

Sejarah institusi: Perlembagaan dan perkembangan teknologi penginderaan jauh di Indonesia Era Orde Baru

Ra'afian Prabowo^{1*}.

¹Universitas Gajah Mada, Jl. Sosio Humaniora, Bulaksumur, Yogyakarta, 55821, raafianprabowo@gmail.com

*¹Corresponding email: raafianprabowo@gmail.com

Abstract

The institution for developing remote sensing technology in Indonesia was formed in 1969 during the Soeharto or New Order era and introduced this technology in 1971. The development into an institution was based on several things such as the transformation of science, the institutionalization of remote sensing science, and various political reasons in Soekarno's reign. This article uses a narrative history method and focuses on studying institutional history with the concept of institutionalization. Departing from this research, the author explains several findings presented in this article such as survey and mapping institutions from the Dutch East Indies to the era of the Soekarno government, the establishment of remote sensing technology development institutions in the Soeharto era or the New Order as well as several founding and supporting figures for one of the institutions developer of remote sensing technology.

Keywords

Geospatial Information Agency; Kardono Darmojoewono; Soetanto.

Abstrak

Lembaga pengembang teknologi penginderaan jauh di Indonesia telah terbentuk pada tahun 1969 sejak masa Pemerintahan Soeharto atau Orde Baru dan memperkenalkan teknologi tersebut pada tahun 1971. Pengembangan menjadi sebuah institusi didasarkan atas beberapa hal seperti adanya transformasi ilmu pengetahuan, institusionalisasi ilmu penginderaan jauh dan berbagai alasan politis pada masa Pemerintahan Soekarno. Artikel ini menggunakan metode sejarah naratif dan memfokuskan pada kajian Sejarah Institusi dengan konsep perlembagaan. Berangkat dari penelitian ini, penulis memaparkan beberapa temuan yang dipaparkan dalam artikel ini seperti Institusi survei dan pemetaan sejak Hindia Belanda sampai era Pemerintahan Soekarno, pendirian institusi pengembang teknologi penginderaan jauh di Era Pemerintahan Soeharto atau Orde Baru serta beberapa tokoh pendiri dan pendukung untuk salah satu lembaga pengembang teknologi penginderaan jauh tersebut.

Kata kunci

Badan Informasi Geospasial; Kardono Darmojoewono; Soetanto.

*Received: May 22nd, 2024

*Accepted: July 30th, 2024

*Revised: July 10th, 2024

*Published: July 31st, 2024

PENDAHULUAN

Indonesia pada masa Pemerintahan Soeharto memasuki era transformasi teknologi yang dikorelasikan dengan peran politik pemerintah yang membuka kembali atau menerapkan politik bebas aktif pada negara-negara Blok Barat dalam era Perang Dingin. Pada tahun 1971, Orde Baru mengembangkan pembacaan citra satelit melalui satelit Landsat (*Land Satellite*), yaitu satelit pengamat bumi dari Amerika Serikat. Pemerintahan Orde Baru menempatkan penginderaan jauh sebagai salah satu teknologi strategis yang menunjang penyusunan rencana pembangunan nasional melalui kegiatan survei dan pemetaan (surta) yang merupakan sebuah kegiatan yang mengaplikasikan sebuah ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menentukan posisi relatif, suatu titik di atas, atau di bawah permukaan bumi. Hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara berkembang yang pertama kali memfokuskan pada pengembangan penginderaan jauh diantara beberapa negara berkembang lainnya di dunia. Indonesia akan memiliki satelit pertama dikalangan dunia ketiga, ketika Palapa diluncurkan tahun 1976, walaupun satelit ini ditujukan kepada pengembangan infrastruktur telekomunikasi.

