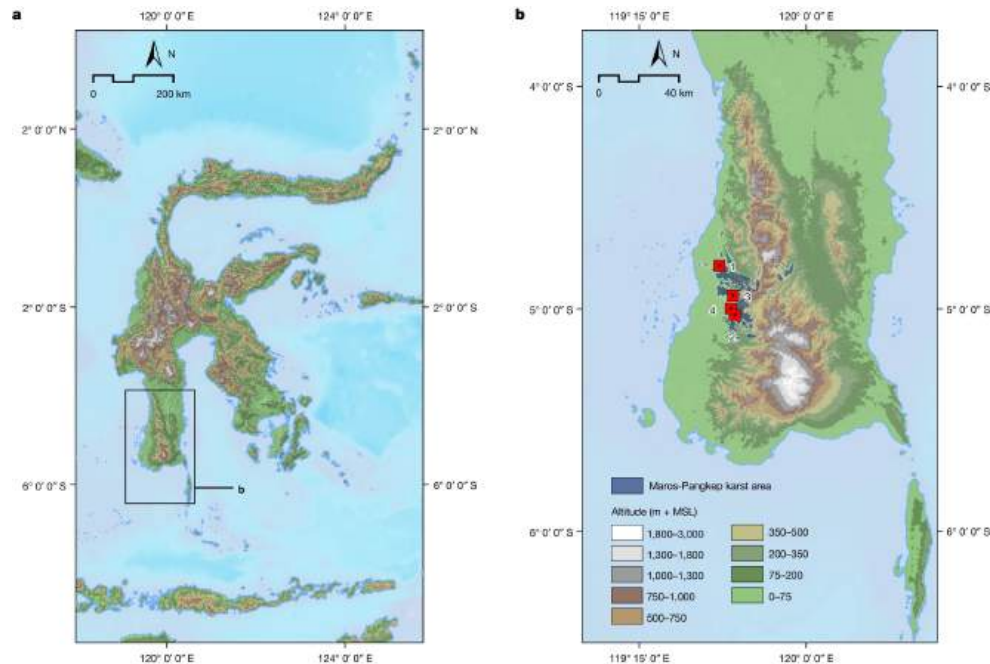


SENI CADAS TERTUA DI ASIA



SENI CADAS TERTUA

- Pola migrasi manusia modern (*Homo sapiens*) mengikuti ketersediaan lahan, air dan makanan, membawanya dari barat (asiatik) ke timur.
- Peninggalan seni cadas tertua di Asia ditemukan di Maros, Sulawesi Selatan, dengan usia 51,2 kBPA.



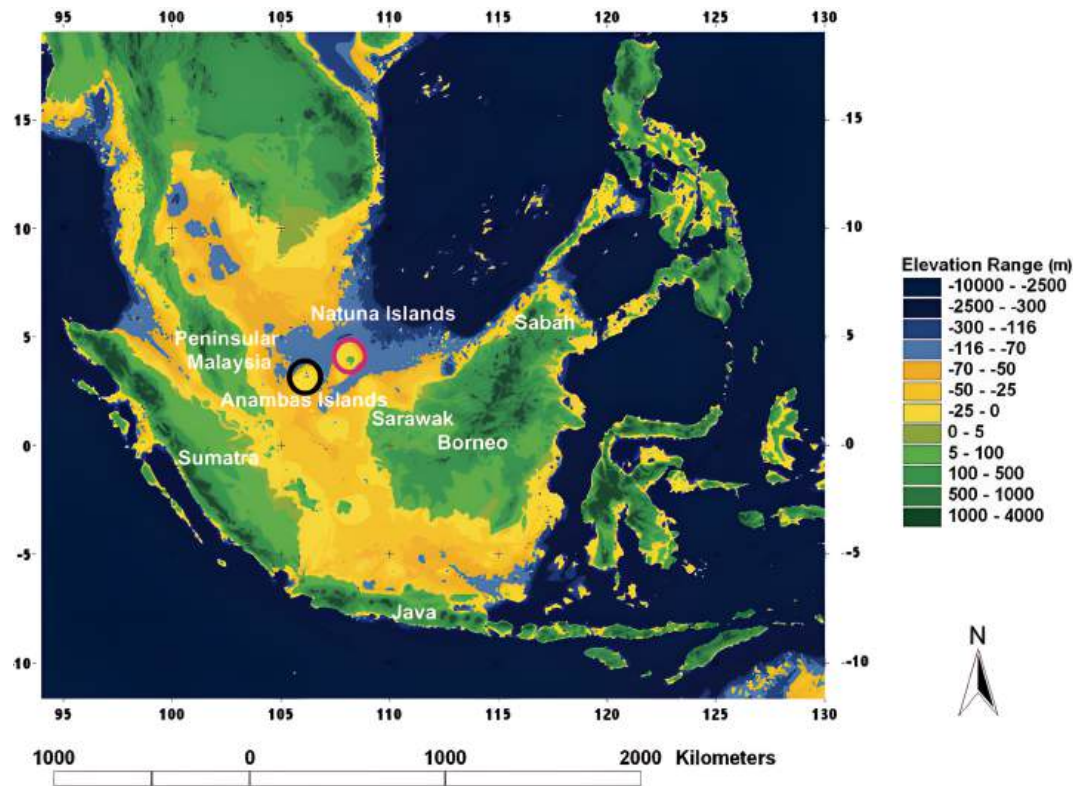
a) Gambar *panoramic* dari panel seni cadas hasil foto yang disempurnakan menggunakan DStretch_Ire. Perhatikan adanya **Ther** atau **therianthrope**. b) Abstraksi panel seni cadas yang telah diberi tanggal menunjukkan hasil penanggalan memakai seri LA-U. c) Tampilan *transect* dari seni cadas BSP4.5 setelah dikeluarkan dari karya seni, yang menyoroti lapisan cat dan tiga zona integrasi (ROI) berserta perhitungan usia terkait. d) Pencitraan LA-MC-ICP-MS untuk rasio aktivitas isotop BSP4.5 $^{232}\text{Th}/^{238}\text{U}$.

Sumber:

SUNGAI DI JAWA: ARTEFAK HIDUP DAS PURBA

PAPARAN SUNDA

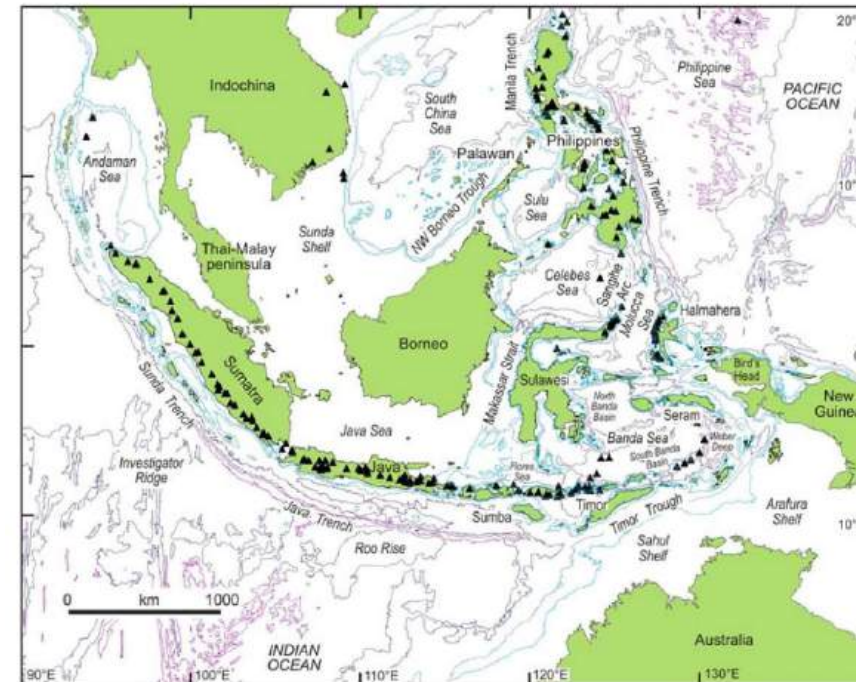
Diperhitungkan terhadap *isobath* -160 (**21k BPA**) di mana laut saat itu lebih rendah 116 m.



Sathiamurthy & Voris (2006)

KEPULAUAN INDONESIA

Disusun memakai kontur *bathymetry* -200 m untuk menentukan batas kontinen Asia.

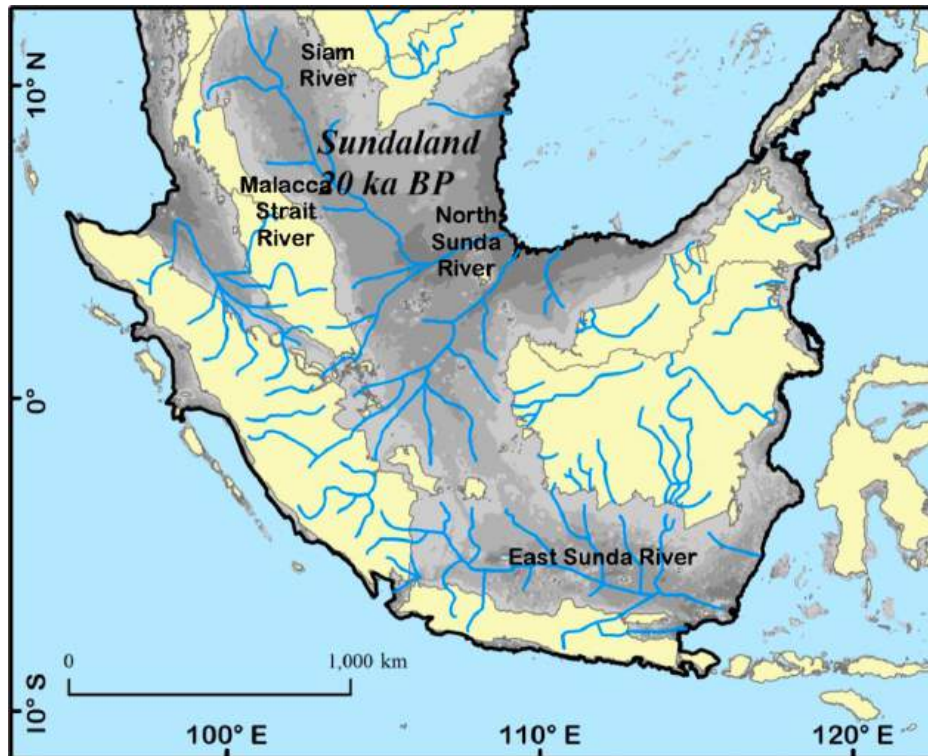


Siebert & Simkin (2002) dalam Hall (2014)

