

LAJU SUBSIDENCE & UPLIFT DI SEKITAR AREA TANGGUL LUMPUR SIDOARJO TAHUN 2011

Eko Yuli Handoko, M. Nurcahyadi, Akbar Kurniawan, Imam Bukhori, Ahmad Basofi

Program Studi Teknik Geomatika FTSP-ITS, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111

Email : ekoyh@geodesy.its.ac.id

Abstrak

Sudah 5 Tahun, luapan Lumpur Sidoarjo (LUSI) belum dapat dihentikan. Akibat luapan lumpur tersebut, memicu terjadinya dinamika tanah seperti subsidence dan uplift di sekitar area luapan/semburan LUSI. Pengukuran subsidence dan uplift telah dilakukan pada tahun 2006 hingga 2007 (Abidin, et. al, 2008). Pada tahun 2011 dilakukan pengukuran GPS di sekitar area tanggul penahan LUSI hingga radius sekitar 5 km. Hasil yang diperoleh

Kata kunci: LUSI, GPS, Subsidence, Uplift

PENDAHULUAN

Luapan Lumpur Lapindo (LUSI) terjadi pada tanggal 29 Mei 2006. Material yang dikeluarkan merupakan campuran lumpur, gas dan air yang menggenangi area sekitar luapan hingga 1 km. Volume luapan LUSI terus bertambah dari 5000 m³/hari pada awalnya hingga 120000 m³/hari pada Agustus 2006. Pada bulan Desember 2006 mencapai 180000 m³/hari, dan pada bulan Juni 2007 mencapai 110000 m³/hari (Manzzini, et.al, 2007). Lumpur yang keluar terus menerus dengan volume yang banyak, akan memicu terjadinya perubahan tanah dipermukaan yang dapat menyebabkan *subsidence* (penurunan permukaan tanah) dan *uplift* (kenaikan permukaan tanah).

Perubahan permukaan tanah ini dapat menyebabkan beberapa kerusakan pada infrastruktur jalan dan bangunan .



Gambar 1. Terjadi retakan pada (a) Bangunan dan (b) Jalan raya Porong

Dinamika tanah (*subsidence* dan *uplift*) perlu dipantau sejauh mana daerah-daerah yang dipengaruhi dari pusat luapan LUSI. Hal ini diperlukan dalam rangka mitigasi dan perencanaan serta rehabilitasi kerusakan yang terjadi di area terdampak maupun yang tidak terdampak.

Pengukuran subsidence dan uplift telah dilakukan pada tahun 2006 hingga 2007 (Abidin, et.al, 2008), dan hasil pengukuran tersebut sebagai berikut :

Tabel 1. Resume pengukuran GPS tahun 2006 hingga 2007 (Abidin, et.al, 2008)

Campaign Number	Period	Vertical displacement
1 – 2	Juni – juli 2006	Rate < 1.1 cm/day; subsidence (all station)
2 - 3	Juli – Agustus 2006	Rate < 3.6 cm/day; subsidence (all station)
3 - 4	Agustus – September 2006	Rate < 2.1 cm/day; subsidence and uplift
4 – 5	September – Oktober 2006	Rate < 2.4 cm/day; mostly subsidence)
5 – 6	Oktober 2006 – Februari 2007	Rate < 0.3 cm/day; subsidence (all station)
6 – 7	Februari – Maret 2007	Rate < 0.3 cm/day; mostly subsidence
7 – 8	Maret – Mei 2007	Rate < 0.2 cm/day; subsidence and uplift

Campaign Number	Period	Vertical displacement
8 – 9	Mei – Juni 2007	Rate < 0.2 cm/day; subsidence and uplift
9 - 10	Juni – September 2007	Rate < 0.1 cm/day; subsidence and uplift

Dari hasil penelitian yang ada sebelumnya, memperlihatkan kecepatan relatif semakin menurun.

Pada tahun 2011 dilakukan pengukuran GPS di area sekitar tanggul hingga 5 km dari pusat semburan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui laju subsidence maupun uplift yang terjadi pada area sekitar luapan LUSI.

METODOLOGI PENELITIAN

Pengukuran subsidence dan uplift dilakukan menggunakan peralatan GPS Geodetic – *Dual Frequency* dengan metode *differential GPS*. Pengukuran dilakukan selama kurang lebih 6 jam di masing-masing titik yang diamati. Titik ITSS yang terletak di Jurusan Teknik Geomatika dijadikan Station referensi untuk titik-titik pengamatan yang ada di Porong.

Pengukuran dilakukan disekitar tanggul LUSI dan di area luar tanggul hingga 5 km. Jumlah titik pengamatan 18 titik, seperti ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2: Sebaran Titik Pengamatan GPS di area Lumpur Sidoarjo (LUSI)

Pengukuran GPS dimulai pada bulan Mei hingga Agustus 2011, seperti pada table 2 berikut.

Tabel 2. Pengukuran GPS pada bulan Mei – Agustus 2011

Campaign Number	Periode	Jumlah Titik Pengukuran	Jarak dari pusat semburan
1	28 – 30 Mei 2011	18	0.6 – 5 km
2	3 – 8 Juli 2011	18	0.6 – 5 km
3	2 – 6 Agustus 2011	18	0.6 – 5 km
4	22 – 24 Agustus 2011	18	0.6 – 5 km

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengolahan data pengukuran, diperoleh hasil perubahan posisi vertikal dari titik-titik pengukuran dari bulan Mei hingga Agustus, ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perubahan Posisi Vertikal dari titik-titik pengukuran dari Bulan Mei hingga Agustus

Campaign	Periode	Perubahan Vertikal
1 – 2	Akhir Mei – Awal Juli 2011	Laju < 0.2 cm/day; subsidence dan uplift
2 - 3	Awal Juli – Awal Agustus 2011	Laju < 0.1 cm/day; subsidence dan uplift
3 - 4	Awal - Akhir Agustus 2006	Laju < 0.2 cm/day; subsidence dan uplift

KESIMPULAN

Dinamika tanah (*subsidence* dan *uplift*) perlu dipantau sejauh mana daerah-daerah yang dipengaruhi dari pusat luapan LUSI. Hal ini diperlukan dalam rangka mitigasi dan perencanaan serta rehabilitasi kerusakan yang

terjadi di area terdampak maupun yang tidak terdampak.

Dari hasil penelitian yang ada sebelumnya, memperlihatkan kecepatan relatif semakin menurun.

Pada tahun 2011 dilakukan pengukuran GPS di area sekitar tanggul hingga 5 km dari pusat semburan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui laju *subsidence* maupun *uplift* yang terjadi pada area sekitar luapan LUSI.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z., R.J. Davies, M.A. Kusuma, H. Andreas, T. Deguchi, 2008, *Subsidence and uplift of Sidoarjo (East Java) due to the eruption of LUSI mud volcano (2006 – present)*. *Environ Geol*, Springer-Verlag. DOI 10.1007/s00254-008-1363-4
- Andreas, H., H.Z. Abidin, M.A. Kusuma, P. Sumntadireja, I. Gumilar, 2010, *Ground Displacement around LUSI Mud Volcano Indonesia as Inferred from GPS Survei*. FIG Congress 2010, Sydney, Australia, 11-16 April 2010
- Mazzini, A., H. Svensen, G.G. Akhmanov, G. Aloisi, S. Planke, A. Malthe-Sorensen, B. Istadi, 2007, *Triggering and dynamic evolution of the LUSI mud volcano, Indonesia*. *Earth and Planetary Science Letters* 261 (2007), page 375 – 388.