

NASKAH ORISINAL

Pelatihan Foto Udara Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk Pemetaan Area Terdampak Bencana pada BPBD Kota Samarinda

Shabri Indra Suryalfihra* | Nia Kurniadin | Romansah Wumu

Politeknik Pertanian Negeri Samarinda,
Samarinda, Indonesia

Korespondensi

*Shabri Indra Suryalfihra, Politeknik
Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda,
Indonesia. Alamat e-mail:
shabri.indra@politanisamarinda.ac.id

Alamat

Laboratorium Penginderaan Jauh dan Sistem
Informasi Geografis, Politeknik Pertanian
Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

Abstrak

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Samarinda merupakan penyelenggara penanggulangan bencana di Kota Samarinda. Salah satu kewajiban BPBD adalah membuat peta rawan Bencana dan peta tematik lainnya untuk keperluan mitigasi dan pengurangan resiko bencana. BPBD Kota Samarinda telah memiliki UAV yang digunakan untuk mengambil foto udara kejadian bencana, namun belum terdapat tenaga yang ahli dalam membuat Peta Foto Udara area terdampak bencana. Program Studi Teknologi Geomatika Politanis Samarinda memiliki tenaga ahli dalam bidang Fotogrametri. Berdasarkan alasan tersebut sebagai bagian dari lembaga pendidikan tinggi Program Studi Geomatika yang berkewajiban menjalankan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Program Studi Teknologi Geomatika melaksanakan kegiatan pengabdian berupa pelatihan pembuatan foto udara kepada BPBD Samarinda untuk keperluan pemetaan area terdampak bencana. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan berupa koordinasi dengan pihak BPBD Kota Samarinda. Tahap kedua yaitu pelaksanaan kegiatan pelatihan akuisisi dan pembuatan peta foto udara yang dilaksanakan selama dua hari. Tahap terakhir yaitu evaluasi dan pelaporan pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi diperoleh 72% peserta puas dengan pelaksanaan kegiatan pelatihan.

Kata Kunci:

Bencana, Foto udara, Pemetaan, UAV

1.1 | Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah beriklim tropis. Hal tersebut menyebabkan negara Indonesia berpotensi dan memiliki resiko yang tinggi terhadap terjadinya bencana klimatologis. Selain itu Indonesia juga dilalui oleh *ring of fire*, sehingga memiliki potensi bencana geologi. Tercatat kurang lebih ada 3.400 kejadian bencana sepanjang tahun 2022 (Gambar (1))^[1].



Gambar 1 Peta Sebaran Kejadian Bencana di Indonesia^[1].

Kota Samarinda merupakan salah satu kota penyangga IKN yang berpotensi mengalami bencana klimatologi. Bencana banjir mendominasi bencana yang terjadi di Kota Samarinda. Tercatat pada tahun 2020 sebanyak 33 kejadian bencana banjir terjadi di Kota Samarinda (Tabel 1).

Tabel 1 Kejadian Bencana Kota Samarinda

Banjir			Gempa Bumi			Tanah Longsor		
2014	2018	2020	2014	2018	2020	2014	2018	2020
24	18	33	-	-	-	17	17	-

Pentingnya penanggulangan bencana di tiap daerah maka dibentuk BPBD pada setiap kabupaten/kota^[2]. BPBD Kota Samarinda memiliki peran dalam melakukan koordinasi dengan satuan kerja perangkat kerja daerah lainnya, instansi vertikal yang ada di daerah, lembaga usaha, dan/atau pihak lain yang diperlukan pada tahap pra bencana dan pasca bencana^[3]. Salah satu tugas BPBD adalah menyusun, menetapkan, dan menginformasikan peta rawan bencana^[4].