SUNGAI DI JAWA: ARTEFAK HIDUP DAS PURBA

PALEO-SUNGAI DI PAPARAN SUNDA

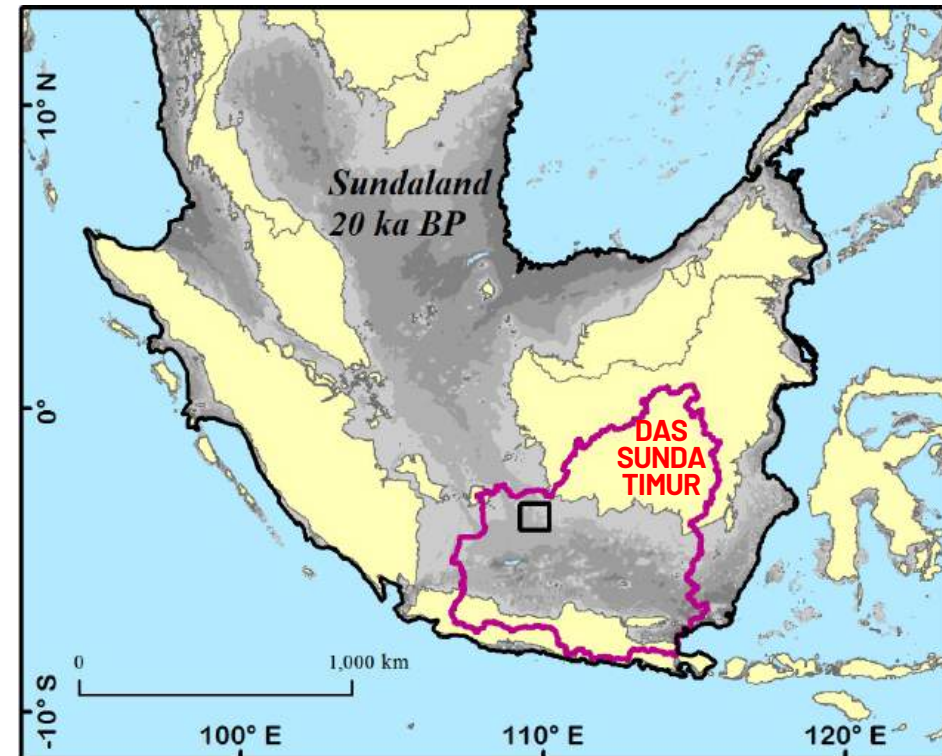
Kondisi sekitar **50k BPA** hingga Last Glacial Maxima (LGM) pada **21k BPA**. Empat DAS purba Paparan Sunda: Malaka, Siam, Sunda Utara dan Sunda Timur



Sumber: Voris (2000)

DAS PURBA SUNDA TIMUR

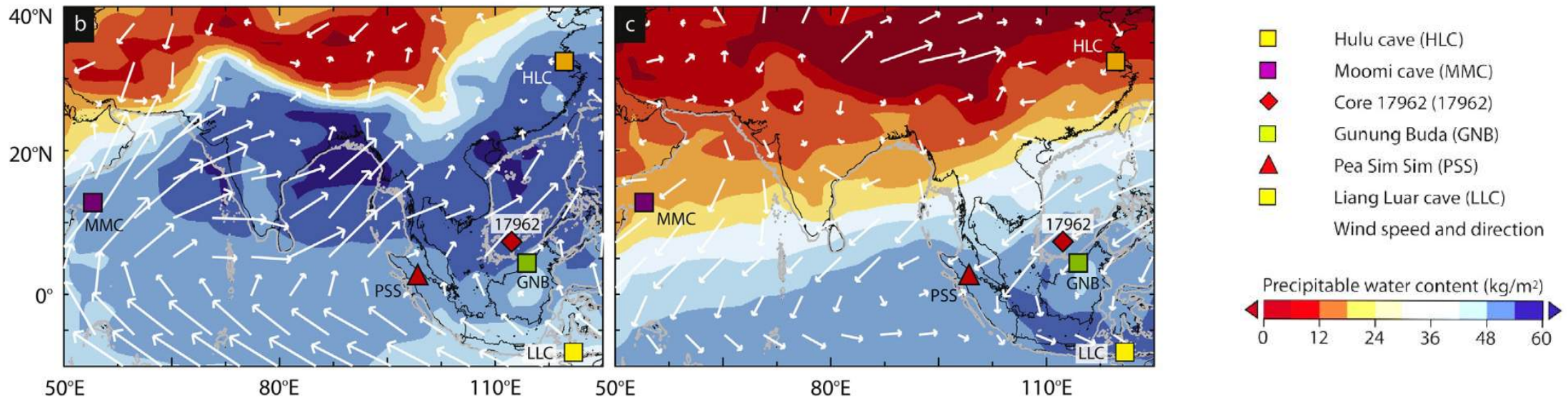
Sungai Kahayan, Barito, Mahakam, Bengawan Solo dan **Brantas** adalah sisa "hulu" dari DAS Sunda Timur.



Sumber: Voris (2000)

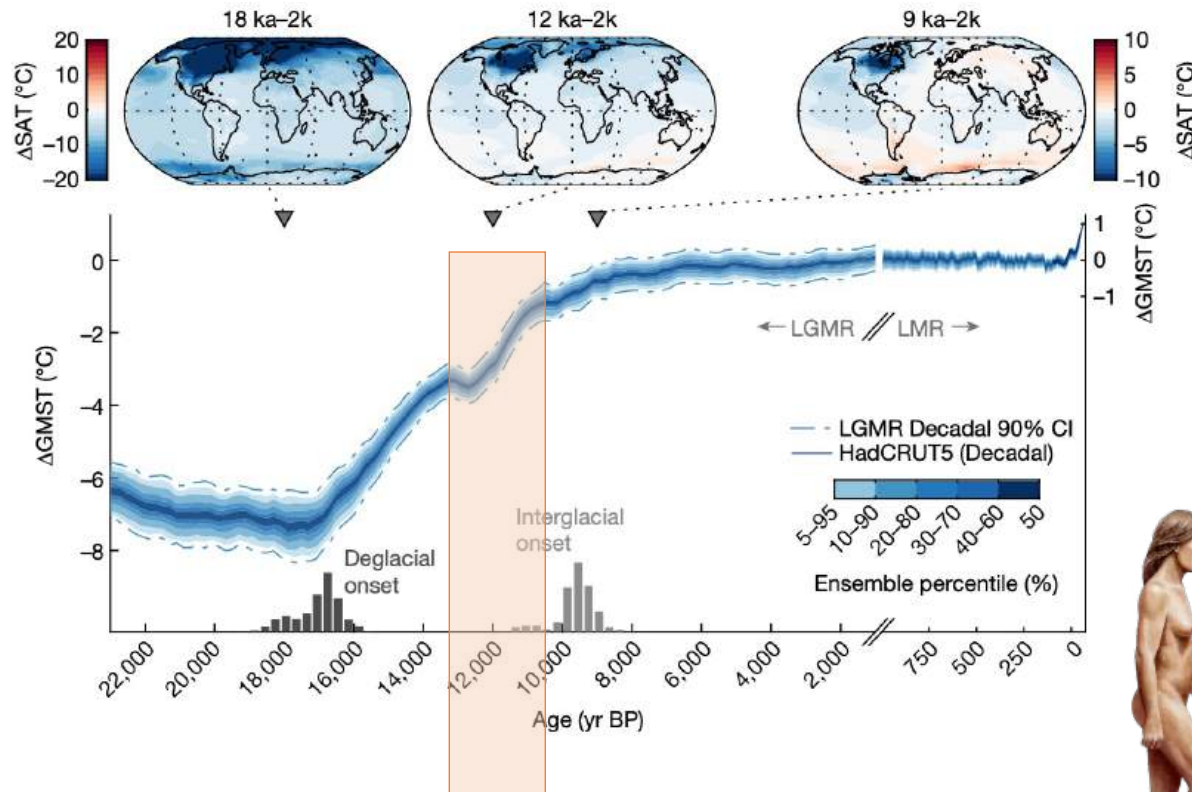
INTERAKSI KEIKLIMAN PAPARAN SUNDA

- Setelah Last Glacial Maxima (**21k BPA**) kawasan Asia Tenggara mengalami beberapa kali fluktuasi meteorologi yang mempengaruhi ekosistem di Indonesia.
- Muson musim kering (April–Oktober) melemah pada 18,5–15k BPA (**gambar c**), kemudian menguat kembali pada 15–13k BPA (**gambar b**).
- Efek hidrometeorologis (*Walker effect*) terjadi pada **13,5–11k BPA** dan mengubah osilasi uap air di Samudera Hindia dan mempengaruhi kepadatan vegetasi di Paparan Sunda .



Sumber: Chabangborn, et al., (2017)

INTERAKSI KEIKLIMAN PAPARAN SUNDA



YOUNGER DRYAS

- Kenaikan muka air laut sangat cepat
- Punahnya megafauna.
- Isolasi bioregion: manusia *hobbit*, Flores

Sumber: Osman et al. (2021)

- Periode *younger dryas* menjadi pembatas taksonomis dan Indonesia memiliki beberapa data awal mengenai perubahan global ini, khususnya di bagian timur Paparan Sunda.
- Perubahan keikliman dan tantangan geografi menjadi sebab di mana pengembangan kebudayaan berkelanjutan baru muncul di kemudian waktu.



