

Aplikasi Perdana LSU-01 (LAPAN *Surveillance UAV* – 01) untuk Mitigasi Bencana Gunung Merapi

Gunawan Sprabowo, Agus Wiyono, Dewi Anggraeni¹

¹Pusat Teknologi Dirgantara-LAPAN. Email: gunawan_prab@yahoo.com, agus.wiyono@lapan.go.id, dewi.anggraeni@lapan.go.id

Abstrak –LSU-01 telah diaplikasikan untuk mengobservasi puncak Gunung Merapi untuk memprediksi data perubahan dan penumpukan aliran lahar dikawah Merapi. LSU-01 merupakan pesawat tanpa awak dengan kelas massa ringan yang mampu terbang secara autonomous ke ketinggian puncak gunung dan melakukan pemotretan disekitar kawah gunung. Pengolahan data dilakukan dan di analisa oleh tim UGM sehingga menjadi data untuk kebutuhan mitigasi bencana Gunung Merapi.

Kata kunci: LSU-01, Gunung Merapi

PENDAHULUAN

Gunung Merapi terletak di antara Jawa Tengah dan Yogyakarta merupakan gunung *stratovolcano* paling aktif di Indonesia, erupsi tercatat di tahun 1006, 1786, 1822, 1872 dan 1930 dimana tiga belas desa hancur dan mengambil korban sebanyak 1400 jiwa akibat lahar dingin. Siklus letusan gunung Merapi terjadi tiap 10 – 15 tahun untuk erupsi besar dan terjadi erupsi kecil tiap 2 tahun sekali. Sejak meletusnya Gunung Merapi tahun 2010, berjatuhnya banyak korban akibat guncangan, awan panas serta lahar. Namun hal yang paling berbahaya adalah pasca Merapi yaitu efek dari lahar dingin yang mampu bergerak dalam skala yang besar dan jangkauan yang jauh. Sehingga antisipasi pasca meletusnya Gunung Merapi sangat dibutuhkan untuk menyelamatkan nyawa penduduk yang tinggal disekitar Merapi sangatlah penting.

Pusat Teknologi Penerbangan sebagai bagian dari institusi LAPAN yang melakukan penelitian dan pengembangan di bidang penerbangan mengaplikasikan teknologi pesawat tanpa awak/UAV (*unmanned aerial vehicle*) untuk mitigasi bencana gunung Merapi. Kerjasama LAPAN sebagai pemanfaat teknologi pesawat tanpa awak, dan UGM sebagai peneliti geografis yang meneliti hasil citra foto, serta Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNBP) dan pemerintah lokal berkoordinasi dalam melakukan misi mitigasi bencana Gunung Merapi.



Gambar 1. Gunung Merapi yang sedang aktif

METODOLOGI

Optimasi LSU-01

Beberapa optimasi pada LSU-01 untuk observasi Gunung Merapi menjadi tantangan bagi tim LSU-01 untuk melakukan kegiatan ini:

1. Tipe pesawat apa yang akan digunakan
2. Bagaimana melakukan pemotretan diluasan kawah
3. Bagaimana lepas landas dan mendarat di wilayah yang sempit

Sehingga pesawat tanpa awak yang dipilih dalam misi ini adalah pesawat LSU-01 jenis Skywalker, lihat Gambar 3. Dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Terbuat dari styrofoam yang ringan dan tahan air
2. Panjang Fuselage 115 cm.
3. Wingspan adalah 168 cm.
4. Berat 1,5 kg

Dilengkapi dengan sistem propulsi dan sistem autopilot seperti di bawah ini:

1. Motor brushless 800-1000kv
2. Electronic Speed Controller 40A
3. Baterai Lipo 5800 mAh
4. Propeller 8 x 6 cm
5. Komunikasi telemetry 900 MHz dengan daya 1 Watt
6. Modul autopilot
7. Muatan kamera 12.1 MP Canon, lihat Gambar 2.



