Rekonstruksi Batas Persil Tanah di Aceh Pasca Tsunami : Beberapa Aspek dan Permasalahannya

*Hasanuddin Z. Abidin¹⁾, Irwan Meilano¹⁾, Erna Heryani²⁾, Agung Budiwibowo³⁾,
Samsul Bachri⁴⁾, Erwin Rommel⁴⁾, Busroni A. Yanto⁴⁾*

ABSTRAK

Salah satu dampak dari bencana Gempabumi dan Tsunami yang melanda Aceh pada 26 Desember 2004 adalah hilangnya penanda batas dari puluhan ribu persil tanah di lapangan serta tenggelamnya sejumlah persil tanah akibat rendaman air laut. Tulisan ini menjelaskan permasalahan teknis maupun nonteknis yang perlu diperhatikan dalam proses rekonstruksi persil tanah di kawasan yang dilanda Tsunami 2004 di Aceh. Beberapa contoh hasil pengukuran rekonstruksi batas persil tanah menggunakan survei GPS dan *Total Station* juga akan diberikan. Tulisan ditutup dengan beberapa catatan penutup.

Kata-kunci : Rekonstruksi, Batas, Persil, Tsunami, Aceh, GPS, Total Station

ABSTRACT

One of the impacts caused by the 24 December 2004 earthquake and tsunami in Aceh is the lost of several ten of thousands of land parcel boundary marks. Many land parcels have also been covered by the inundation of seawater.

This paper describes and discusses the technical and non-technical aspects and problems that should be considered in the reconstruction of land parcels in the areas affected by the 2004 earthquake and tsunami in Aceh.

A few examples of the reconstruction results obtained using GPS and Total Station surveys are also shown. Paper is sum up with some closing remarks.

Key words : Reconstruction, Boundary, Parcel, Tsunami, Aceh, GPS, Total Station.

1. Pendahuluan

Salah satu dampak dari bencana Gempabumi dan Tsunami yang melanda Aceh pada 26 Desember 2004 adalah hilangnya penanda batas dari puluhan ribu persil tanah di lapangan. Sejumlah besar persil juga terendam air laut dan kehilangan pemiliknya yang meninggal dunia. Menurut *Kompas* (14 April 2005) sekitar 12.000 lembar sertifikat tanah, sebagai dokumen legal yang berisikan informasi tentang lokasi posisi persil tanah, juga turut hilang. Dilaporkan juga bahwa sedikitnya 40.000 lembar sertifikat tanah yang tersimpan di Kanwil BPN Provinsi NAD dapat diselamatkan meski kondisinya tidak seluruhnya utuh. Meskipun sertifikat berhasil diselamatkan, perlu dicatat bahwa kemungkinan batas dari persil tanah tersebut di lapangan telah

hilang diterjang Tsunami juga masih terbuka lebar. Mengingat kejelasan status, kepemilikan dan lokasi persil tanah sangat dibutuhkan untuk menggerakkan kembali roda kehidupan, memulai proses penataan ruang, dan pembangunan infrastruktur, maka perekonstruksian batas persil tanah di Aceh perlu dilaksanakan secara cepat, akurat dan disepakati oleh komunitas di kawasan keberadaan persil yang bersangkutan. Dalam rencana induk rehabilitasi dan rekonstruksi wilayah Aceh dan Nias-Sumatera Utara sebagaimana yang divisualisasikan pada Gambar 1, masalah pertanahan ini juga sudah dinyatakan sebagai suatu bidang yang perlu dibenahi. Pihak Badan Pertanahan Nasional (BPN), seperti yang dilaporkan oleh *Kompas* (14 April 2005) juga sudah memulai pelaksanaan program yang krusial ini.

¹⁾ Departemen Teknik Geodesi, Institut Teknologi Bandung, e-mail : hzabidin@gd.itb.ac.id

²⁾ Badan Rekonstruksi dan Rehabilitasi Aceh dan Nias

³⁾ Direktorat PBB dan BPHTB, Direktorat Jenderal Pajak, Departemen Keuangan RI.