Dalam pembuatan peta rawan bencana dibutuhkan data-data kejadian bencana sebelumnya, peralatan/teknologi, dan norma/aturan yang menjadi standar dalam pembuatan peta bencana. Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial (BIG) No 8 Tahun 2015 mengatur norma, standar, prosedur, dan kriteria pemetaan cepat untuk bencana gempa bumi, gunung api, tsunami, dan banjir disusun dengan memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi^[5]. Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) telah dapat digunakan untuk melakukan pemetaan cepat area terdampak bencana^{[6][7][8]}. Untuk memenuhi tugas dalam melaporkan kejadian bencana pada wilayah Samarinda, BPBD Kota Samarinda telah dibekali UAV untuk pengambilan foto udara lokasi kejadian bencana. Foto udara yang dihasilkan masih berupa foto biasa (hasil kegiatan fotografi) dan belum dapat dijadikan peta foto udara (hasil kegiatan fotogrametri). Hal tersebut dikarenakan belum adanya tenaga yang ahli dalam mengoperasikan dan mengolah data foto udara menjadi peta. Berdasarkan hal tersebut Dosen Program Studi Teknologi Geomatika melakukan pengabdian masyarakat berupa Pelatihan Foto Udara Di BPBD Kota Samarinda Untuk Pemetaan Area Terdampak Bencana Alam, dengan tujuan memberikan pengetahuan tentang cara pengambilan dan pengolahan data secara *real-time* tentang kondisi daerah terdampak bencana alam memanfaatkan teknologi UAV.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Program Studi Teknologi Geomatika Politeknik Samarinda memiliki visi “Menjadikan program studi vokasi unggul di bidang survei, pemetaan dan sistem informasi spasial”. Visi tersebut diuraikan ke dalam misi berikut; 1) menyelenggarakan pendidikan vokasi untuk menghasilkan lulusan yang menguasai keterampilan di bidang geomatika, 2) mendidik mahasiswa dengan kualitas kepemimpinan dan profesional, berpikir mandiri secara kritis, inovatif dan aplikatif serta memiliki sifat kewirausahaan, 3) melaksanakan penelitian terapan di bidang geomatika, 4) melaksanakan pengabdian kepada masyarakat, terutama di bidang geomatika terapan yang berorientasi pada kesejahteraan rakyat, 5) melaksanakan program kemitraan dengan pendidikan sejenis dan para pihak (*stakeholder*) baik dalam maupun luar negeri. Untuk mencapai visi misi tersebut Prodi Teknologi Geomatika dibekali peralatan survei dan pemetaan seperti GPS, Teodolit, Total Station, UAV, *Single Beam Echosounder*, *Map Sounder* dan alat survei pemetaan lainnya. Selain itu juga program studi Teknologi Geomatika memiliki tenaga dosen dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) yang ahli dalam bidang survei dan pemetaan. Berdasarkan potensi ini program Studi Teknologi Geomatika dapat menjadi mitra BPBD Kota Samarinda untuk memberikan Pelatihan Foto Udara di BPBD Kota Samarinda untuk Pemetaan Area Terdampak Bencana.

1.3 | Target Luaran

Target luaran pada pengabdian masyarakat ini adalah tersedianya tenaga yang ahli dalam mengoperasikan dan mengolah data foto udara menjadi peta area terdampak bencana.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | Fotogrametri Menggunakan UAV

Wahana Pesawat Tanpa Awak atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) awalnya dikembangkan untuk keperluan militer, kemudian bergeser menjadi sarana hobi, pengamatan dan pengintaian/patrol udara, dan hingga saat ini dapat digunakan untuk pemetaan foto udara dengan resolusi tinggi. UAV memberikan kemudahan pada pembuatan peta citra digital yang awalnya harus dilakukan menggunakan satelit atau pesawat terbang yang membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang mahal, menjadi lebih murah dan cepat untuk pemetaan hingga ratusan hektar^[9]. Perkembangan UAV untuk pemetaan sangat pesat. Dari segi sensor UAV yang awalnya dibekali kamera RGB telah berkembang menjadi sensor kamera multispectral hingga lidar^[10].

Pemanfaatan fotogrametri menggunakan UAV dilakukan dengan tahapan^[10]:

1. Perencanaan terbang. Pada tahap ini dilakukan perencanaan rute terbang menggunakan *software* baik melalui *smartphone* maupun komputer. *Smartphone* maupun komputer nantinya akan menjadi penerima dan pengontrol pada sistem stasiun bumi.
2. Akuisisi data UAV. Pada proses ini UAV diterbangkan secara *automatic* berdasarkan rute yang telah direncanakan yang diperintahkan dari sistem stasiun bumi.
3. Mozaik data foto UAV. Pada tahap ini dilakukan proses komputasi penggabungan sejumlah foto dari hasil akuisisi data. Setiap foto yang diproses telah memiliki atribut lokasi.
4. Pengolahan data 3 dimensi. Pada tahap ini hasil foto udara diolah menjadi data *digital surface model* (DSM).