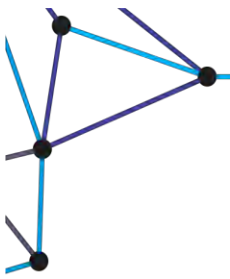
Gambar 2. Kamera yang termuat dalam LSU-01

Spesifikasi kamera yang termuat dalam pesawat adalah:

- Sensitivitas 12.1 MP Canon CMOS
- HS System with DIGIC 5
- Fokus 5.2 – 26.0 mm (35 mm equivalent: 24 – 120 mm)
- Lens Control Ring, NR control and RAW
- GPS LOG [NMEA 0183 message format compliant!]
- Dimensi(WxHxD) 98.9 x 59.8 x 26.7 mm
- Besar LCD 7.5 cm (3.0")
- High-speed Burst HQ
- Smart Auto, Multi-areaWB Lapisan yang kedap air

Ketinggian topografi yang curam mencapai 30 – 60 derajat, dan titik puncak dapat dicapai dengan kendaraan roda empat hanya sampai pada ketinggian 1100 meter dimana ketinggian Gunung Merapi mencapai 2930 meter, lihat Gambar 4. Kondisi disekitar kawah terdapat banyak awan yang menghalangi kamera dalam mengambil gambar, serta waktu terbatas pengoperasian pesawat yang hanya terbang kurang lebih 1 jam.

Rencana operasi dilakukan pada saat kondisi cuaca cerah tidak berawan dengan terbang memutar naik sampai puncak kawah gunung. Terbang secara autonomous memberikan kemudahan terbang dengan menetapkan titik – titik koordinat terbang untuk mencapai keseluruhan wilayah kawah. Pesawat memuat kamera, kemampuan kamera dapat memotret 5 gambar per detik, gambar yang didapatkan mencapai 900 gambar.

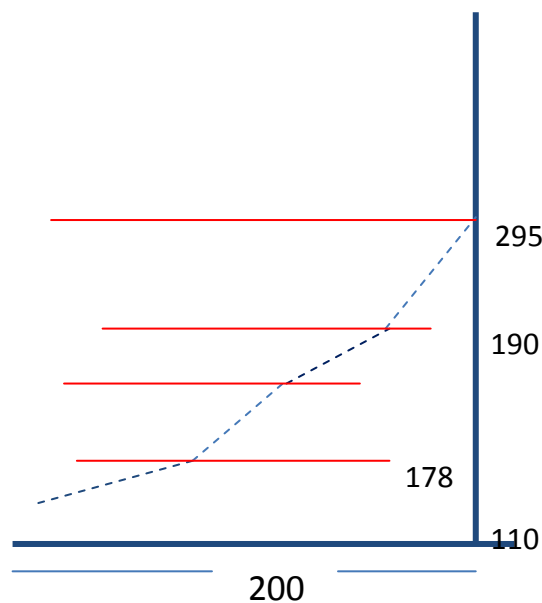


Gambar 3. LAPAN Surveillance UAV-01 (LSU-01)

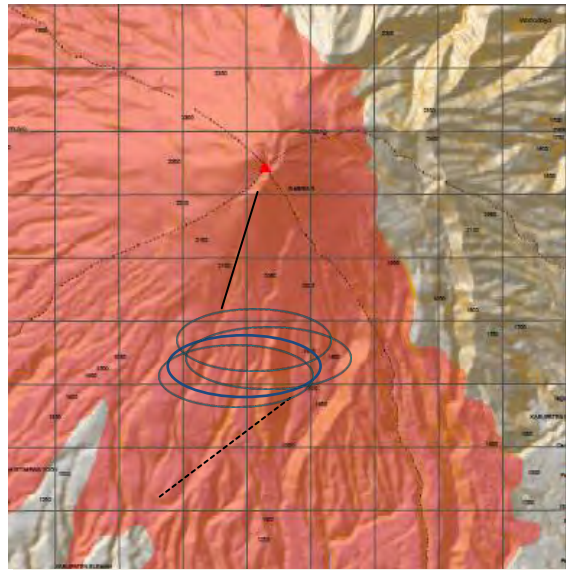
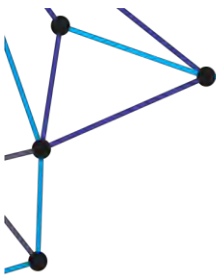
Titik-titik pesawat terbang di daerah kawah diprogram dalam modul autopilot, persiapan terbang dengan mempersiapkan sistem propulsi dengan baterai yang mampu terbang kurang lebih 1 jam.

Konsep Operasi

Lepas landas dilakukan dengan melontarkan pesawat ke udara, pilot dari permukaan tanah, melakukan pengendalian terhadap gerak pesawat, setelah terbang dengan kondisi yang stabil maka kendali autonomous dilakukan, gerak pesawat dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6. Terbang memutar (loiter) keatas untuk mencapai puncak gunung. Kenaikan pesawat sebesar 2 derajat. Gambar diambil sebanyak 5 gambar dalam 1 (satu) detik.