Sepanjang dekade 1980-an, Indonesia tampil sebagai negara yang maju dalam bidang teknologi penginderaan jauh baik di Asia Tenggara maupun di beberapa negara berkembang lainnya di dunia, tetapi perkembangan itu, dapat dilihat sebelum Orde Baru, saat Pemerintahan Soekarno terfokus pada pendirian LAPAN pada 1963. Artikel ini membahas tentang sejarah institusi yang memperkenalkan teknologi penginderaan jauh di Indonesia beserta perkembangan mutakhir dari teknologi tersebut dengan menelusuri beberapa tokoh kunci yang terlibat di dalamnya, termasuk Kardono Darmojoewono dan Soetanto pada periode Orde Baru. Serta membahas mengenai perkembangan salah satu instansi atau lembaga yang mendukung pengembangan dan pemutakhiran teknologi penginderaan jauh yaitu Bakosurtanal/BIG.

Artikel ini menggunakan konsep lembaga atau institusi. Kuntowijoyo (2008) berpendapat bahwa konsep tersebut berasal dari sejarah sosial, yang semula merupakan sebuah gejala baru dalam penulisan sejarah sejak Pra Perang Dunia Kedua, tetapi menjadi sebuah gerakan terpenting yang baru mendapat tempat sekitar dekade 1950-an. Beberapa tema lain yang dikerjakan oleh sejarah sosial tentang berbagai peristiwa sejarah. Institusi Sosial juga merupakan bahan penulisan sejarah sosial (mis. Bakosurtanal/BIG) yang pada akhirnya dapat mengambil berbagai fakta sosial sebagai bahan kajian.

Selain itu, Kuntowijoyo (2008) juga berpendapat tentang sejarah politik, dimana politik pada awalnya adalah tulang punggung dalam sejarah dan kedua saling terkait satu sama lain. Sementara perkembangan ilmu sosial juga memengaruhi ilmu sejarah. Sedangkan perkembangan lainnya adalah sejarah yang pada mulanya hanya mempelajari masa lalu, juga dapat mempelajari berbagai permasalahan kontemporer yang berakibat pada perhimpitan antara objek penelitian sejarah dengan objek masing – masing beberapa ilmu sosial.

Diskusi sejarah mengenai pengembangan dan pemutakhiran teknologi penginderaan jauh belum mendapatkan perhatian yang selayaknya dari kalangan sejarawan. Posisi pionir Indonesia dalam teknologi ini merupakan sebuah bukti bahwa negara Indonesia dalam Era Orde Baru telah menempatkan pengembangan teknologi di ujung program pembangunan nasionalnya. Terdapat tiga pertanyaan berikut. Pertama, mengapa Pemerintahan Orde Baru memberikan perhatian dalam mengembangkan dan memutakhirkan teknologi penginderaan jauh di Indonesia. Kedua, apakah ada akar-akar kolonial dalam pengembangan dan pemutakhiran teknologi penginderaan jauh di Indonesia. Ketiga, siapa saja tokoh utama yang sentral dalam pengembangan pemutakhiran teknologi penginderaan jauh di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sejarah naratif. Menurut Kuntowijoyo (2008), sejarah naratif adalah penulisan sejarah secara deskriptif, tetapi bukan sekadar menyejajarkan fakta. Dalam pelaksanaannya, penulis mengumpulkan berbagai karya ilmiah baik dalam bentuk tercetak maupun dalam bentuk artikel internet didominasi oleh tulisan ilmiah dari Kardono Darmojoewono dan Soetanto sebagai dua tokoh geografiwan Indonesia yang berhasil memperkenalkan teknologi penginderaan jauh dan menjadi sumber utama untuk penelitian ini. Penulis juga menggunakan berbagai artikel dan buku yang terkait dengan artikel yang dibahas oleh penulis, yang didominasi oleh publikasi dari Bakosurtanal/BIG untuk publikasi serta Khazanah Arsip UGM untuk pidato ilmiah baik dari Kardono Darmojoewono maupun dari Soetanto. Penulis juga mewawancarai beberapa narasumber berikut: Pribadi Kardono, Soeratman Worosoeprodjo, Soetikno Darmowarsito & Zuharnen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Institusi Survei dan Pemetaan dari Zaman Hindia-Belanda hingga Pemerintahan Soekarno

Periode Kolonial Hindia Belanda merupakan negara yang canggih dalam menerapkan serangkaian teknologi mutakhir termasuk penginderaan jauh melalui kegiatan fotografi udara yang dilakukan oleh dua lembaga utama, yaitu negara, lewat tentara kolonial KNIL (*Koninklijk Nederlands – Indische Leger*), dan oleh perusahaan, khususnya perusahaan seperti perusahaan minyak (dalam hal ini adalah BPM (*Bataafsche Petroleum Maatschappij*)) dan perusahaan perkeretaapian (dalam hal ini adalah NISM (*Nederlands – Indische Spoorweg Maatschappij*) dan NITM (*Nederlands – Indische Tramweg Maatschappij*)).

