

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Material pada *stockpile* merupakan split batuan andesit hasil crusher ukuran 1-1 cm. Hasil penelitian menunjukkan distribusi ukuran butir pada timbunan stockpile bergradasi dari menghalus menuju puncak timbunan. Hal ini dapat dilihat dari D80 mulai dari atas adalah 8,47 mm, tengah 8,53 mm, serta bawah 10,41 mm.
2. Menurut Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial (BIG) No 15 Tahun 2014, ketelitian peta RBI termasuk kedalam Kelas 1 pada skala 1:2000 dengan nilai LE90 berkisar 0,2 sampai 0,5 m
3. Dari hasil perhitungan di dapatkan nilai *Angle of Repose* rata-rata Aktual adalah 30.47°, dan apabila di lakukan perhitungan dengan TLS memiliki perbedaan -1.06% atau 30.78° lebih detail dibandingkan dengan UAV sebesar -2.3% atau 31.19° dapat juga di katakana Akurasi TLS adalah 98,9% sedangkan UAV adalah 97,7%. Berdasarkan akurasi TLS lebih unggul, Secara waktu UAV lebih cepat 6x lipat dibandingkan TLS, serta biaya UAV lebih murah 5x lipat TLS. Setelah dilakukan studi, di ketahui nilai angle of repose pada aktual lapangan lebih kecil daripada AoR pada nilai empiris yang berkisar antara 32-45 ° perbedaan tersebut dapat di sebabkan karena perbedaan ukuran butir, serta faktor eksternal pada batasan masalah
4. Dari data *angle of repose* yang di dapatan dari pengukuran TS, TLS, maupun UAV dilakukan uji t metode Paired Sample T Test, data menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara pengukuran AoR menggunakan TLS maupun UAV terhadap aktual lapangan menggunakan TS.

5. Kapasitas sebelumnya $107,67 \text{ m}^3$ dapat di optimalkan maksimal menjadi $1.200,00 \text{ m}^3$

6.2. Saran

Sebagai solusi untuk memudahkan pemantauan stockpile baik perhitungan sudut maupun volume dengan UAV, dapat dilakukan pembuatan GCP permanen atau titik lokasi yang dapat sebagai acuan georeferencing, agar tidak dilakukan pemasangan GCP tiap melakukan pengukuran. Serta pembuatan BM pada sekitar stockpile untuk memudahkan pengukuran dengan metode lainnya, baik TS maupun TLS.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Achmad Faizuddin. *Studi Pengukuran Volumetrik Timbunan Dengan Menggunakan Instrumen Terrestrial Laser Scanner, Total Station, Dan Gps Rtk*. Diss. 2018. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Al-Hashemi, Hamzah M. Beakawi, and Omar S. Baghabra Al-Amoudi. 2018. "A Review On The Angle of Repose of Granular Materials." *Powder technology* 330 : 397-417.
- Australia. 2016. "Drone Rules and Regulations". Civil Aviation Safety Authority (Casa) of Australia.
- Badan Informasi Geospasial. (2014). Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No.15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar.
- Berthomier, P.C., 1990. Etude volcanologique du Merapi (Center Java) Téphostratigraphie et chronologiemécanismes éruptifs. PhD thesis, University of Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, 115h.
- Das .Braja M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*. Erlangga: Jakarta.
- Eisenbeiss, H. 2009. "UAV Photogrammetry". Zurich:Institut für Geodäsie und Photogrammetrie.
- Humboldt University. 2021. "Structure from Motion (SfM)". https://gsp.humboldt.edu/OLM/Courses/GSP_216_Online/lesson8-2/SfM.html (diakses tanggal 1 Mei 2021 Pukul 14:00)
- Listyawan, Anto Budi, et al. 2020. "Sudut Tenang Tanah Pasir-Lempung Pada Kondisi Runtuh". *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil* 4.2 (2020): 161-171.
- Pemerintah Indonesia. 2018. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 1827 K/ 30/ MEM/ 2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Jakarta.
- Pengertian *stockpile* <https://en.wikipedia.org/wiki/Stockpile> (diakses tanggal 12 Desember 2021 pukul 20:00).
- Purnomo, Liu. 2017. "Pemetaan Menggunakan Drone". <https://liupurnomo.com/pemetaan-menggunakan-drone> (diakses tanggal 1 Maret 2021 pukul 10:00).
- Putrasakti, S. 2019. "Optimalisasi Management Battery Drone Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Terbang dan Produktifitas Luasan-In-Pit Mapping Menggunakan Pendekatan Geomatika Drone DJI Phantom 4 Rtk Dalam