Leptoptilos robustus

Stegodon florensis



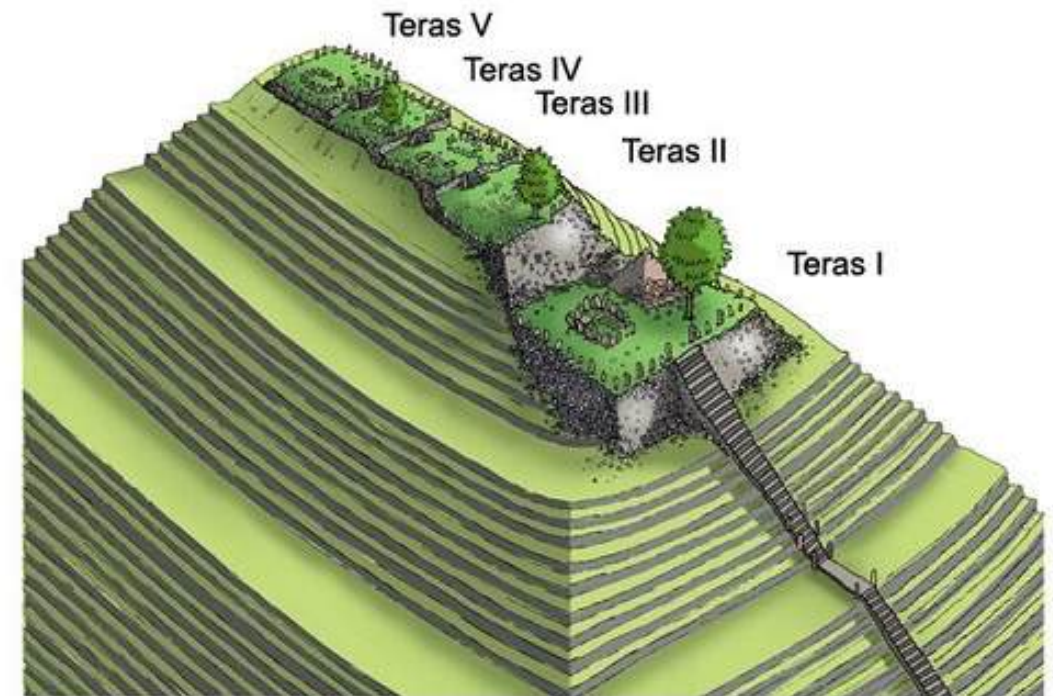
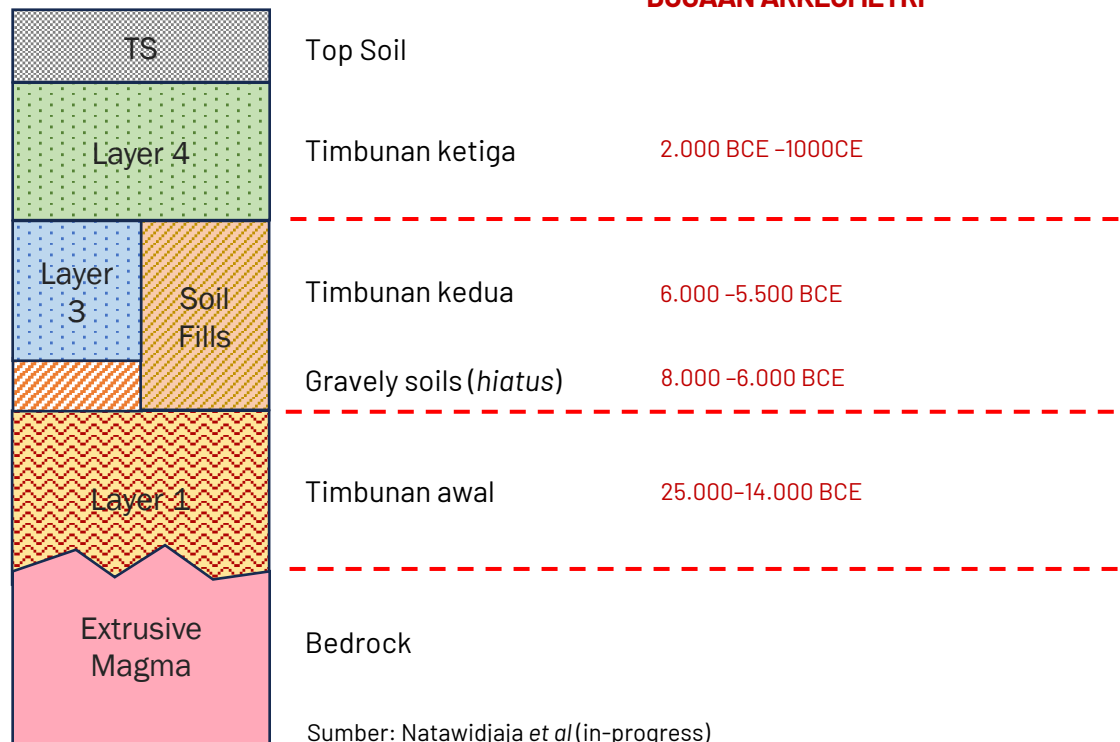
ENIGMA PERKEMBANGAN MEGALITIK

SITUS GUNUNG PADANG

Stratigrafi yang kaya perlapisan gabungan dari intervensi manusia dan bentuk alami (*cone*) batuan beku.

Perlu penelitian lebih seksama, untuk menyingkap perlapisan budaya prasejarah yang *enigmatic* ini.

DUGAAN ARKEOMETRI

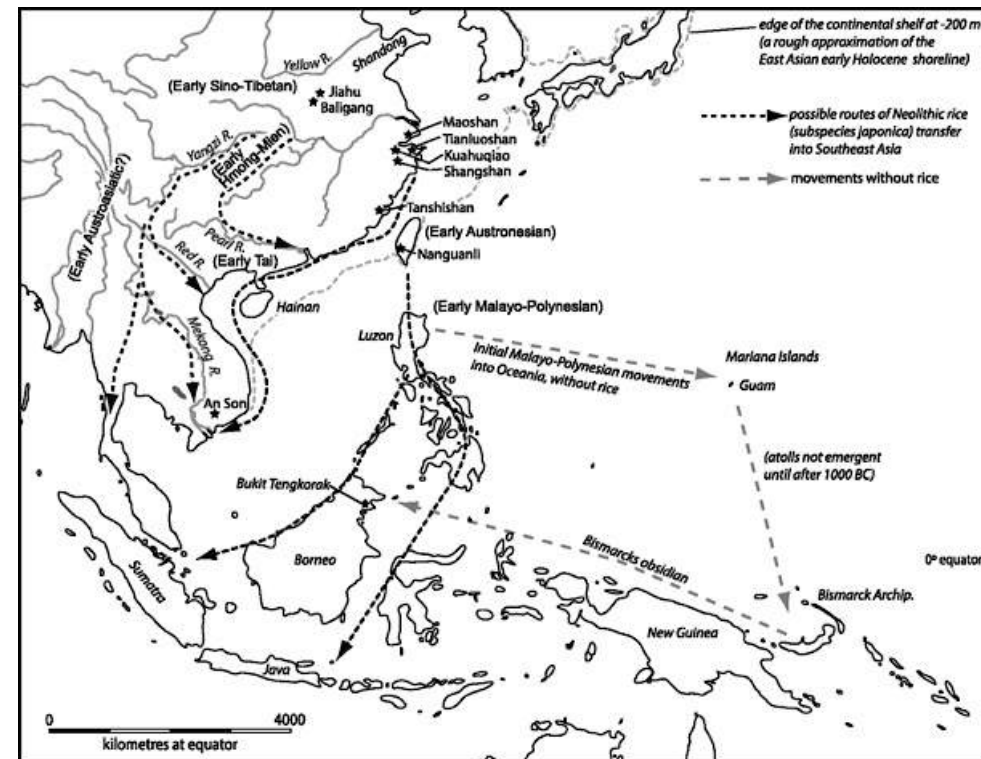


TRANSISI MENUJU MASYARAKAT PERTANIAN

PERTANIAN MULA-MULA

- Masa neolitik dan paleometalik di Indonesia tidak terlalu tajam, demikian pula batas pertanian mula-mula (Hutterer, 1983).
- Analisis endapan dari dasar Telaga Padang di Sumatera Tengah (Morley, 1982) dan Pea Simsim di Sumatera Utara (Maloney, 1980) menunjukkan pembukaan hutan untuk perladangan telah dimulai 5.000 sampai 2.000 tahun SM.
- Analisis endapan dari Situ Gunung dan Telaga Patengan di Jawa Barat (Zeist et al., 1985), Rawa Danau di Jawa Barat (Kaars et al., 2001) dan Rawa Pening di Jawa Tengah (Sémah et al., 2004) menunjukkan perladangan semacam itu dimulai sekitar 3.000–2.000 tahun SM (Bellwood, 2006)

BUDI DAYA PADI



Sumber: Bellwood (2011)

MIGRASI YANG BERLAPIS-LAPIS

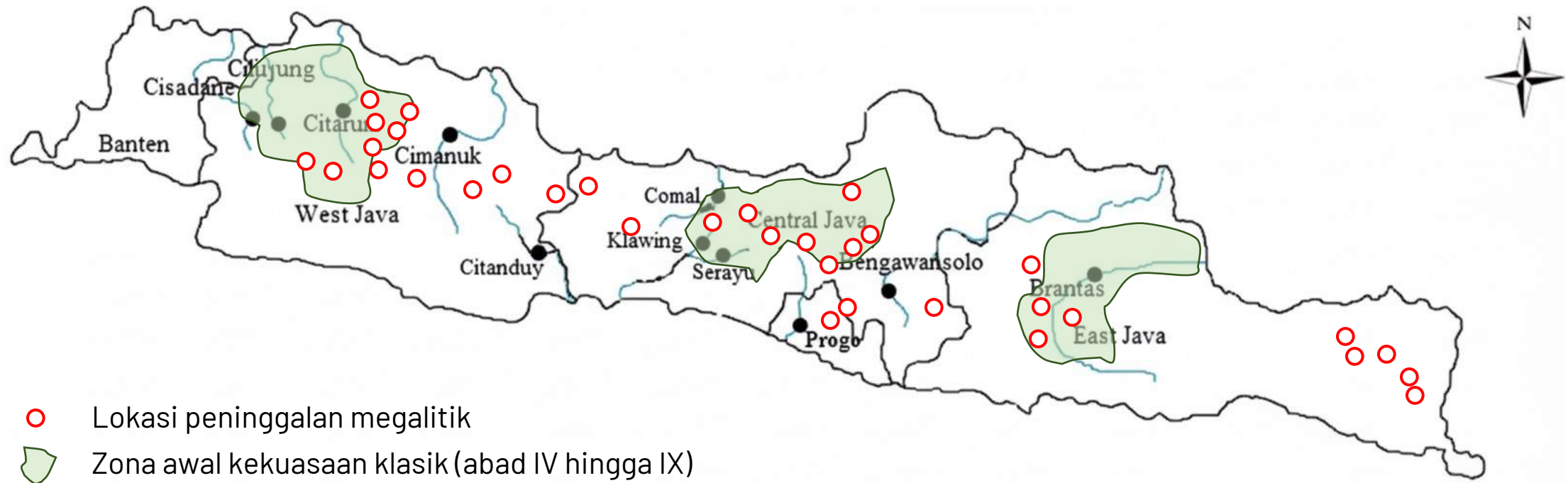
Persebaran bahasa menjadi salah satu penanda terbaik dari proses migrasi yang berlapis-lapis



(1) ***caSik** bertautan dengan air laut dan itu artinya bersangkut-paut dengan garam serta rasa asin; (2) ***daNum**, dimaknai sebagai air minum atau bisa juga air tawar; (3) ***wayeR**, kaitannya dengan sungai. Kata *air* baik dalam prasasti maupun Bahasa Indonesia saat ini merupakan adaptasi proto-melayu dari kata ***wayeR**. Kata ini muncul di Cebu, Filipina disebut *wahig*, Sabah disebut *vaig*, Batak Toba disebut *aek*, Sunda disebut *cai* dan Fiji disebut *wai*. Lalu kata *bañu* dalam Bahasa Jawa Kuno, berasal dari ***daNum**.

CAKUPAN HIDROSFER

Perkembangan budaya memiliki karakteristik yang beragam dan berhubungan erat dengan sifat lokal (geografis, pedografis dan hidrologis).