⁴⁾ PT Almega Geosystems, Sole Agent of Leica, Jakarta

Gambar 1. Rencana Rehabilitasi dan Rekonstruksi Wilayah Aceh dan Nias [Wiranto, 2005]

Tulisan ini menjelaskan permasalahan teknis maupun nonteknis yang perlu diperhatikan dalam proses rekonstruksi persil tanah di kawasan NAD yang dilanda Tsunami 2004. Beberapa contoh hasil pengukuran rekonstruksi batas persil tanah menggunakan teknologi GPS dan *Total Station* juga diberikan beberapa penjelasan dan pertimbangan teknis yang mungkin dapat bermanfaat bagi BPN maupun pihak lain yang terkait.

Perlu diingat bahwa dalam terminologi BPN, rekonstruksi batas persil tanah adalah penentuan kembali lokasi dan posisi titik-titik batas persil tanah di lapangan dengan menggunakan data ukuran yang dulu digunakan dalam penetapan lokasi dan posisi titik-titik batas tersebut. Meskipun begitu, dalam makalah ini diunakan makna perekonstruksian batas dalam arti umum, yaitu penentuan kembali lokasi dan posisi titik-titik batas di lapangan dengan menggunakan dan memanfaatkan semua data dan informasi yang masih ada dan/atau memungkinkan.

Pada prinsipnya ada beberapa metode dan teknologi penentuan posisi yang dapat digunakan untuk merekonstruksi batas persil tanah yang hilang. Di samping metode terestris yang berbasiskan pada pengukuran jarak dan sudut di permukaan bumi menggunakan theodolit dan pita ukur, metode penentuan posisi berbasiskan pada pengamatan jarak ke satelit GPS (*Global Positioning System*) juga sangat efektif dan efisien untuk digunakan. GPS adalah sistem satelit navigasi dan penentuan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika

Serikat. Sistem ini didesain guna memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinyu di seluruh dunia tanpa tergantung waktu dan cuaca, kepada banyak orang secara simultan. Pada saat ini, sistem GPS sudah banyak digunakan orang di seluruh dunia. Di Indonesia, GPS sudah banyak diaplikasikan, terutama terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi.

2. Dampak Gempa Bumi dan Tsunami dalam Bidang Pertanian

Dampak bencana Gempa Bumi dan Tsunami yang melanda Aceh pada dasarnya multidimensi dan mempengaruhi banyak aspek kehidupan, termasuk masalah pertanian (kadaster). Sebagian telah menimbulkan beberapa komplikasi dalam penataan masalah pertanian pasca bencana. Ada beberapa dampak bencana yang perlu diperhatikan, yaitu:

Pertama, bencana Gempa Bumi dan Tsunami telah menghancurkan dan menghilangkan batas-batas banyak persil tanah ataupun obyek-obyek lain yang dapat digunakan sebagai acuan keberadaan persil-persil, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.

Kedua, tenggelamnya sejumlah persil tanah di pinggiran pantai akibat melimpahnya air laut ke daratan dan juga akibat penurunan tanah akibat gempa. Gambar 3 mengilustrasikan fenomena tenggelamnya sejumlah persil tanah di pinggiran pantai Banda Aceh akibat Tsunami.

Gambar 2 Hilangnya batas-batas persil tanah akibat Gempa dan Tsunami di Aceh

Citra 23 Juni 2004

Citra 28 Desember 2004

Gambar 3. Tenggelamnya sejumlah persil tanah di pinggir pantai Banda Aceh akibat Tsunami
[DigitalGlobe, 2005]

Ketiga, terjadinya deformasi permukaan bumi di wilayah Aceh baik dalam arah horisontal maupun vertikal. Gambar 4 menunjukkan pergeseran posisi horisontal dan vertikal dari beberapa titik di wilayah Aceh yang diperoleh dari dua survei GPS yang dilaksanakan pada tahun 1995/96 dan 3-7 Maret 2005 [Meilano *et al.*, 2005].

Dari hasil survei GPS yang dilaksanakan oleh ITB dan Nagoya University, terlihat bahwa gempa 26 Desember 2004 telah menyebabkan pergeseran posisi titik-titik di wilayah Aceh pada orde sekitar 1-3 m ke arah Barat-Daya. Dalam arah vertikal juga terlihat bahwa penurunan tanah sebesar 2-3 dm juga terjadi di pantai sebelah utara Banda Aceh dan pantai sebelah Barat Aceh; serta kenaikan muka tanah sekitar 4-8 cm di pantai sebelah Timur Aceh.