- Konsesi PT Arutmin Indonesia*". Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI, 1(1), 201-210.
- Ramadhani, S. M., Prasetyo, Y., & Bashit, N. 2020. *Analisis Ketelitian Point Clouds Teknologi Terrestrial Laser Scanner (Studi Kasus: Dekanat Lama Fakultas Teknik)*. Jurnal Geodesi Undip, 10(1), 250-258.
- Rokhmana, C. A. 2012. "Potensi Pemanfaatan Penginderaan Jauh Dengan Wahana Udara Nir-Awak di Industri Tambang dan Migas". Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF), Vol. 1, No. 5.
- Said, K. O., Onifade, M., Githiria, J. M., Abdulsalam, J., Bodunrin, M. O., Genc, B., ...& Akande, J. M. 2020. "On The Application of Drones: A Progress Report in Mining". *Internasional Journal of Mining, Reclamation and Environment* 1-33.
- Salsabila, Rachmadhiya. *Perbandingan Perhitungan Volume Stockpile Batu Bara Menggunakan Data Terrestrial Laser Scanner (TLS) dan Data Foto Udara Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. 2017. Diss. Universitas Gadjah Mada.
- Sari, E. N. I. (2018). *Perencanaan Penjadwalan Maintenance Mesin Asphalt Mixing Plant Untuk Meningkatkan Efektivitas Mesin (Studi Kasus pada PT. BHAKTI TAMA PERSADA)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945).
- Setiawan, T. F., & Prasetyo, Y. 2016. "Analisis Deformasi dan Volumetrik Menggunakan Metode Pengamatan 3 Dimensi Unmanned Aerial Vehicle (UAV)(Studi Kasus: Brown Canyon, Semarang)". *Jurnal Geodesi UNDIP*, 5(4), 82-90.
- Sidiq, Hidayatullah.,Putra,BP.,Supandi.,Sutanti, A. 2021 "Buku Ajar Perencanaan Tambang" Prodi Teknik Pertambangan, FTM, ITNY
- Snavely, N., Seitz, S.N., Szeliski, R. 2008. "Modeling The World From Internet Photo Collections". *International Journal of Computer Vision* 80, 189–210.
- Subakti, B. 2017. "Pemanfaatan Foto Udara UAV untuk Pemodelan Bangunan 3D dengan Metode Otomatis". *Jurnal Spectra*, 15(30), 15-30.
- Suroso, I. 2016. "Peran Drone/Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Buatan STTKD Dalam Dunia Penerbangan". Yogyakarta: Program Studi Teknik Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi dan Rosidi, H.M.D., 2012. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1 : 100.000, cetakan ke 3, PSG, Bandung.*
- Tempfli, K. 1991. "DTM and Differential Modeling, Dalam Suharyadi, R., dkk. 2012. *Petunjuk Praktikum Sistem Informasi Geografis : Pedoman Spatial*". Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.

Westoby, M., Brasington, J., Glasser, N.F., Hambrey, M.J., Reynolds, M.J. 2012. “*Structure from Motion Photogrammetry: a low-cost, effective tool for geoscience applications*”. *Geomorphology* 179: 300-314.

Wójcik, A., Kłapa, P., Mitka, B., & Piech, I. (2019). *The use of TLS and UAV methods for measurement of the repose angle of granular materials in terrain conditions. Measurement, 146, 780-791..pdf*

Yakar, M., Yilmaz, H.M., Mutluoglu, O. 2010. “*Close Range Photogrammetry and Robotic Total Station in Volume Calculation*”. *Int. J. Phys. Sci.* 2010, 5, 86–96.