KNIL membentuk Biro Topografi (*Topografische Bureau*) pada 25 Februari 1864, yang berada di bawah pengawasan ketat korps teknik militer. Pada 16 Agustus 1873, Biro Topografi berada di bawah *Generale Staf* (Staf Jenderal). Pada 7 April 1874, Biro Topografi menjadi bagian dari staf umum kemiliteran yang berdiri sendiri dan namanya berganti menjadi Dinas Topografi (*Topografische Dienst*). Pada tahun 1915, KNIL juga

membentuk Dinas Uji Terbang Tentara Hindia Belanda (PVA – KNIL). Pada tahun 1921 PVA – KNIL berubah menjadi LA – KNIL tau Dinas Penerbangan Tentara Hindia Belanda. Sejak tahun 1939, LA – KNIL berganti nama menjadi ML – KNIL (atau Angkatan Udara Tentara Hindia Belanda). Pada tahun 1938, Komisi Tetap untuk Pemetaan (*Permanente Kaarterings – Commissie*) dibentuk oleh Pemerintah Kolonial Hindia Belanda pada tahun 1938 yang terdiri dari beberapa unsur (seperti: Departemen Kehakiman; Departemen Lalu Lintas, Energi dan Pertambangan; Departemen Perikanan dan Pertanian; Departemen Pelayaran serta Kadaster) dan beberapa unsur Tentara Kolonial Hindia Belanda (seperti: Dinas Topografi serta ML – KNIL) (Disbud DKJ, 2018).

Dalam periode 1874 – 1937, Dinas Topografi memiliki Unit Kartografi yang dibentuk pada tahun 1922 dan bagian Reproduksi yang dibentuk pada tahun 1937 menjadi satu atap dalam Dinas Topografi KNIL yang dimulai dengan kehadiran sebuah studio fotografi yang menjadi bagian dari fasilitasnya untuk tujuan utama membuat reproduksi beberapa peta topografi. Pada 22 Juli 1930, Divisi Reproduksi resmi dibentuk. Pada tahun 1937, Brigade Fotogrametri resmi dibentuk. Pada 8 Maret 1942 Dinas Topografi beralih tangan kepada Pemerintahan Protektorat Militer Jepang dan kantor pusat berpindah ke Bandung, Jawa Barat dan berganti nama menjadi *Sokuryo Kyoku* yang berarti Kantor Pengukuran dalam Bahasa Jepang (Disbud DKJ, 2018).

Setelah Proklamasi Kemerdekaan pada 17 Agustus 1945, Indonesia mulai melakukan proses nasionalisasi semua institusi yang didirikan pada masa Kolonial Belanda dan Pendudukan Jepang, termasuk lembaga survei dan pemetaan serta fotografi udara yang berperan penting dalam perencanaan pembangunan. Lembaga Topografi *Sokuryo Kyoku* kemudian diubah namanya menjadi Jantop RI pada 28 September 1945 yang dipimpin oleh Ir. Soetomo Wongsotjitra yang merupakan salah satu mantan pegawai *Sokuryo Kyoku* yang merupakan lembaga topografi bentukan Pemerintah Protektorat Militer Jepang. Kegiatan survei dan pemetaan yang dilakukan oleh Jantop RI adalah penyusunan rencana pemetaan topografi di Indonesia. Tetapi akibat serangan dari NICA (*Netherlands Indies Civil Administration*) yang memantik perlawanan dari masyarakat Indonesia pada saat itu, maka kegiatan yang hendak dilakukan oleh Jantop RI menjadi terhenti karena terfokus pada Perang Kemerdekaan Indonesia (Ikawati & Setiawati, 2009).