Gambar 4. Pergerakan beberapa titik di wilayah Aceh akibat Gempa Bumi 26 Desember 2004
[Meilano et al., 2005]

Keempat, hilangnya surat-surat bukti hak atas tanah, baik yang disimpan di rumah, maupun yang berada di kantor-kantor BPN setempat ataupun yang disimpan di Bank sebagai anggunan. Menurut Kompas (14 April 2005) sekitar 12.000 lembar sertifikat tanah hilang akibat bencana gempa dan tsunami.

Dilaporkan juga sedikitnya 40.000 lembar sertifikat tanah yang tersimpan di Kanwil BPN Provinsi NAD dapat diselamatkan meski kondisinya tidak seluruhnya utuh.

Kelima, meninggalnya para pemilik persil tanah maupun ahli warisnya akibat bencana gempa ataupun tsunami.

3. Rekonstruksi Persil Tanah dan Permasalahannya

Perekonstruksian batas persil tanah pada dasarnya adalah proses penentuan kembali lokasi titik-titik batas persil tanah di lapangan yang hilang karena sesuatu dan lain hal, yang kemudian dilanjutkan dengan penentuan kembali koordinat dari titik-titik batas tersebut, seperti pada Gambar 5 berikut.

Gambar 5. Proses rekonstruksi batas persil tanah secara umum

Berkaitan dengan usaha rekonstruksi batas persil tanah di Aceh setelah terjadinya bencana gempa dan tsunami, ada beberapa permasalahan yang perlu diperhatikan, antara lain:

1. Sebagian besar (bahkan semuanya) dari persil-persil tanah yang terkena dampak bencana gempa dan tsunami, titik-titik batasnya tidak mempunyai koordinat dalam sistem global WGS84. Oleh sebab itu pencarian kembali lokasi di lapangan sulit dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan satelit GPS.

2. Banyak tugu survei yang hancur dan hilang akibat bencana gempa dan tsunami. Hal ini menyulitkan proses rekonstruksi titik-titik batas persil tanah yang koordinatnya diketahui dalam sistem koordinat lokal dan terikat, secara langsung maupun tidak langsung dengan koordinat dari tugu-tugu survei tersebut.
3. Karena dampak gempa dan tsunami yang cukup dahsat, banyak obyek alam maupun buatan manusia yang hancur atau hilang tersapu dari permukaan Bumi. Hal ini menyulitkan proses identifikasi kasaran terhadap keberadaan lokasi persil tanah di lapangan.
4. Ada banyak persil tanah di tepian pantai yang sudah terendam (seluruh atau sebagian) oleh permukaan air laut, sehingga menyulitkan proses rekonstruksi maupun proses rekonstruksi persil-persil tanah di sekitarnya.
5. Banyak pemilik persil tanah maupun ahli warisnya yang meninggal akibat bencana, sehingga menyulitkan proses verifikasi terhadap keberadaan batas persil tanah yang dimilikinya.
6. Banyak sertifikat atau surat tanda bukti hak atas tanah lain yang hilang dan tidak ada salinannya di Kantor BPN setempat maupun BPN Pusat, sehingga menyulitkan proses rekonstruksi batas secara umum.

4. Alternatif Penyelesaian dan Studi Kasus

Dari penjelasan tentang dampak bencana gempa dan tsunami dan permasalahan pertanahan yang ditimbulkannya, ada beberapa alternatif yang bisa dipertimbangkan untuk merekonstruksi batas-batas persil tanah yang hilang atau hancur.

4.1 Pencarian dan Penetapan Lokasi Titik Batas Persil di Lapangan

Dalam pencarian lokasi titik-titik batas persil tanah di lapangan, maka metode yang memungkinkan di Aceh adalah:

1. Informasi dari pemilik tanah, ahli waris ataupun pemuka masyarakat di kawasan keberadaan persil tanah, melalui program pendaftaran tanah berbasis masyarakat [RALAS, 2005].
2. Menggunakan bantuan sertifikat tanah yang pernah dikeluarkan pihak BPN (jika masih ada).
3. Menggunakan bantuan citra satelit yang dikombinasikan dengan data geometrik persil yang dimiliki oleh Direktorat PBB dan BPHTB.

Ketiga metode tersebut dapat digunakan secara sendiri-sendiri, meskipun sebaiknya dikombinasikan untuk mendapatkan hasil yang lebih andal dan lebih dapat dipercaya.

Gambar 6. Persil-persil tanah sesudah bencana dalam sistem Direktorat PBB dan BPHTB

Gambar 7. Persil-persil tanah sebelum bencana dalam sistem Direktorat PBB dan BPHTB.