LWAH PRASIDDHA

WEBINAR “JEJAK PERADABAN NUSANTARA” (2025)

Brantas, Sang Pembawa Berkah

CETAKAN KEDUA

**PEMESANAN
0813-3434-7979 (WA)**



PERIODISASI & PENDEKATAN TEKNOKRATIK



ASPEK	MASA KLASIK (S/D ABAD XVIII)	KOLONIAL HINDIA BELANDA	REPUBLIK INDONESIA (MODERN)
Populasi DAS Brantas	Sekitar 800.000–900.000 jiwa (75 jiwa/km ²)	Cacah jiwa (1830): 1,8 juta jiwa (150 jiwa/km ²)	Estimasi 18 juta jiwa (1.525 jiwa/km ²)
Kebijakan Politik	- Sungai sebagai sarana perhubungan manusia dan barang (sistem logistik). - Konektivitas sistem pertanian di dalam wilayah kerajaan.	- Perjanjian Giyanti (1755) menyerahkan sebagian tanah kerajaan dan wilayah <i>kadipaten</i> ke Hindia Belanda. - Pembangunan irigasi sebagai kebijakan teknokratis pendukung liberalisme.	- Perencanaan disesuaikan tujuan pembangunan nasional, diawali dengan pengendalian banjir. - Intervensi melalui penerapan teknologi modern.
Strategi Pengembangan Infrastruktur	- Pengelolaan bandar sepanjang sungai. - Irigasi di anak sungai Brantas. - Pemungutan pajak pertanian	- Pengendalian banjir. - Perluasan daerah irigasi pada kawasan yang sesuai. - Penyediaan air minum	- Rencana induk pengelolaan sumber daya air. - Prinsip “satu sungai, satu rencana, satu sistem pengelolaan.”
Pembiayaan Pembangunan	Kebijakan fiskal kerajaan	- Investasi Pemerintah Hindia Belanda - Ekuitas Kerajaan Belanda	- Pembiayaan Pemerintah - Penerimaan Negara Bukan Pajak
Proyek Utama (Major Projects)	- Bendung (<i>mula dawuhan</i>) dan saluran (<i>kali hinēlyan</i>): Harinjing (804) - Bangunan pengairan: Sarangan dan Turryan (929) - Bendung (<i>wuatan</i>): Wulig (935) - Pengendalian banjir: Kamalagyan (1037) - Irigasi pertanian: Kamsyaka (929), Baru (1030) & Kamulan (1194) - Bangunan air: Kusmala (1350)	- Pengendalian banjir Surabaya (1835) - Pintu air Mëlirip (1846) - Irigasi Delta Brantas (1857–1910) - Pintu air Léngkong (1857) - Perbaikan Sungai Porong (1886–1914) - Irigasi Kêdungkandang (1846, 1875) - Irigasi Molêk (1896–1905) - Irigasi Turi (1926) & Ngasinan (1936)	- Terowongan Tulungagung Selatan (1958) - Bendungan Karangates (1972) - Bendungan Selorejo (1973) - Bendung Lengkong Baru (1973) - Perbaikan Sungai Porong (1972–1977) - Bendungan Wlingi (1973) - Perbaikan Brantas Tengah (1978–1985) Bendung Gerak Mrican (1993) - Bendungan Wonorejo (2020)

TARIKH HINDU-BUDDHA DI DAS BRANTAS

PENGARUH MEDANG DI JAWA TIMUR

OTONOMI DI JAWA TIMUR

Kerajaan Kāñjuruhan

- Pertentangan wangsa Syailendra vs Sanjaya
- Prasasti pertama di DAS Brantas



Basis Agraris

- Perladangan di dataran tinggi (*vegeculture*)
- Pertanian lahan basah di sekitar sumber air



Panil Borobudur (Krom & Erp, 1931)

Prasasti Harinjing

Prasasti *tinulad* dari beberapa peristiwa pembangunan (804)



Prasasti Waharu I

Penjelasan mengenai perkembangan *sīma* (873)

Prasasti Turryan

Penjelasan mengenai *dawuhan* sebagai prasarana *sīma* (929)

Prasasti Pradah

Sungai Brantas disebut sebagai *lwah prasiddha* (943)



Prasasti Kamalagyan

Pengendalian banjir (1037) oleh Raja Airlangga (1000-1049)



Prasasti Trilokyapuri

Rumpun prasasti dari akhir masa Majapahit (1486) menyentuh tentang tata kelola air.



Prasasti Kusmala

Bangunan air untuk subsistensi *sīma* (1350)



Mitologisasi

- Pemisahan Kahuripan menjadi 2 kerajaan oleh Pu Bharāda.
- Keberadan dua *mandala* lain (Prasasti Mula-Murung).



Pertanian

Fiskal kerajaan di Jawa Timur terpusat pada pajak dan perniagaan hasil bumi



ma (perak)



ghobog (Majapahit)

Kerajaan Kadiri

Kerajaan di pedalaman dengan kekuatan logistik pada navigasi sungai.



Sakralitas Air

- Pemuliaan mata air.
- Pembangunan sejumlah *patirtan*.



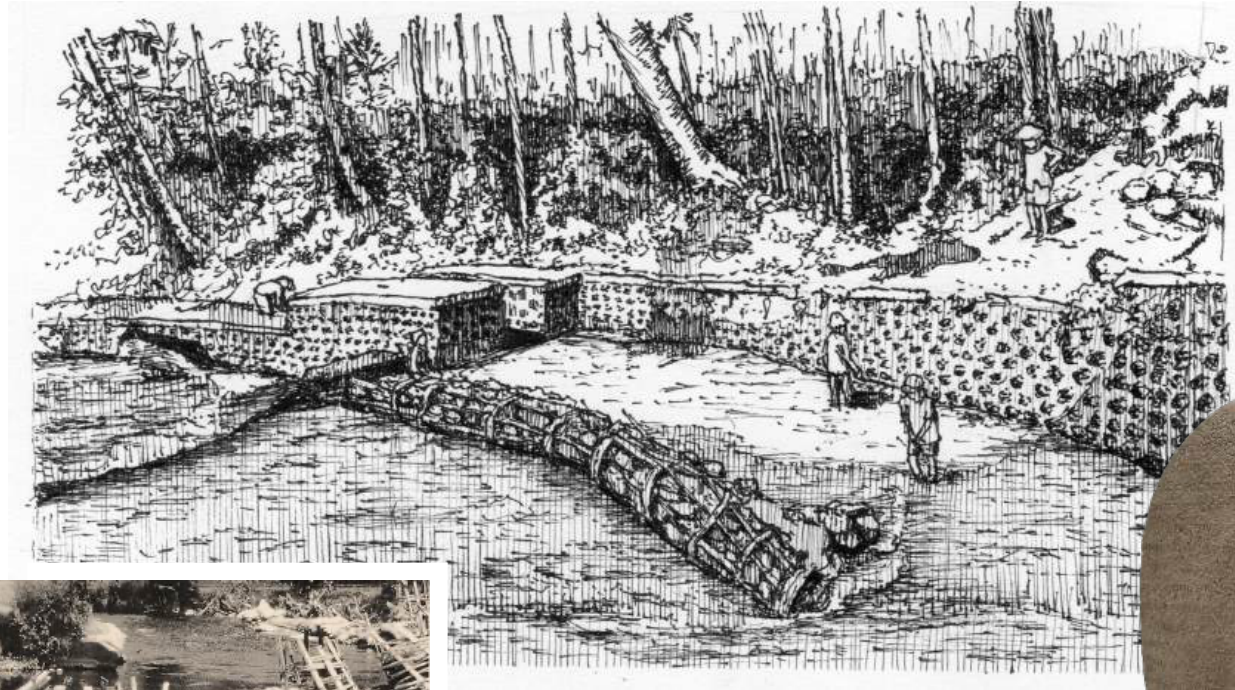
KEJAYAAN MANDALA DI JAWA TIMUR

OTONOMI DI JAWA TIMUR

TEKNOLOGI MASA SILAM

Petani masih membuat keranjang (*bronjong*) dari bambu yang dianyam dan diisi material batuan atau tanah untuk membendung aliran air sampai saat ini. Ilustrasi dari sebuah sungai di Jember, 2022.

Anyaman keranjang bambu yang diisi batuan dengan fungsi untuk membendung aliran di sungai. Anyaman ini akan menahan aliran di sungai hingga bisa dibelokkan ke *intake*.



Prasasti Hariñjing memiliki kemiripan toponimi dengan nama Sungai Serinjing (anak Sungai Brantas). Secara epistimologis dapat dilakukan spekulasi: Ha-**riñjing** = Se-**rinjing** = be-**ronjong** = ke-**ranjang**





Diorama Raja Airlangga (991-1049 CE)

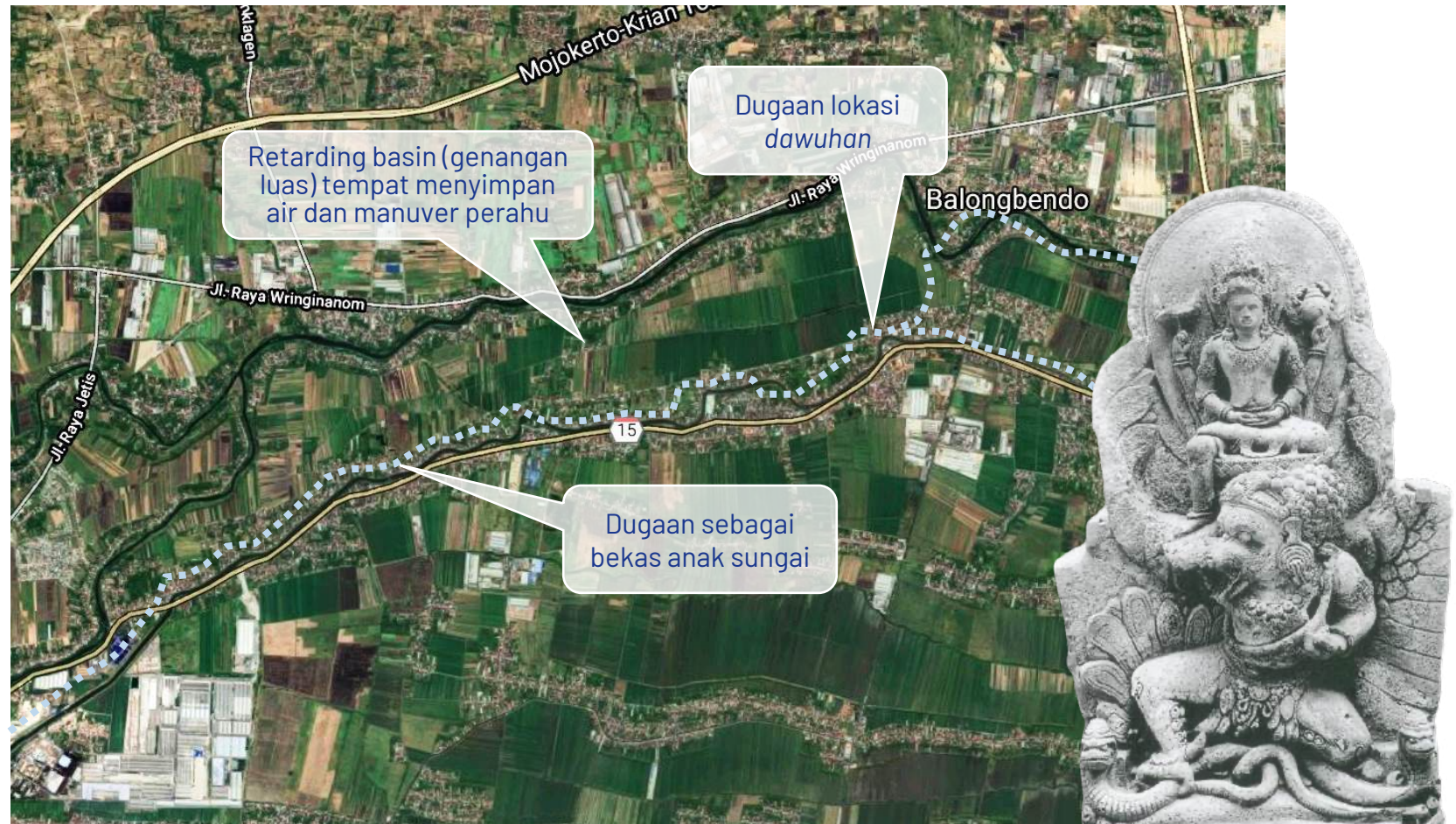
Perbaikan alur sungai dan pembuatan sebuah bangunan pengendali banjir di Waringinsapta.