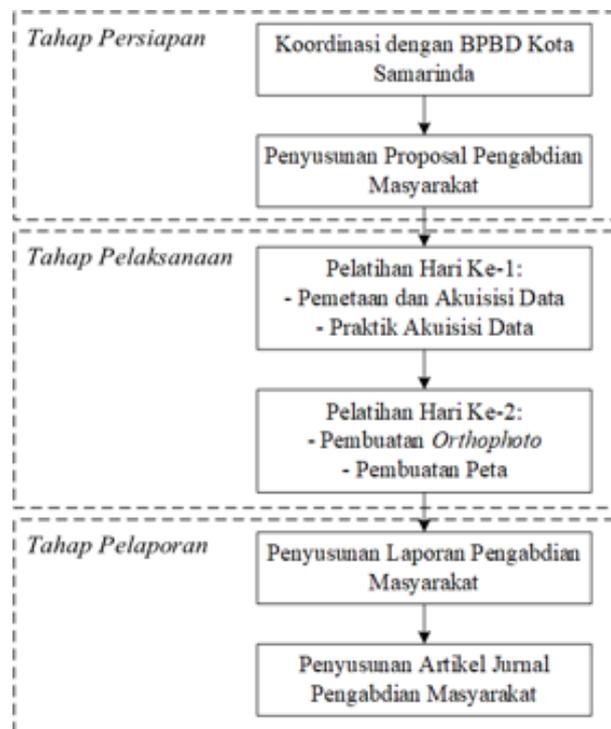
2.2 | Pemetaan Cepat Area Terdampak Bencana

Pemetaan cepat (*rapid mapping*) merupakan kegiatan akuisisi, pengolahan, dan visualisasi data geospasial secara cepat sehingga penyajian informasi suatu kejadian dapat dipenuhi sesuai dengan standar yang berlaku^[6]. Pemetaan cepat (*rapid mapping*) merupakan salah satu kegiatan tanggap darurat yang dilakukan saat setelah terjadi bencana. Tujuan *rapid mapping* ini adalah untuk menghasilkan peta area terdampak bencana. Peta tersebut kemudian digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penanggulangan serta pemulihan kembali area terdampak bencana^{[7][8]}. Standar operasional pemetaan cepat untuk pemetaan bencana telah diatur pada Peraturan Kepala BIG Nomor 8 Tahun 2015 Tentang Norma, Standar, Prosedur, dan Kriteria Pemetaan Cepat Untuk Bencana Gempa Bumi, Gunung Api, Tsunami Dan Banjir. Pada peraturan tersebut telah diatur standar pemetaan, standar

kegiatan, dan target luaran/hasil yang harus disajikan. Proses akuisisi data di lapangan dibagi menjadi dua yaitu akuisisi secara terestris dan foto udara (aerial)^[8].

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan pelatihan dibagi menjadi tiga tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan. Tahapan kegiatan pengabdian ini seperti yang disajikan pada Gambar (2) berikut.



Gambar 2 Diagram alir pelaksanaan Pengabdian Masyarakat.

Tahap persiapan berupa koordinasi dengan pihak BPBD Kota Samarinda sebagai Mitra Pengabdian Masyarakat terkait permasalahan yang dialami oleh BPBD Kota Samarinda yang berhubungan dengan pemetaan bencana serta kapasitas dan kemampuan Civitas Akademika serta visi Program Studi Teknologi Geomatika Politeknik Pertanian Negeri Samarinda sebagai program studi vokasi unggulan di bidang survei, pemetaan, dan sistem informasi spasial.

Tahap pelaksanaan kegiatan ini, pada hari pertama peserta pelatihan menerima materi berisi teori tentang pemetaan dan akuisisi data menggunakan foto udara, dilanjutkan dengan praktik akuisisi data foto udara menggunakan UAV. Akuisisi data foto udara dilakukan di sekitar Kantor BPBD Kota Samarinda, sebagai sampel kejadian banjir yang pada saat pelaksanaan pengambilan data foto udara masih terdapat genangan air akibat banjir yang terjadi sejak sehari sebelum kegiatan dilaksanakan. Sedangkan pada hari kedua peserta pelatihan melakukan pengolahan data hasil akuisisi menggunakan UAV hingga menjadi orthophoto dan pembuatan peta area terdampak bencana dari orthophoto yang dihasilkan dari proses pengolahan.