Dari Gambar 6 dan 7, terlihat bahwa penggunaan sistem informasi persil tanah yang dimiliki oleh Direktorat PBB dan BPHTB punya potensi yang baik untuk melokalisasi keberadaan titik-titik batas di lapangan setelah terjadi bencana. Latar belakang dari Gambar 6 adalah citra satelit *Quickbirds* yang diambil pada tanggal 28 Desember 2004, dan latar belakang Gambar 7 adalah citra *Ikonos* yang diambil pada 23 Juni 2004. Dengan menggunakan sejumlah GCP (*Ground Control Point*) yang ditentukan dengan GPS, citra satelit dapat direktifikasi secara geometris dan koordinat titik-titik batas persil tanah dapat dibaca dari citra satelit. Meskipun tingkat ketelitian yang diperoleh hanya berada pada tingkat beberapa dm atau bahkan 1-2 m, namun metode ini cukup baik. Selanjutnya hasil ini sebaiknya dikombinasikan dengan informasi dari pemilik tanah, ahli waris ataupun pemuka masyarakat, dan kemudian hasil akhirnya sekaligus ditetapkan/diadjudikasikan sebagai lokasi titik persil yang disepakati.

4.2 Penentuan koordinat titik batas persil tanah

Setelah lokasi titik persil tanah yang dicari telah ditemukan dan ditetapkan, maka tahap selanjutnya adalah penentuan koordinat dari titik-titik batas persil tersebut.

Memperhitungkan kondisi medan setelah terjadinya bencana dan juga untuk keperluan rekonstruksi di masa mendatang seandainya diperlukan, maka sebaiknya koordinat titik-titik batas persil tanah ditentukan secara langsung menggunakan metode penentuan posisi GPS secara diferensial ataupun secara tidak langsung menggunakan metode kombinasi GPS dan *total station*, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 8 berikut.

4.3 Studi Kasus Penentuan Koordinat Titik Batas Persil Tanah

Studi kasus rekonstruksi sejumlah persil tanah yang telah dilaksanakan di Aceh, merupakan kerjasama antara BPN dengan PT Almega Geosystems Jakarta. Studi mencakup bidang-bidang tanah di Desa Lambung, Kecamatan Meuraksa dengan luas wilayah 88 ha, serta bidang-bidang tanah di Desa Bitai, Kecamatan Jaya Baru dengan luas 55 Ha.

Pencarian dan penetapan lokasi persil tanah dilakukan berdasarkan informasi dari pemilik tanah, ahli waris ataupun pemuka masyarakat di kawasan keberadaan persil tanah. Setelah ditetapkan maka koordinat dari titik batas persil tanah yang telah disepakati, ditentukan dengan metode GPS ataupun metode kombinasi GPS dan *Total Station*.

Gambar 8. Penentuan posisi titik-titik batas persil tanah

Metode langsung dengan GPS diterapkan di Desa Bitai, dan metode tidak langsung yang merupakan kombinasi antara metode GPS dan *Total Station* diterapkan di Desa Lambung. Karakteristik yang lebih detail dari kedua metode ini dan mekanisme implementasinya dapat dilihat di [Abidin, 2000; Abidin, et. al., 2002].

Dalam dua studi kasus ini digunakan alat ukur GPS *Leica System 1200 Dual Frekuensi*, *Total Station Topcon GTS 223*, *Total Station Sokkia Set 2C*, serta *Total Station Robotic Leica TPS 1100 Series*. Gambar 9 menunjukkan contoh suatu pengamatan di kawasan studi kasus.

Hasil yang diperoleh dari studi ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode pengukuran langsung dengan satu *receiver GPS Leica System 1.200* yang dioperasikan secara kinematik, dapat diukur dalam satu hari sebanyak 120 bidang tanah. Sedangkan jika menggunakan alat ukur *Total Station* dapat diukur dalam 4 hari sebanyak 110 bidang tanah, atau dalam sehari sekitar 27 bidang tanah. Dengan kata lain produktivitas lapangan dari metode GPS adalah sekitar 4-5 kali lebih besar dibandingkan metode pengukuran terestris.

Dari koordinat titik-titik batas persil tanah yang ditentukan selanjutnya dibuat peta persil tanah untuk kawasan studi kasus. Peta persil tanah yang diperoleh dari hasil studi kasus ini ditunjukkan pada Gambar 10 dan 11 berikut.