Sumber: Diorama Museum Nasional

AIRLANGGA SEBAGAI “AVATAR AIR”

Pembangunan prasarana pengairan yang lebih terstruktur dicatat dalam Prasasti Kamalagyan (959 Śaka, 1037) karya dari Paduka Airlangga (990-1049).

[7] ... çrī mahārāja
madamèl ḍawuhan riṅ
wariṇin sapta Imah
nikāṅ anak thāni ri
kamala [8] gyan
punyahetu tan swartha.



Rekonstruksi dari Bendung Waringinsapta (1037 CE) di Serbo-Balongbendo, Sidoarjo

Raja Airlangga sebagai Wisnu

TEKNOLOGI “PENGAIRAN”?

SISTEM IRIGASI SEDERHANA



Sisa-sisa saluran irigasi (*weluran*) dari pasangan bata di Nglinguk, Desa/Kecamatan Trowulan, Kabupaten Mojokerto. (foto: M. Khasib, Radar Majapahit)

Struktur Bendungan Air, Bukti Teknologi Kanal Irigasi di Era Kerajaan Majapahit



Moch. Chariris · Senin, 8 Januari 2024 16:39 WIB



SISTEM PENYEDIAAN AIR



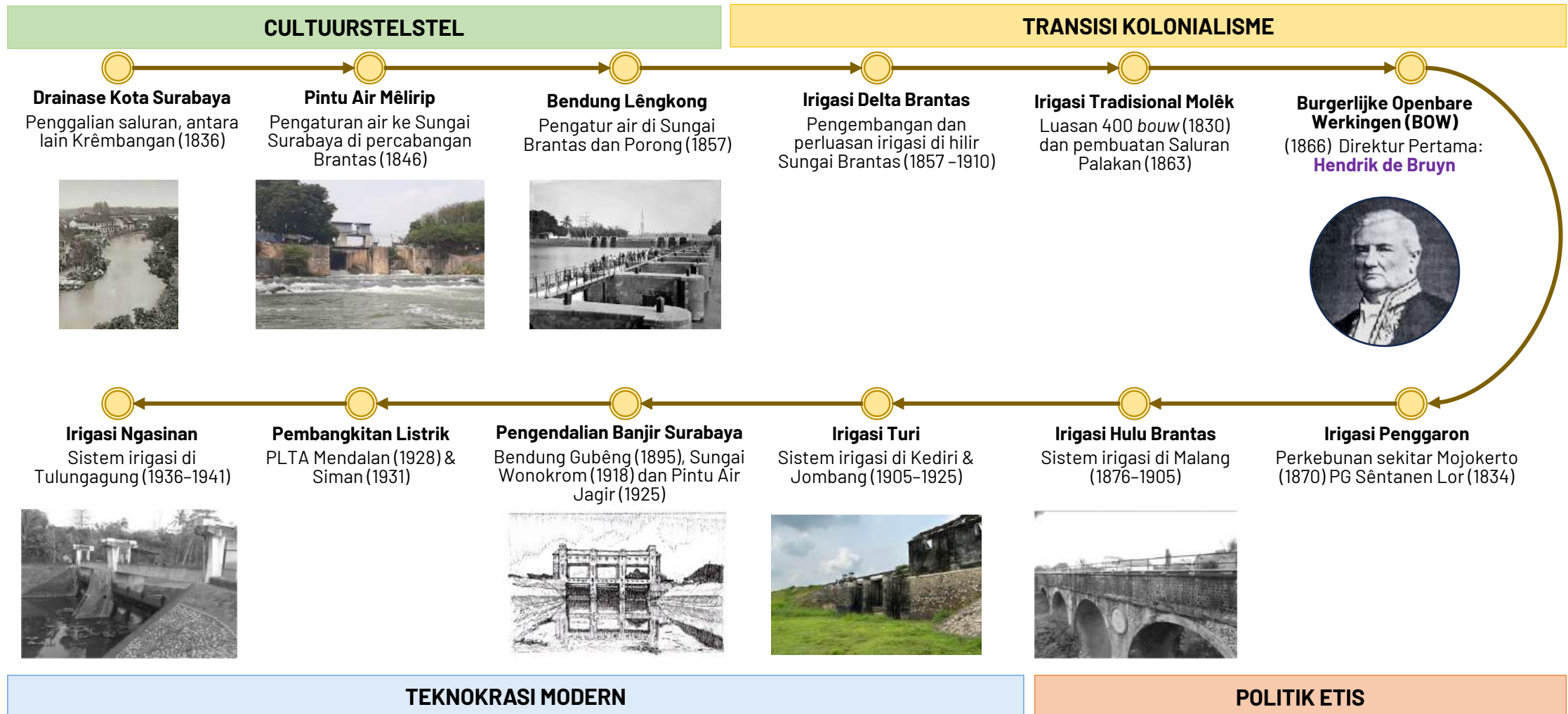
Kolam retensi (*pond*) penyimpan air di (bekas) ibukota Majapahit, diduga abad XIV hingga XV, bagian dari sistem air baku untuk masyarakat. (foto: Edo, PJT-1)

KULTUR BATU – SITUS LIYANGAN (ABAD VIII –IX) TEMANGGUNG

Sumber foto: Arbain Rambey (2019)

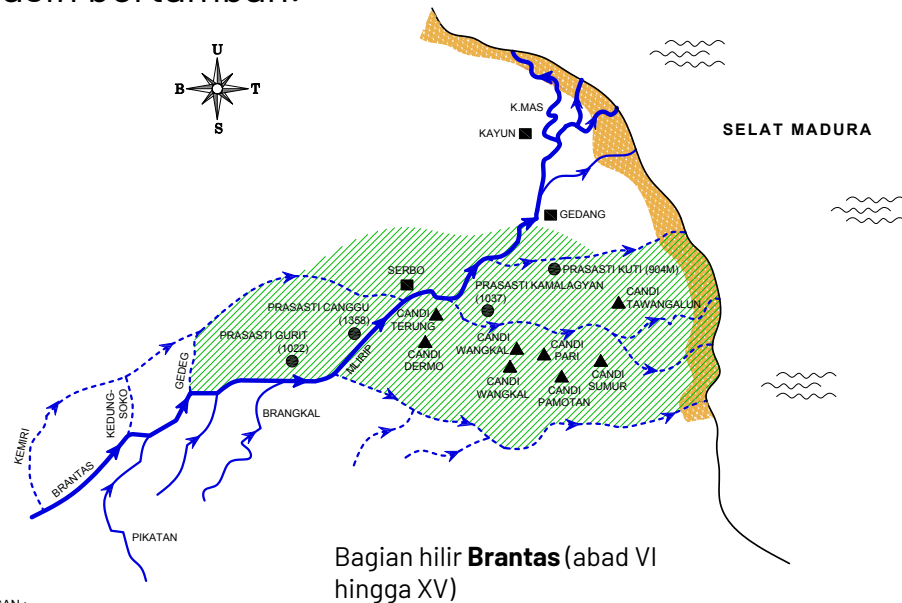


KOLONIAL HINDIA BELANDA DI DAS BRANTAS

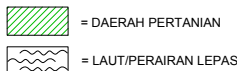


INTERVENSI MANUSIA & PERUBAHAN ALAM

- **Intervensi manusia** berkaitan dengan **aktivitas pertanian & perdagangan**.
- DAS Brantas memiliki banyak artefak yang menunjukkan perkembangan ini di masa silam.
- Setidaknya ada 335 prasasti (Nakada, 1982) dan masih bertambah.

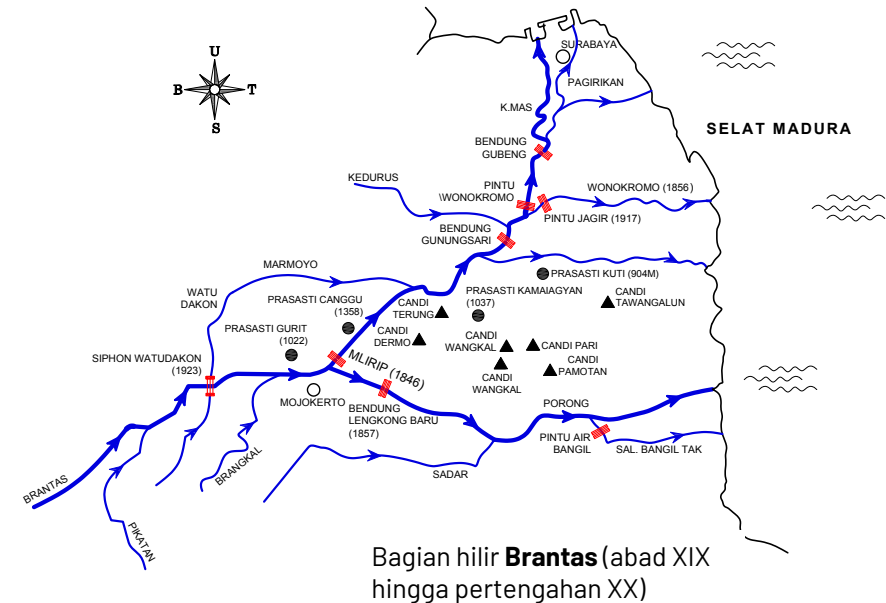


*KETERANGAN :



Bagian hilir **Brantas** (abad VI hingga XV)

- Pertumbuhan ekonomi di DAS Brantas terjadi di bagian tengah & hilir (Kediri, Mojokerto, Jombang, Surabaya dan Sidoarjo) yang subur dan cukup air.
- Perubahan aliran sungai adalah **triangulasi** dari berbagai **aktivitas politik** di masa silam.