Pada 1 Mei 1946, Jantop beralih koordinasi dari Kementerian Kehakiman kepada Kementerian Pertahanan. Selanjutnya, pada 14 Mei 1948, Jantop berada di bawah Staf Umum TNI AD dengan nama Intop. Selanjutnya, pada 10 Desember 1949 Intop berada di bawah Staf Q dan berpindah kantor pusat ke Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Jantop awalnya berkantor di Malang, Jawa Timur, lalu berpindah kantor ke Surakarta, Jawa Tengah pada 1947. Pemerintah NICA yang menduduki sebagian wilayah Indonesia membentuk kembali Dinas Topografi pada 1947 dan membentuk *Raad en Directorium Het Meet Kaarteerwezen* (Dewan dan Direktorium untuk Pengukuran dan Pemetaan Hindia Belanda) pada 1948 (Ikawati & Setiawati, 2009).

Setelah pengakuan Kedaulatan Indonesia pada 27 Desember 1949, Dinas Topografi resmi bergabung dengan Intop yang dilaksanakan secara bertahap dari 30 Mei – 17 Juni 1950, serta diikuti dengan penyerahan Dinas Geografi, Dinas Geodesi dan Biro Fotogrametri pada 31 Mei 1950 (Ikawati & Setiawati, 2009). Dinas Geografi dikelola terakhir oleh Dr. Ferdinand Jan Ormeling Sr. beserta Prof. (Em.) Dr. Herman Theodoor Verstappen. Dinas Geodesi dikelola terakhir oleh Dipl. Ing. Weinkopf. Dinas Fotogrametri dikelola terakhir oleh Ir. J. Bos beserta Ir. C.M.A. van den Hout. Hal tersebut membuktikan bahwa Dittopad (sebelumnya Jantopad dan Intopad) memang berkaitan erat dengan TNI (Tentara Nasional Indonesia), khususnya Matra TNI AD (Angkatan Darat).

Selanjutnya, pada 1 Juni 1950, dilakukan penyerahan Reproduksi dan Percetakan Topografi. Pada 15 September 1951, Topografi menjadi salah satu bagian dari Jawatan Teknis TNI AD sebagai Jantopad. Kemudian, pada 20 April 1960, Jantopad berganti nama menjadi Dittopad. Pada 23 November 1951, Pemerintahan Soekarno sebagai Presiden Indonesia membentuk Dewan dan Direktorium Pengukuran dan Penggambaran Peta. Terdapat 3 Jawatan yang dibentuk untuk melaksanakan pekerjaan Direktorium yang ternyata mampu melaksanakan kegiatan lapangan serta berada di bawah koordinasi Menteri Pertama Ir. H. Djoeanda Kartawidjaja, yaitu: Jawatan Geografi.; Jawatan Geodesi & Jawatan Fotogrametri Sentral. (Ikawati & Setiawati, 2009).

Selain itu untuk menunjang perencanaan nasional Pemerintahan Soekarno sebagai Presiden Indonesia juga membentuk Panitia Pembuatan Atlas Sumber – Sumber Kemakmuran Indonesia yang terlihat lebih produktif dalam menunjang perencanaan pembangunan dan status Panitia Atlas ditingkatkan menjadi BATNAS pada tahun 1964. Pada 7 September 1965, Desurtanal dan Kosurtanal dibentuk berdasarkan Keputusan Presiden (Keppres) RI No. 263 Tahun 1965, tetapi tidak bekerja secara maksimal akibat Gerakan 30 September 1965, yang menggeser rezim pemerintahan Soekarno selaku Presiden Indonesia digantikan oleh pemerintahan Orde Baru pimpinan Soeharto sebagai Presiden Indonesia yang baru melalui Surat Perintah 11 Maret 1966 (Ikawati & Setiawati, 2009).