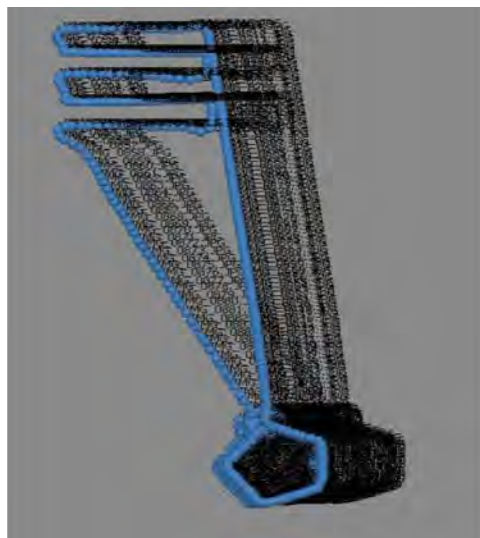
Gambar 4. Ilustrasi jarak vertikal yang ditempuh LSU-01 untuk lepas landas



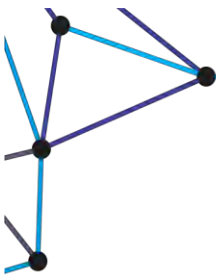
Gambar 5. Misi terbang LSU-01

Integrasi Sistem

Modul autopilot terdapat pada pesawat dimonitoring dan dikendalikan di GCS (*Ground Control System*), lihat Gambar 7.

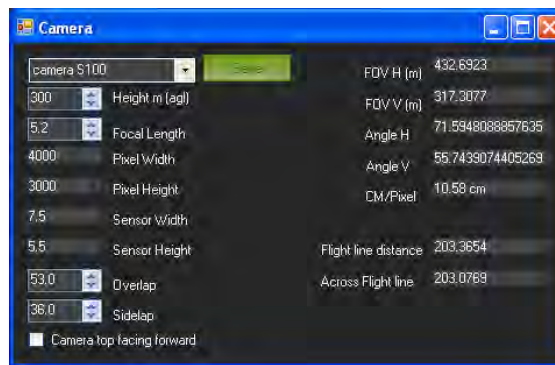


Gambar 6. Titik – titik pesawat dalam mencapai puncak Gunung Merapi.



Gambar 7. Integrasi sistem autopilot

Gambar 8 menunjukkan tampilan dalam melakukan pemrograman untuk mengeset kamera dalam melakukan pemotretan Gunung Merapi.



Gambar 8. Tampilan program kamera untuk eksekusi kegiatan



Gambar 9. Puncak kawah Gunung Merapi

KESIMPULAN

Hasil dari aplikasi pesawat ini adalah pesawat dapat terbang mencapai puncak Gunung Merapi dan terbang sesuai dengan koordinat titik yang sudah ditentukan, serta pesawat dapat mendarat di titik awal dimana pesawat diluncurkan. Hasil pengambilan gambar diolah dalam bentuk gambar 3 dimensi Gunung Merapi, lihat Gambar 9 dan 10 yang menunjukkan terdapat penumpukan lahar di sisi barat dinding kawah, yang dindingnya rapuh, dan berbahaya jika datang hujan, akan mengakibatkan lahar dingin meluap turun ke wilayah penduduk di bawah Gunung Merapi, sehingga antisipasi yang dilakukan adalah memperdalam sungai dibagian bawah tepi gunung sebagai aliran lahar dingin agar tidak langsung mengarah ke pemukiman penduduk.



Gambar 9. Gambar tiga dimensi Gunung Merapi

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus. 2008. Technical note, manual note and implementation, Ardu Pilot.
- Bushey DE. 2008. Unmanned Aircraft Flight and Research at the United States Air Force Academy, International Symposium Unmanned Aerial Vehicles.
- Clapper JR. 2005. Unmanned sistem road map 2007-2032. Departement Of Defence, US.
- Frew EW. 2008. Networking issues for small UAV. International Symposium Unmanned Aerial Vehicles.
- Prabowo G. Membangun Kapasitas Daerah Sleman untuk Mitigasi Bencana dengan Memanfaatkan Teknologi UAV, LAPAN, 2012.
- Schenellbeck A. 1998. Integrated flight and payload control for directional payload on UAVs. ICAS Conference.
- Valavanis KP. 2008. Unmanned aerial sistem. Springer Science.
- <http://nasional.news.viva.co.id/news/read/308981-ini-foto-terbaru-kawah-merapi-dari-udara>
- <http://jogja.tribunnews.com/2012/05/02/dengan-uav-memotret-merapi-terasa-lebih-dekat>
- <http://www.uwec.edu/jolhm/eh4/volcano/hazards.htm>