*KETERANGAN :

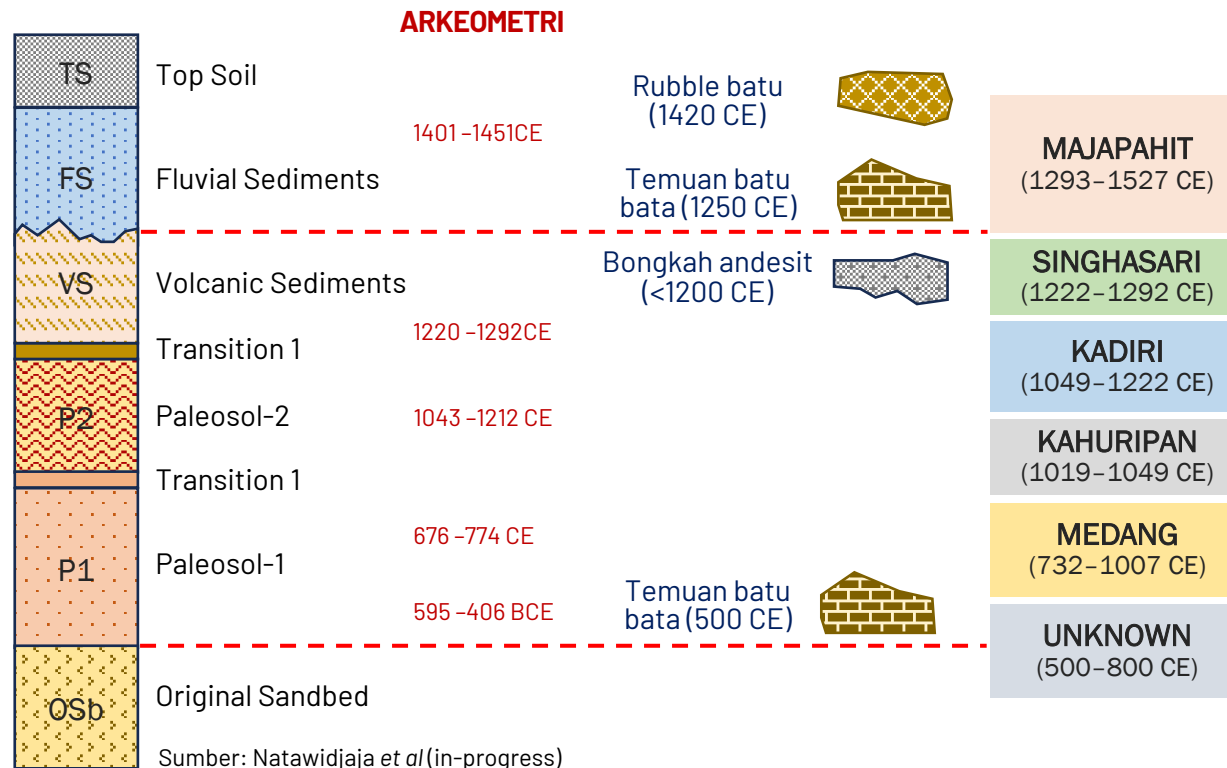


Bagian hilir **Brantas** (abad XIX hingga pertengahan XX)

KEKUATAN ALAM DI DAS BRANTAS

SITUS KUMITIR

Stratigrafi yang kaya per lapisan dengan **tanda vulkanisme** (tephra gunung api) & **bencana hidrometeorologi** (banjir?) masa silam.



KEKUATAN ALAM DI DAS BRANTAS

- **Materi letusan Gunung Kelud + limpasan air** adalah *progenitor* atau perubah morfologi sungai di DAS Brantas.
- Nāgarakērtāgama (1-4) mencatat letusan yang *konon* terjadi pada 1334 CE saat Hayam Wuruk lahir:

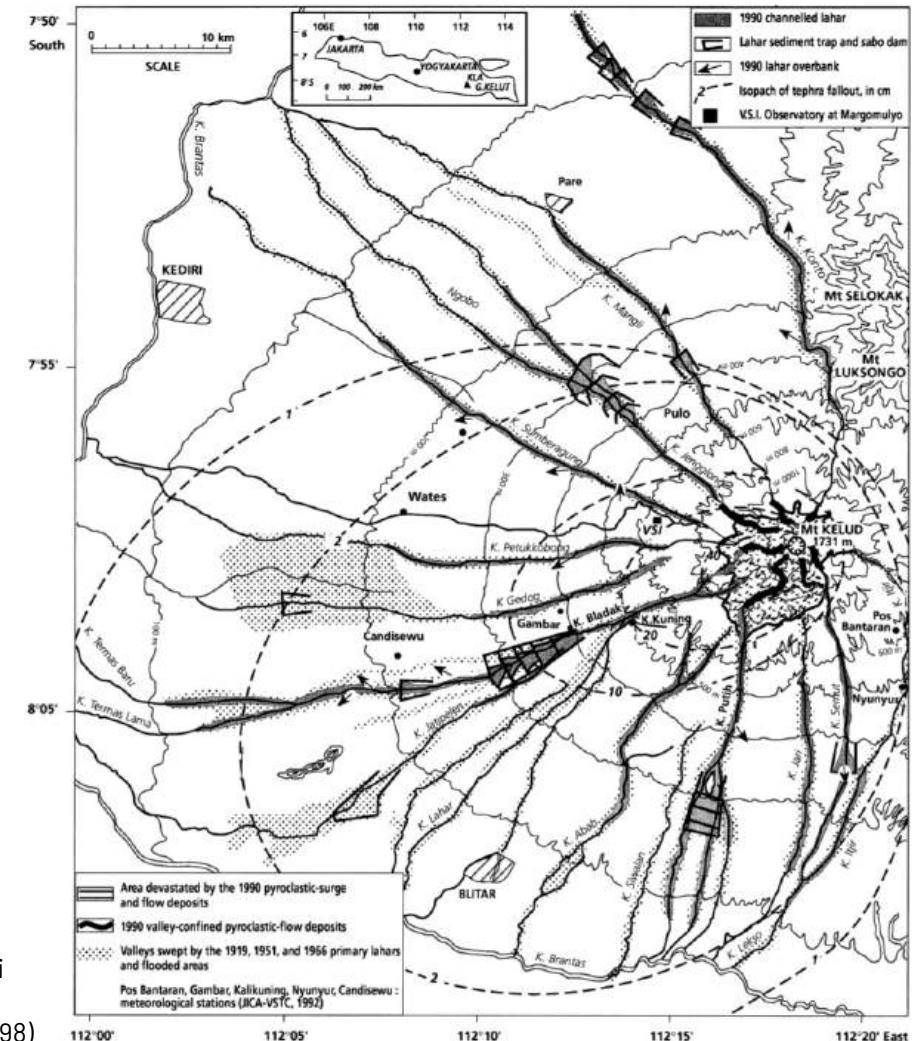
lindun bhūmi kētag hudan hawu gērēh kilat awilētan in nabhastala, guntur ttang hiwaman ri kampud ananā ng-kujana kuhaka māti tanpagap.

Gempa bumi hingga hujan abu, guruh, halilintar bersambung-sambungan di udara, **gunung kampud** (Kelud) runtuh menghantam orang durjana (dan) para pejahat mati tercekak.



Salah satu foto paling awal (1892) dari danau di kawah Gunung Kelud.
Sumber: geheugen.nl

Peta arah aliran lahar dari Gunung Kelud.
Sumber: Thouret et al (1998)



KEKUATAN VULKANIS DI DAS BRANTAS

Letusan Gunung Kelud sebagai perubah geomorfologi di DAS Brantas

22-23 Mei 1901



1 Mei 1919



31 Agustus 1951



10 Februari 1990



Nov 2007—Mar 2008



14 Februari 2014



KRONOGRAFI TANGGAL LETUSAN	MATERIAL (juta m ³)
1 Mei 1752	?
10 Januari 1771	?
5 Juni 1811	?
11-25 Oktober 1826	?
16 Mei 1848	?
3-4 Januari 1864	?
22-23 Mei 1901	200
1 Mei 1919	190
31 Agustus 1951	200
24 April 1966	90
10 Februari 1990	150
Nov 2007—Mar 2008	35
14 Februari 2014	150

Sumber: Pratomo (2006) dan Junghuhn (1853)

RISIKO BENCANA HIDROFLUVIAL



Banjir di Sungai Brantas pada 1919 pasca letusan Gunung Kelud: (atas) sisi hulu dan (bawah) hilir Jembatan Kediri.

Sumber: KITLV



Banjir di Sungai Brantas, 1976: (atas) di atas Jembatan Kediri dan (bawah) dari tepi barat sungai.

Sumber: PIPWS Brantas



BENGAWAN WULAYU

WEBINAR “JEJAK PERADABAN NUSANTARA” (2025)

HIDROSFER BENGAWAN WULAYU

Prasasti Tlan I dari Rakai Watukura Dyah Balitung 11 Januari 904 menyebutkan tentang pembangunan kompleks penyeberangan bernama Paparahuan yang dipimpin Rakai Welar Mpu Sudarsana di tepi sungai di Wonogiri.



Sumber: Nastiti (2015)

Prasasti Cangu (Trowulan I) dari Hayam Wuruk 7 Juli 1358 menyebutkan *wanua* (desa) sepanjang tepi Bengawan Wulayu dan Lwah Prasidha. Ada 44 *wanua* dengan status *sima* sebagai titik penyeberangan resmi kerajaan .



Sumber: Leiden Library (Kern)



BANDAR SEMANGGI, Sumber: Lputan6 (2022)

WULAYU adalah sebuah bandar di dekat Solo, saat ini diduga bernama **SEMANGGI**.



Bengawan Solo sebagai bagian *folklore* dan sejarah simbolik Jawa, termasuk pertempuran **Arya Penangsang** (Jipang) melawan **Danang Sutawijaya** (Pajang) utusan Sultan Demak, Hadiwijaya (1549).

Sisa *meandering* Bengawan Solo di Ngloram,
Jipang, Kecamatan Cepu, Kabupaten Blora, yang
secara *folklore* dikenal sebagai Bengawan Sore.



KONEKTIVITAS BENGAWAN WULAYU

- Bujang Manik (abad XVI) menyebut Bengawan Wulayu sebagai Ci Wulayu.
- Konektivitas melalui sungai dari Mataram Islam: Surakarta ke Sukawati, Jagaraga, Madiun, Jipang, Blora, Tuban, Sedayu dan bermuara di Gresik.
- Semasa Pakubuwana II, **Wulayu** telah menjadi Semanggi dan nama kemudian menjadi **Bengawan Sala**.