Pembentukan Institusi Pengembang Teknologi Penginderaan Jauh pada Era Pemerintahan Soeharto

Pada awal Pemerintahan Orde Baru, merupakan periode yang memperkenalkan teknologi penginderaan jauh di Indonesia beserta pemutakhiran dari teknologi tersebut untuk tahap awal. Salah satu lembaga yang terbentuk dalam zaman tersebut adalah BIG (sebelumnya bernama Bakosurtanal) yang merupakan salah satu LPNK Lembaga Pemerintah Non – Kementerian Indonesia yang masih berdiri dan bertugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Informasi Geospasial. Dalam melaksanakan tugas dan fungsinya, BIG berkoordinasi kepada Kementerian PPN/Bappenas. Bakosurtanal merupakan lembaga yang dibentuk pemerintah berdasarkan Keppres RI No. 83 Thn. 1969 memperkenalkan konsep pembangunan

surta informasi geospasial terpadu, yakni memadukan antara kegiatan pemetaan dasar dan kegiatan inventarisasi sumberdaya alam (Ikawati & Setiawati, 2016).

Konsep pertama yang diusulkan oleh Bakosurtanal adalah Pokok-Pokok Kebijakan tentang Survei Geografi dan Pemetaan Dasar dalam Menunjang Pembangunan Nasional. Konsep Kedua yang diusulkan oleh Bakosurtanal adalah Konsep Akselerasi Inventarisasi Sumber Kekayaan Alam dan Pemetaan Dasar Wilayah Nasional. Pada tahun 1975, Panitia Inventarisasi dan Evaluasi Kekayaan Alam disingkat Panitia Kekayaan Alam (PKA) resmi dibentuk. Bakosurtanal telah menggunakan teknologi survei dan pemetaan yang saat itu tergolong maju melalui kerjasama internasional (Ikawati & Setiawati, 2016).

Citra satelit menjadi salah satu fokus utama karena merupakan salah satu produk dari teknologi penginderaan jauh di Indonesia. Pada 1978, Bakosurtanal melakukan uji coba survei yang memanfaatkan dari citra satelit *Landsat Multi Spectral Scanner* (MMS) untuk pemetaan tematik Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat. Setelah uji coba tersebut, Bakosurtanal memanfaatkan citra satelit tersebut untuk pemetaan tematik liputan lahan dan pemetaan tematik lainnya, seperti: Kajian Geografis Wilayah Pesisir Utara Jawa Barat pada tahun 1979 dan Pemetaan Beberapa Negara – Negara Berkembang pada tahun 1980. Bakosurtanal pada tahun 1978 hingga tahun 1979, telah melakukan pemotretan dengan teknologi SLAR (*Side-Looking Airborne Radar*) untuk beberapa daerah yang sulit terjangkau oleh kegiatan pemotretan udara secara konvensional karena tertutup awan dengan cakupan wilayah seluas 1 juta hektar meliputi: Jambi, Lampung, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan (Ikawati & Setiawati, 2016).

Bakosurtanal mulai memantapkan sistem informasi berbasis data spasial yang dinamakan Sistem Informasi Bereferensi Geografis (*Geographical Reference Information System*). Bakosurtanal juga mulai berjalan sesuai dengan struktur organisasi telah dibuat sejak 1972. Bakosurtanal untuk pertama kalinya mengemukakan usulan akan perlunya Undang-Undang atau Peraturan yang mendukung efektif dan efisiennya kerjasama antara Bakosurtanal dengan kementerian/lembaga pembuat peta tematik dan kerjasama antar kementerian/lembaga pembuat peta tematik dalam pertukaran informasi, penyempurnaan kriteria data dan format data, pengaturan anggaran inventarisasi dan kompilasi, pengisian kekosongan data sumber daya dan penerapan metode survei bertingkat dalam pengadaan data sumber daya (Ikawati & Setiawati, 2016).

Dengan perkembangan pesat kegiatan survei dan pemetaan di Indonesia dan kebutuhan akan data/informasi geospasial serta pembangunan nasional yang semakin meningkat, Bakosurtanal memandang perlu adanya UU atau Peraturan sebagai landasan hukum untuk penyelenggaraan sebuah sistem terpadu untuk memadukan segenap informasi yang diperoleh dari hasil kegiatan survei dan pemetaan tematik yang diselenggarakan oleh instansi-instansi pemerintah melalui RUU Pemetaan Nasional dan

menyampaiannya kepada Badan Pembinaan Hukum Nasional pada tahun 1981 (Ikawati & Setiawati, 2016).