Tahap terakhir dari pelaksanaan pengabdian ini adalah evaluasi pelaksanaan kegiatan serta pelaporan. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui keberhasilan kegiatan pelatihan yang telah dilaksanakan. Sebagai indikator dari keberhasilan pelaksanaan kegiatan adalah adanya hasil analisis survei kepuasan dan/atau pemahaman terhadap materi pelatihan, dokumentasi dan tercapainya luaran serta target pelaksanaan pengabdian masyarakat sesuai yang dijanjikan dalam proposal kegiatan. Target luaran kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah berupa artikel yang *published* (terbit) di Jurnal Pengabdian Nasional Terakreditasi dan berita yang terbit di media *online*.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Pelatihan Pemetaan Menggunakan UAV

Kegiatan pelatihan diikuti oleh 16 peserta. Dari hasil kegiatan diketahui 80% peserta belum pernah mengoperasikan UAV dan 5% pernah melakukan foto udara untuk survei kejadian bencana. Kegiatan dibagi menjadi dua sesi yaitu teori dan praktik akuisi data foto udara dan praktik pengolahan data foto udara untuk menghasilkan data orthophoto. Pada sesi pertama peserta memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam mengoperasikan UAV untuk melakukan foto udara. Pengambilan foto udara dilakukan pada area sekitar kantor BPBD Kota Samarinda dengan hasil terlihat pada Gambar (3).



Gambar 3 Proses pelatihan terdiri dari penyampaian materi dasar Dasar Pemetaan Foto Udara dan praktik akuisisi data Foto Udara serta pengolahannya.

Sesi kedua peserta melakukan pengolahan foto udara (Gambar (4)) untuk menghasilkan peta orthophoto. Hasil akuisisi foto udara diperoleh sebanyak 20 foto.

4.2 | Hasil Pemetaan Foto Udara

Hasil pengolahan data orthophoto salah satu peserta pelatihan diperoleh luas cakupan foto adalah $0,0363\text{km}^2$ dengan resolusi $3,28\text{ cm/pix}$. Selain itu pada hasil orthophoto terlihat beberapa area genangan air pada area sekitar kantor BPBD Kota Samarinda (Gambar (5)).

4.3 | Monitoring dan Evaluasi

Hasil pengolahan kuesioner kepuasan peserta pelatihan diperoleh 18,2% sangat mengerti tentang materi yang disampaikan atau sangat puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan, 72,7% mengerti tentang materi yang disampaikan atau puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan, sisanya 9,1% tidak mengerti tentang materi yang disampaikan atau kurang puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan (Gambar (6)).

Dari 16 peserta pelatihan, seluruh peserta mengikuti pelatihan dengan baik dan telah berhasil membuat jalur terbang akuisisi foto udara, serta memperoleh kesempatan untuk mengoperasikan UAV. Demikian pula pada proses akuisisi foto udara, semua peserta antusias untuk turut serta. Dalam proses pembuatan orthophoto dan pembuatan layout peta, peserta dikelompokkan ke dalam 4 tim dikarenakan keterbatasan perangkat komputer yang dapat digunakan untuk pengolahan orthophoto, sehingga hanya

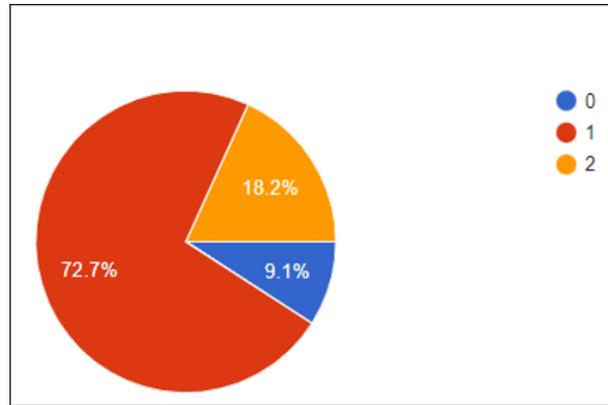


Gambar 4 Hasil foto udara.