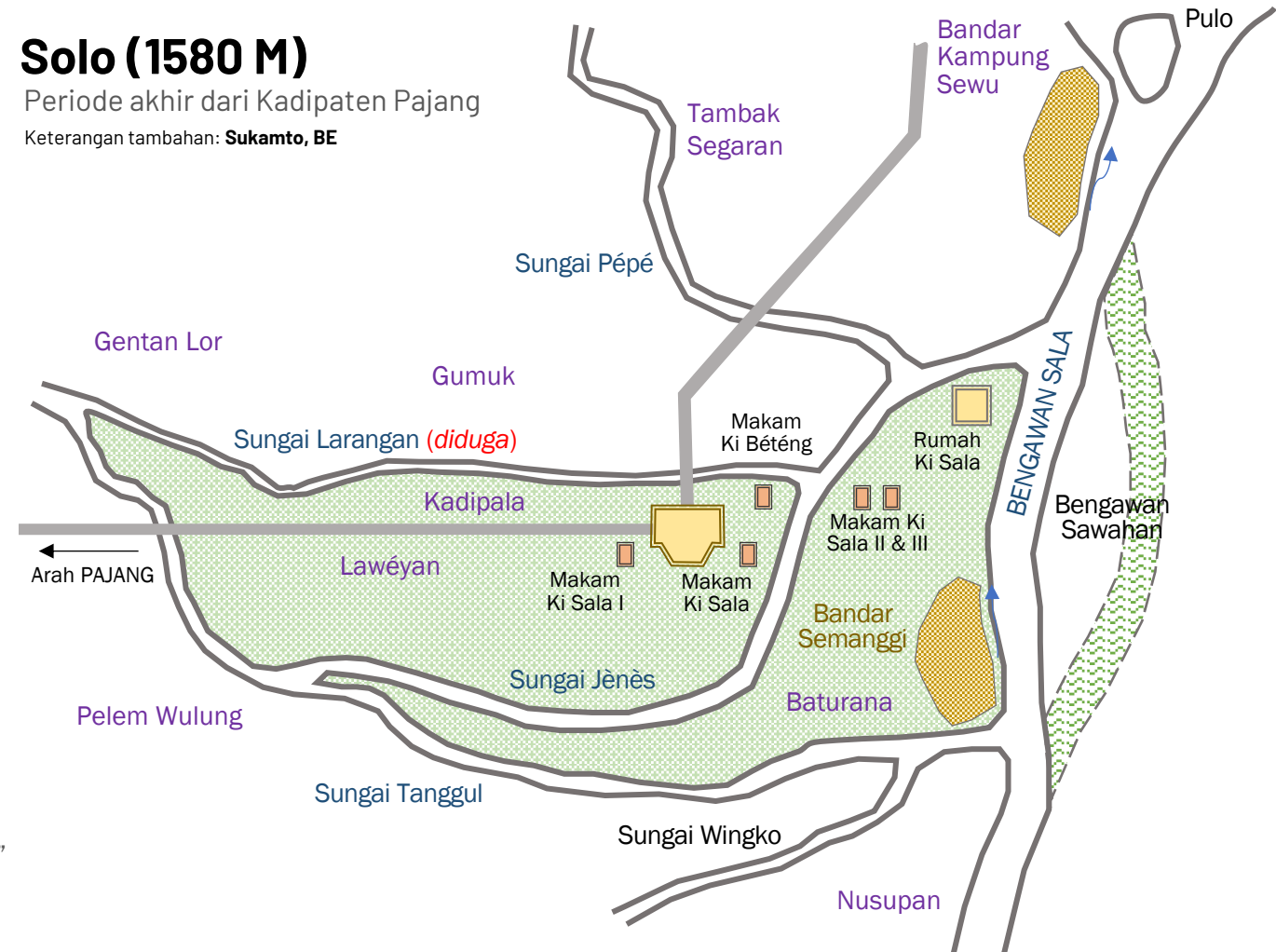


Kapal resmi
Kesultanan "Rajamala"

Solo (1580 M)

Periode akhir dari Kadipaten Pajang

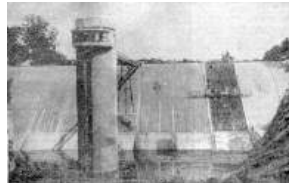
Keterangan tambahan: Sukanto, BE



Perubahan orientasi dari kerajaan dengan
frontage laut dan *hinterland* penghasil
pangan, menjadi mutlak negara agraris.



PERIODISASI & PENDEKATAN TEKNOKRATIK

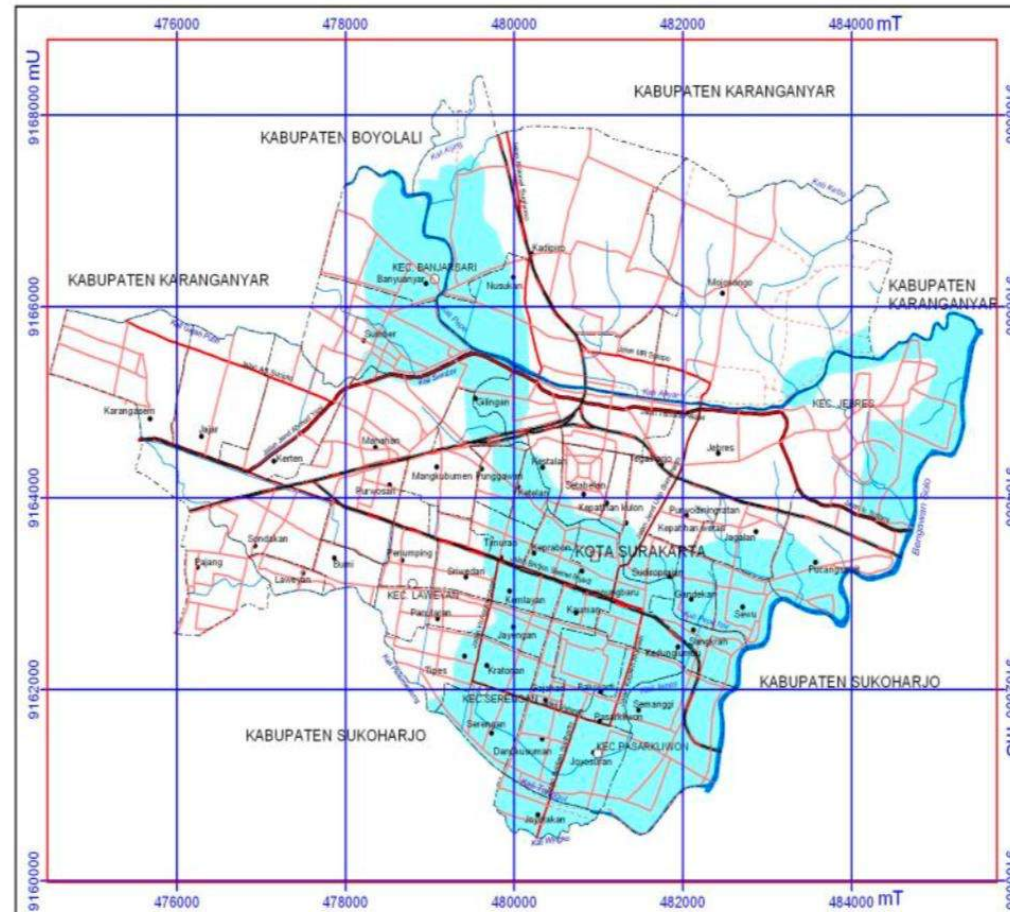
ASPEK	MASA KLASIK (S/D ABAD XVIII)	KOLONIAL HINDIA BELANDA	REPUBLIK INDONESIA (MODERN)
Populasi	Sekitar 3 juta jiwa (180 jiwa/km ²)	Cacah jiwa (1880): 5 juta jiwa (310 jiwa/km ²)	18 juta jiwa (1.125 jiwa/km ²)
Kebijakan Politik	- Sungai sebagai sarana perhubungan manusia dan barang (sistem logistik). - Konektivitas sistem pertanian di dalam wilayah kerajaan.	- Sejak Perjanjian Giyanti (1755) sebagian tanah kerajaan dikelola Pemerintah Hindia Belanda. - Pembangunan irigasi sebagai kebijakan teknokratis untuk memperkuat sistem kolonial.	- Perencanaan disesuaikan tujuan pembangunan nasional, diawali dengan pengendalian banjir. - Intervensi melalui penerapan teknologi modern.
Strategi Pengembangan Infrastruktur	Pembangunan dan pengelolaan bandar di sepanjang Bengawan Wulayu (Bengawan Sala)	- Perencanaan parsial namun pada skala massif. - Perluasan daerah irigasi pada kawasan yang sesuai.	- Rencana induk pengelolaan sumber daya air. - Prinsip "satu sungai, satu rencana, satu sistem pengelolaan."
Pembiayaan Pembangunan	Kebijakan fiskal kerajaan	- Investasi Pemerintah Hindia Belanda - Ekuitas kerajaan	- Pembiayaan Pemerintah - Penerimaan Negara Bukan Pajak
Proyek Utama (Major Projects)	44 bandar di sepanjang Bengawan Wulayu (Bengawan Sala). - Pusat perdagangan independen.  A. Salm (1801-1876) <i>De rivier de Solo</i>	- Solo Valleiwerken - Pintu Kuro (1908) - Prijetan (1916) Delingan (1923) Plumbon (1928) Cengklik (1931)  <i>De Locomotief</i> (1934) <i>Patjalwerken</i>	- Bendungan Serbaguna Wonogiri (1982) - Bendung Colo (1982) - Bendung Babat (2004) - Bendung Bojonegoro (2012) - Upper Solo River Improvement (1985) - Lower Solo River Improvement (1999) - Bendung Sembayat (2016) - Bendungan Gongseng (2023)

HISTORIS BANJIR

Banjir 24 Februari 1861



Banjir 13-14 Maret 1966

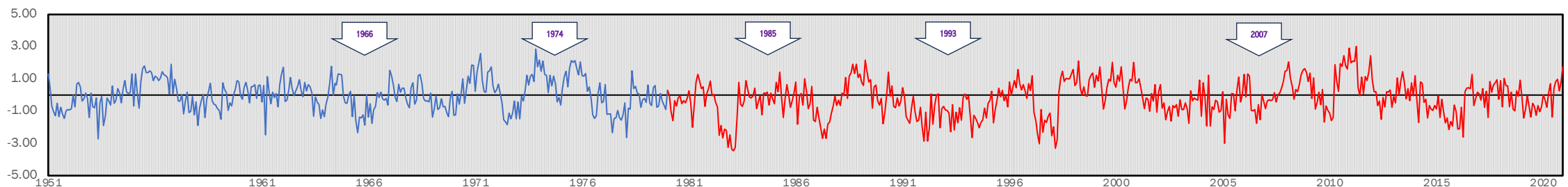


BANJIR BENGAWAN SALA

- Fluktuasi debit di Bengawan Solo diakibatkan aspek morfodinamik daerah aliran sungai.
- Banjir di Bengawan Solo **tidak konklusif terjadi** pada periode iklim yang ekstrim (La Niña atau muson timur – saat SOI *positif*).
- Faktor lokal (orografis) berperan menciptakan hujan yang terpusat namun dampak keikliman pada skala meso dan global yang perlu diteliti.