Pada dekade 1980-an, satelit pemantau sumber daya alam mengalami pemutakhiran dengan transisi dari teknologi manual ke teknologi digital yang berlangsung pada tahun 1980. Dengan penerapan teknologi digital, maka memungkinkan pemrosesan data dilakukan dengan cepat dan akurat. Beberapa data satelit observasi sumber daya alam yang telah terhimpun, Bakosurtanal mulai menerapkan metode survei bertingkat. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan citra satelit, Bakosurtanal membangun gedung Pusat Analisis Citra Penginderaan Jauh di Cibinong Science Centre, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dan beroperasi pada tahun 1981 (Ikawati & Setiawati, 2016).

Bakosurtanal memasuki era baru dalam pemetaan rupa bumi pada awal dekade 1990-an, yakni era pemetaan berbasis satelit GNSS. Bakosurtanal juga membangun Laboratorium Pemetaan Digital dan Stasiun GNSS. Program digitalisasi peta ini antara lain untuk mendukung pembangunan Sistem Informasi Geografis dan Infrastruktur Data Spasial Nasional. Bakosurtanal juga memfokuskan pada pemetaan potensi laut mengingat Indonesia sebagai negara kepulauan, informasi geospasial tentang laut dan perairan Indonesia masih terbatas melalui penyelenggaraan proyek MREP (*Marine Resource Evaluation and Planning*) dengan tujuan untuk meningkatkan basisdata untuk perencanaan pemanfaatan sumberdaya laut dan pesisir, dan proyek DMRM (*Digital Marine Resources Mapping*) yakni survei hidrologi untuk menghasilkan peta Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI), peta garis pangkal dan peta Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) (Ikawati & Setiawati, 2016).

Pada tahun 1993, Bakosurtanal mendirikan Pusat Pemetaan dan Pusat Bina Basis Data Nasional. Pada Tahun 1997, Bakosurtanal juga membentuk Pusat Pemetaan Dasar Kelautan dan Kedirgantaraan. Bakosurtanal mulai memanfaatkan citra penginderaan jauh radar dari satelit, atau lebih dikenal dengan nama SAR (*Synthetic Aperture Radar*) dan juga menggunakan citra satelit milik Eropa, yaitu *European Remote Sensing* (ERS) - 1 yang dipasok dari LAPAN (kini ORPA BRIN) di Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Bakosurtanal juga menggunakan satelit radar JERS (*Japanese Earth Resources Satellite*) - 1 milik Jepang (Ikawati & Setiawati, 2016).

Geografiwan Pendiri dan Pendukung Institusi Pengembang Teknologi Penginderaan Jauh di Indonesia

Kardono Darmojoewono lahir di Madiun, Jawa Timur pada 25 Oktober 1928 pada masa Kolonial Hindia Timur Belanda. Kardono semasa kecil mengikuti perpindahan keluarganya yang merantau dari Kota Madiun ke Kota Kediri di daerah yang sama, Jawa Timur sebelum berpindah lagi ke Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia tertanggal 17 Agustus 1945 (Pribadi Kardono, 2023). Kardono juga terlibat dalam Laskar Tentara Pelajar dan ikut pertempuran di Surabaya, Magelang, Wonosobo dan Yogyakarta. Kardono bersama

dengan beberapa rekan seperjuangan beliau memilih Jurusan Ilmu Bumi di FSPF/Fasasdaya UGM pada tahun 1950 hingga lulus pada akhir 1957 (Zuharnen, 2023). Setelah lulus kuliah dari Jurusan Ilmu Bumi FSPF/Fasasdaya/FIB pada 16 Desember 1957, Drs. Kardono bersama dengan Basoeki Soedihardjo, Bintarto, Soedarmo, Soepangat dan Bambang Soeroto, ditunjuk sebagai staf pengajar penuh di jurusan tersebut hingga mereka melahirkan sebuah gagasan bersama untuk mengembangkan sebuah jurusan tempat mereka menempuh pendidikan terakhir menjadi sebuah fakultas tersendiri atau otonom yang terpisah dari Fasasdaya dan terwujud pada 1 September 1963, di mana FGE resmi dimekarkan dari Fasasdaya (Worosoeprodjo, 2023).