Gambar 5 Peta orthophoto.

40% peserta yang mampu menunjukkan kemampuannya untuk melakukan pemrosesan data. Namun demikian, 75% peserta mengaku telah memahami dan telah dapat menggunakan dan mengolah data UAV untuk keperluan pemetaan, khususnya untuk pemetaan area terdampak bencana. Berdasarkan hasil evaluasi kepuasan peserta ini target pelaksanaan pelatihan foto udara telah tercapai.



Gambar 6 Hasil survei kepuasan (0 = tidak mengerti tentang materi yang disampaikan atau kurang puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan, 1 = mengerti tentang materi yang disampaikan atau puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan, dan 2 = mengerti tentang materi yang disampaikan atau sangat puas tentang penyelenggaraan kegiatan pelatihan).

Hasil luaran lainnya dari pelaksanaan pengabdian masyarakat ini adalah publikasi ke media *online*. Publikasi telah dilaksanakan pada media *online* lokal berikut <https://baraberita.com/dosen-politeknik-pertanian-negeri-politani-samarinda-gelar-pelatihan-foto-udara-pemetaan-area-bencana-dengan-bpbd-kota-samarinda/>.



Gambar 7 Berita pengabdian pada media *online*.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan Pelatihan Foto Udara Menggunakan UAV untuk pemetaan area terdampak bencana telah terlaksana dengan baik. Pelatihan diikuti oleh 16 peserta. Sebanyak 80% peserta belum pernah menggunakan UAV dan 20% pernah menggunakan UAV tapi bukan untuk keperluan pemetaan. Setelah pelaksanaan pelatihan ini sebanyak 75% peserta telah dapat menggunakan dan mengolah data UAV untuk keperluan pemetaan, khususnya untuk pemetaan area terdampak bencana.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada Politeknik Pertanian Negeri Samarinda yang telah mendanai pelaksanaan pengabdian masyarakat dan Pimpinan serta Staf BPBD Kota Samarinda yang telah bersedia menjadi mitra pelaksanaan pengabdian masyarakat ini.

Referensi

1. Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Geoportal Data Bencana Indonesia; 2022. <https://gis.bnpb.go.id/>.
2. Peraturan Pemerintah, Nomor 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. BNPB;.
3. Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Visi dan Misi Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Samarinda; 2021. <https://bpbd.samarindakota.go.id/visi-dan-misi>.
4. Republik Indonesia, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta; 2007.
5. Badan Informasi Geospasial, Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 8 Tahun 2015 Norma, Standar, Prosedur dan Kriteria Pemetaan Cepat untuk Bencana Gempa Bumi, Gunung Api, Tsunami dan Banjir. Jakarta; 2015.
6. Rahatiningtyas NS. Pemetaan Cepat Untuk Identifikasi Wilayah Terdampak Bencana (Studi Kasus: Sulawesi Tengah, Banten, Dan Sentani). International Conference on Disaster Management;p. 129.
7. Wulan TR, Ambarwulan W, Putra AS, Ibrahim F, Putra MD, Maryanto D, et al. Pemetaan Cepat Kawasan Terdampak Bencana Longsor dan Banjir di Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. *Majalah Geografi Indonesia* 2017;31(2):44–50.
8. Saputra LR, Radjawane IM. PELAKSANAAN PEMETAAN CEPAT BENCANA DI INDONESIA. *Prosiding FIT ISI* 2021;1:10.
9. Warsito T. PERKEMBANGAN DRONE UNTUK PEMETAAN DAN PEMANFAATANNYA DALAM BIDANG INFRASTRUKTUR PERMUKIMAN. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan* 2021;9(2).
10. Kushardono D. Teknologi akuisisi data pesawat tanpa awak dan pemanfaatannya untuk mendukung produksi informasi penginderaan jauh. *Inderaja* 2014;5(7):24–31.

Cara mengutip artikel ini: Suryalfihra, S.I., Kurniadin, N., Wumu, R., (2023), Pelatihan Foto Udara Menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) untuk Pemetaan Area Terdampak Bencana pada BPBD Kota Samarinda, *Sewagati*, 7(5):782–789, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i5.617>.