TANGGAL	WILAYAH TERDAMPAK	KORBAN JIWA	LUAPAN SUNGAI
24 Feb 1861	Wonogiri, Kartasura, Solo, Ngawi, Bojonegoro	+1.000	Bengawan Solo
29-31 Jan 1886	Solo & Kartasura	***	Pépé
25-26 Feb 1897	Solo, Kartasura, Karanganyar & Sragen	***	Pépé, Toklo & Larangan
21-24 Mar 1903	Lamongan	3	Bengawan Solo
21 Des 1904	Solo & Karanganyar	***	Bengawan Solo & Pépé
12 Feb 1928	Karanganyar	***	Bengawan Solo
13 Jan 1937	Ngawi & Blora	***	Bengawan Solo & Madiun
13-14 Mar 1966	Wonogiri, Solo, Sragen, Ngawi, Bojonegoro	168	Bengawan Solo
23 Feb 1974	Solo, Karanganyar & Kartasura	***	Pépé & Bengawan Solo
19 Jan-13 Feb 1985	Sragen & Ngawi	***	Bengawan Solo & anak
19 Feb 1993	Ngawi, Bojonegoro & Lamongan	***	Bengawan Solo & anak
26-28 Des 2007	Sragen, Ngawi, Blora, Lamongan & Bojonegoro	4	Bengawan Solo & Madiun

Southern Oscillation Indeks (SOI) – 1961-2022



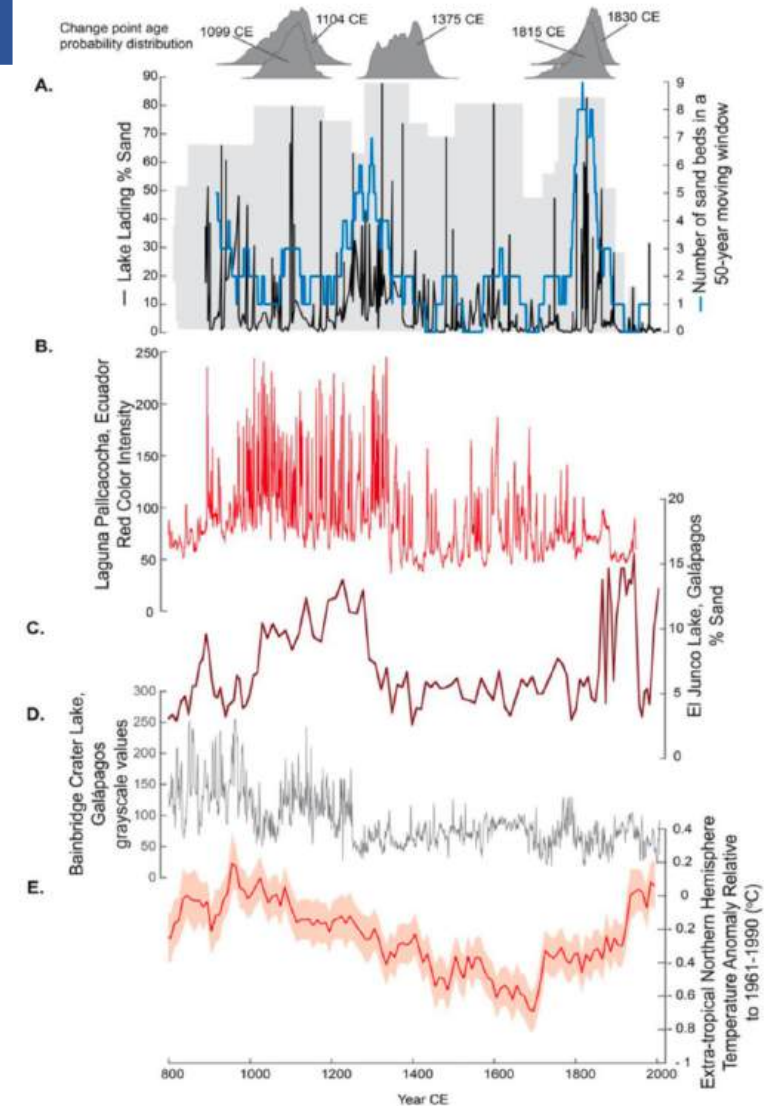
OSILASI MUSON & MADDEN-JULIAN

- Rekonstruksi hujan di negeri tropis pada masa lalu **sulit dilakukan** karena tidak ada lapisan es seperti di negeri subtropis.
- Pendekatan memakai *core* dari *boring* dari endapan di danau dapat merekonstruksi tahun basah dan kering.
- DAS di Pulau Jawa acapkali mengalami **fluktuasi hidrologis** yang berkembang menjadi debit (banjir) pada periode basah dan berkaitan dengan fenomena keikliman.



Sumber: IG @ikoneart

- Rodysill *et al* (2019) merekonstruksi beberapa periode hujan tinggi di Jawa Timur berdasar *boring* sedimen di *maar* Ranu Lading, yakni: **1099, 1104, 1375, 1815** dan **1830**.



Sumber: Rodysill *et al* (2019)

INTISARI

- Potensi peradaban suatu *daerah aliran sungai* (DAS) dibentuk **faktor geologi & keikliman** yang merupa dalam aspek **hidrologi** (air) & **pedografi** (tanah) sehingga membentuk runutan sosio-ekologi.
- Kemajuan dan kemunduran peradaban bergantung pada tata kelola air suatu DAS yang merupakan **pilihan politik** dan **komitmen finansial** dari penguasa serta masyarakatnya. Ini fenomena meluas di berbagai penjuru dunia.



- Persekutuan ini menciptakan kontrak sosial yang disebut "politik air." Kerajaan agraris di Jawa adalah pelaku **politik air**.

Prasasti Paradah I, Siman, Kediri

- Kebudayaan berevolusi secar **konsisten** dalam rentang waktu panjang bersama pengelolaan air yang berhasil memajukan kesejahteraan masyarakatnya.
- Rupa-rupa peninggalan sejarah dari berbagai periode berupa artefak maupun tradisi menunjukkan keberlangsungan pengelolaan air yang melibatkan berbagai penguasa dan masyarakat.
- Berbagai tapak **kebencanaan** di masa silam, dapat dirunut di DAS Brantas dan Bengawan Solo, memberikan gambaran upaya **mitigasi risiko** selain adaptasi yang dilakukan masyarakat.



Prasasti Hariñjing, Kediri

- Bellwood, P. 2011. The Checkered Prehistory of Rice Movement Southwards as a Domesticated Cereal –from the Yangzi to the Equator. *Rice* **4**: 93–103.
- Chabangborn, et al., 2017. Climate in Sundaland and Asian monsoon variability during the last deglaciation, *Quaternary International* <http://dx.doi.org/10.1016/j.quaint.2017.04.017>
- Junghuhn, F.W. 1853. *Java, dezelfs Gedaante, Bekleeding en Inwendige Structuur*. Deel III. P. N. van Kampen, Belanda: 643–702.
- Husson, L., Boucher, F. C., Sarr, A. C., Sepulchre, P., & Cahyarini, S. Y. (2020). Evidence of Sundaland's subsidence requires revisiting its biogeography. *Journal of Biogeography* **47**(4), 843–853. <https://doi.org/10.1111%2Fjbi.13762>
- Natawidjaja, D. H. et al. (in progress). Penelitian Stratigrafi Situs Kunitir dikutip dalam *Warisan Peradaban Sundaland: Aplikasi Geosains dan Teknologi untuk Explorasi Sejarah dan Tinggalan Peradaban*. Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (AIPI) 28 Agustus 2024.
- Osman, M. B., Tierney, J. E., Zhu, J., Tardif, R., Hakim, G. J., King, J., & Poulsen, C. J. (2021). Globally resolved surface temperatures since the Last Glacial Maximum. *Nature* **599**(7884): 239–244.
- Pratomo, I. 2006. Klasifikasi gunung api aktif Indonesia, studi kasus dari beberapa letusan gunung api dalam sejarah. *Jurnal Geologi Indonesia*, 1(4): 209–227.
- Rodysill, J. R., Russell, J. M., Bijaksana, S., Safiuddin, L., & Eggermont, H. 2010, December. Centennial-scale hydrological variations in East Java, Indonesia during the past 1400 years from paleolimnological records. *AGU Fall Meeting Abstracts*: PP51B-04.
- Rodysill, J. R., Russell, J. M., Vuille, M., Dee, S., Lunghino, B., & Bijaksana, S. 2019. La Niña-driven flooding in the Indo-Pacific warm pool during the past millennium. *Quaternary Science Reviews* **225**: 106020.
- Thouret, J.C., Abdurachman, K.E., Bourdier, J.L., Bronto, S. 1998. Origin, characteristics, and behaviour of lahars following the 1990 eruption of Kelud volcano, Eastern Java (Indonesia). *Bulletin Volcanology* **59**: 460–480.
- Voris, H. K. 2000. Maps of Pleistocene sea levels in Southeast Asia: shorelines, river systems and time durations. *Journal of biogeography* **27**(5): 1153–1167.
- Voris, H.K. & Sathiamurty, E. 2006. Maps of Holocene Sea Level Transgression and Submerged Lakes on the Sunda Shelf. *The Natural History of Chulalongkorn University*, 1–43.

RAYMOND VALIANT

- **Pendidikan:**

- **Sarjana** Teknik Pengairan, Universitas Brawijaya (1996)
- **Magister** Teknik Sipil, Universitas Brawijaya (2007)
- **Doktor** Ilmu Pertanian, Universitas Brawijaya (2020)

- **Sertifikasi:**

- **ISO 9001: 2008** Documentation & Audit (2009), SGS International
- **Training for Trainers (ToT)** on Integrated River Basin Management (2008), Cap-Net, UNDP, Afrika Selatan (2008)
- **International Peer Reviewer** on RBO (2008), NARBO & ADB
- **Trainer for Trainers (TOT)** pengembangan kompetensi ketenagakerjaan (2015), PUPR
- **Asesor Teknik Sipil** (2016) LPJK
- **Insinyur** (2019) Universitas Brawijaya
- **Profesional Utama** Bendungan Besar (2023), BNSP.

- **Pelatihan:**

- Sediment management training (2003), DPRU Universitas Kyōtō, Jepang
- Kewirausahaan untuk BUMN di bidang sumber daya air (2010), Kementerian PU
- River restoration and rehabilitation (2012) UNESCO IHE Delft, Belanda

- **Pelatihan (dilanjutkan)**

- Good corporate governance (2014), BPKP
- Executive leadership program (2017), Kementerian BUMN
- Capital structure (2022), DLI & Binus University

- **Pekerjaan:**

- Asisten dosen, Jurusan Pengairan Universitas Brawijaya (1993-1994)
- Jurnalis (1995-1996)
- Konsultan (1996-1997)
- Perusahaan Umum Jasa Tirta I (1997-2023)
- Konsultan dan staf pengajar (2023-sekarang)

- **Penghargaan:**

- NARBO 10 Years Dedication (2015)
- CEO BUMN Predikat "Sangat Bagus" sebagai BUMN Pengelola Sumber Daya (2021) Majalah InfoBank
- CEO Penghargaan AKHLAK Award (2022) ACT Consulting
- CEO BUMN Predikat "The Best Performance SOE" (2022) Majalah InfoBank

- **Surel:**

raymondvaliant@gmail.com



raymond_valiant