Kardono Darmojoewono (1972) memiliki pendapat tentang penginderaan jauh yang bermula dari fotografi udara. Di mana fotografi udara memang menjadi alat yang dulu hanya menggunakan pemantulan cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia dan kemudian berkembang menjadi teknik penginderaan jauh yang menggunakan beberapa gelombang elektromagnetik berikut: gelombang ultraviolet; cahaya tampak; inframerah; gelombang radio & gelombang mikro. Kardono Darmojoewono (1982) juga memiliki pendapat lain tentang penginderaan jauh yang dapat digunakan dalam pemantauan pembangunan regional. Di mana teknologi tersebut dapat melihat perubahan lingkungan secara kualitatif dan kuantitatif baik dengan pengamatan visual maupun yang memiliki kenampakan yang luas di permukaan bumi, seperti: erosi; bencana alam dan perubahan penggunaan/penutup lahan.

Kardono Darmojoewono ikut andil dalam pendirian Bakosurtanal pada 17 Oktober 1969 bersama dengan Pranoto Asmoro dan Jacub Rais. Kardono telah memberikan dukungan penuh dalam pendirian PUSPICS UGM yang dirintis oleh Soetanto pada awal dekade 1970an (Ikawati & Setiawati, 2009). PUSPICS merupakan lembaga hasil kerjasama antara Bakosurtanal/BIG dengan FGE UGM yang resmi dibentuk pada 1976 (Darmowarsito, 2023). PUSPICS ditunjang dari kemapanan Unit Kartografi Tematik FGE UGM. Kardono Darmojoewono meninggal dunia di Yogyakarta pada 20 Agustus 1984 dalam usia 55 Tahun (Martha, 2000).

Soetanto lahir di Bligo, Ngluwar, Magelang, Jawa Tengah pada 23 September 1933 pada masa Kolonial Hindia Timur Belanda. Soetanto terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Ilmu Bumi Fasasdaya UGM pada bulan September 1956 saat baru berusia 23 tahun hingga lulus pada 1963 yang bersamaan dengan pembentukan FGE UGM yang baru dimekarkan dari FSPF/Fasasdaya/Fasas/FIB pada 1 September 1963. Soetanto merupakan salah satu tokoh yang mendukung keberadaan Bakosurtanal/BIG sebagai institusi pengembang teknologi penginderaan jauh di Indonesia dengan merintis pendirian PUSPICS yang merupakan hasil kerjasama antara instansi tersebut dengan FGE UGM (Soetanto, 2013).

Soetanto (1984) mengungkapkan beberapa alasan yang melatarbelakangi pengembangan teknologi penginderaan jauh. Pertama, karena citra penginderaan jauh menyajikan data yang relatif lengkap dan sangat cocok dalam studi geografi dengan

lingkup studi yang luas. Kedua, data yang tergambar menyerupai wujud dan letak sebenarnya di lapangan dan banyak membantu dalam analisis spasial. Ketiga, citra satelit yang menampilkan gambaran sinoptik atas daerah luas dan memungkinkan landasan pemikiran landasan pemikiran yang lebih mantap dalam studi geografi. Keempat, citra yang dapat dibuat secara cepat dan berulang serta banyak membantu dalam analisis temporal. Berdasarkan keempat alasan tersebut dapat disimpulkan bahwa teknologi penginderaan jauh merupakan salah satu sarana dalam studi geografi.