Gambar 9. Contoh pengukuran titik batas persil tanah di Aceh

Gambar 10. Contoh Peta Hasil Pengamatan Metode GPS di Desa Bitai.

Gambar 11. Contoh Hasil Pengamatan Metode GPS dan Total Station di Desa Lambung.

5. Catatan Penutup

Proses rekonstruksi batas persil tanah di Aceh yang hancur ataupun hilang akibat gempa dan tsunami 26 Desember 2004 bukan suatu hal yang mudah, mengingat banyaknya permasalahan teknis maupun nonteknis yang melingkupinya.

Dalam konteks rekonstruksi, metode yang paling realistis untuk diterapkan dalam pencarian lokasi dari titik-titik batas persil tanah yang hilang adalah dengan mengkombinasikan informasi dari pemilik tanah, ahli waris ataupun pemuka masyarakat melalui program pendaftaran tanah berbasis masyarakat, dengan informasi dari sertifikat tanah yang dikeluarkan pihak BPN (jika ada) dan informasi data geometrik persil yang dimiliki oleh Direktorat PBB dan BPHTB yang berlatar belakang citra satelit beresolusi tinggi.

Dalam penentuan koordinat titik-titik batas persil tanah yang telah ditemukan dan disepakati, metode penentuan posisi secara diferensial dengan GPS dalam moda kinematik atau metode kombinasi GPS dan *Total Station* dapat digunakan. Penggunaan metode sebaiknya disesuaikan dengan kondisi medan, karakteristik sumberdaya manusia dan peralatan yang tersedia. Perlu dicatat bahwa dari studi kasus yang telah dilaksanakan di Aceh terlihat bahwa untuk kondisi medan yang relatif sama, metode GPS punya tingkat produktivitas yang 4-5 kali lebih baik dibandingkan metode terestris.

Akhirnya perlu ditekankan bahwa keberhasilan pelaksanaan proses rekonstruksi batas persil tanah di wilayah yang dilanda bencana gempa dan tsunami di Aceh memerlukan kerjasama yang baik, efektif dan efisien antara masyarakat, instansi pemerintah yang terkait (e.g. BRR NAD dan Sumut, BPN, Direktorat PBB dan BPHTB), pihak swasta yang bergerak dalam bidang survei pemetaan dan lembaga swadaya masyarakat. Dalam hal ini asosiasi profesi serta perguruan tinggi dapat dilibatkan dalam penyiapan dan pelatihan sumberdaya manusia yang diperlukan.

Pustaka

- Abidin, H.Z., 2000, *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. PT Pradnya Paramita, Jakarta. 2nd. ISBN 979-408-377-1. 268 pp.
- Abidin, H.Z., A. Jones, J. Kahar, 2002, *Survei dengan GPS*. PT Pradnya Paramita, Jakarta. ISBN 979-408-380-1. 2nd. 280 pp.
- Digitalglobe, 2005, Situs internet dari Digital Globe, Situs: http://www.digitalglobe.com/tsunami_gallery.html, Tanggal Akses: 5 September.

- Meilano, I.Y. Oota, H.Z. Abidin, M.A. Kusuma, Didik, Agustan, T. Ito, F. Kimata, 2005, "*Co - seismic displacement of the 2004, $M_w = 9.0$ Sumatra - Andaman Earthquake from GPS measurements.*" Paper presented at the Dynamic Planet 2005 Symposium: Monitoring and Understanding a Dynamic Planet with Geodetic and Oceanographic Tools. 22-26 August 2005, Cairns, Australia. Session G3 - Earth Processes: Geodynamics, Tides, Crustal Deformation and Temporal Gravity Changes, 22 August, 14:30 – 14:45 p.m.
- RALAS, 2005, *Manual Pendaftaran tanah di Lokasi Bencana Tsunami di NAD dan Sumatera Utara*. Reconstruction of Aceh Land Administration System (RALAS), Keputusan Kepala BPN No. 114-II.
- Wiranto, Tatag, 2005, "Rencana Induk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Wilayah Aceh dan Nias-Sumatera Utara", Deputi Meneg PPN/Kepala Bappenas Bidang Otonomi Daerah dan Pengembangan Regional, Presentasi pada Workshop Peranan *Teknik Geodesi Dalam Mitigasi Bencana Alam*, Surabaya, 16 Mei.