Soetanto (1984) juga mengemukakan beberapa pendapat berikut terkait penginderaan jauh. Pertama, penginderaan jauh dengan foto udara yang sering disebut penginderaan jauh konvensional, tampaknya telah mencapai puncak perkembangannya. Kedua, sejak dekade 1970-an, perhatian dalam penginderaan jauh lebih tertuju pada satelit sumberdaya bumi yang dikenal dengan Landsat (*Land Satellite*). Ketiga, liputan data Landsat untuk seluruh wilayah Indonesia ternyata jauh di bawah jumlah yang diharapkan, yakni sebesar 184 lembar citra Landsat. Keempat, hingga saat ini, manfaat foto udara dan citra lain belum diterapkan secara maksimal. Kelima, Indonesia adalah negara maritim, maka sudah sewajarnya memberikan perhatian yang lebih banyak terhadap penginderaan jauh lingkungan dan sumberdaya laut. Keenam, dalam studi geografi maka penginderaan jauh akan tetap menjadi sarana studinya. Soetanto meninggal di Yogyakarta pada 14 April 2020 dalam usia 86 tahun.

KESIMPULAN

Institusi pengembang teknologi penginderaan jauh adalah hasil konkret dari Pemerintahan Soeharto dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di Indonesia untuk mampu bersaing dengan beberapa negara maju di dunia. Untuk mencari berbagai alasan dari Pemerintahan Orde Baru dalam mendirikan dan mengembangkan institusi tersebut, didasarkan pada berbagai peristiwa historis yang telah terjadi sejak era Kolonial Hindia Belanda sampai era Pemerintahan Soekarno. Setelah itu, untuk mengembangkan lebih jauh lagi tentang institusi ini, Orde Baru melakukan beberapa acara antara lain: bekerja sama dengan Amerika Serikat, pengiriman delegasi untuk melakukan studi banding dan memahami struktur mengenai institusi yang dibangun di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

- Darmojoewono, K. (1972). *Perkembangan Geomorfologi dalam Lingkungan Ilmu Geografi*. Laporan Penelitian. Universitas Gadjah Mada (UGM).
- Darmojoewono, K. (1982). *Monitoring dalam rangka Pembangunan Regional*, Edisi Khusus dalam rangka Memperingati Hari Ulang Tahun XIX, 1 – 7. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada (FGE UGM).
- Ikawati, Y. & Setiawati, D. R. (pen.), (2009). *Survei dan Pemetaan Nusantara*. Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) & Masyarakat Penulis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Mapiptek).

- Ikawati, Y. & Setiawati, D. R. (pen.), (2016). Peran Informasi Geospasial dalam Pembangunan Indonesia. Badan Informasi Geospasial (BIG) & Masyarakat Penulis Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Mapiptek).
- Information Division of the Embassy of Indonesia in the United States of America (USA), (1984). Economy: Indonesia – France Discussion On Economic Use Of Satellite Opens. Indonesia: News and Views, 4 (5), 6 – 7.
- Juniati, E. (2019). Memotret Indonesia dari Udara. Badan Informasi Geospasial (BIG).
- Kalensky, Z.D., Darmojoewono, K., Potts, T.F. & Michino, T. (1978). Thematic Map of Lombok Island from Landsat Computer Compatible Tapes. Proceedings of the 12th Symposium on Remote Sensing of Environment, Manila, Philippines.
- Kalensky, Z.D., Darmojoewono, K. & Kaser, J. (1980). Resources Mapping by Landsat in Developing Countries. Proceedings of the 14th Symposium on Remote Sensing of Environment, San Jose, Costa Rica.
- Kuntowijoyo (2008). Penjelasan Sejarah. Tiara Wacana.
- Martha, S. (ed.) (2000). Pendekatan Geografi untuk Pembangunan: Mengenang 2 Windu Wafatnya Prof. Drs. Kardono Darmojoewono (1984 – 2000). Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (Bakosurtanal) serta Ikatan Geografiwan Universitas Gadjah Mada (IGEGAMA).
- S. Darmowarsito, wawancara pribadi, 11 Oktober, 2023.
- S. Worosoeprodjo, wawancara pribadi, 20 Oktober, 2023.
- Soetanto (2013). Metode Penelitian Penginderaan Jauh. Penerbit Ombak.
- Soetanto (2013). Soetanto: Merintis Pendidikan Penginderaan Jauh di Indonesia. Badan Penerbit Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada (BPFPG UGM).
- Zuharnen, wawancara pribadi, 14 September, 2023.