Menumbuhkan Industri Kreatif Berbasis Teknologi Untuk Merawat Warisan Alam dan Budaya Menuju Lampung Berjaya

Mona A. Batubara[1], Melvi[2], Citra Persada[3], Ardian Ulvan[4]

[1,2,3,4] Dosen Fakultas Teknik Universitas Lampung
email: melvi@eng.unila.ac.id

Abstrak

Makalah ini berisi kajian praktis dan empiris yang dilengkapi dengan tinjaun kritis terhadap 4 isu yang terkait dengan pernyataan Visi, Misi ke 4, 5, dan 6, serta Janji Kerja ke-25 Gubernur dan Wakil Gubernur Provinsi Lampung, yang telah dijabarkan secara rinci dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Lampung 2019-2020. Berdasarkan kajian praktis dan empiris terhadap penguasaan teknologi dan produk inovasi hasil riset yang dilakukan oleh elemen masyarakat, khususnya perguruan tinggi, di Lampung, dapat diidentifikasi dan dipetakan bahwa sekurang-kurangnya terdapat 2 produk inovasi yang telah *proven*, memenuhi semua level kesiapterapan teknologi, dan telah diimplementasikan secara terbatas yaitu Perangkat Ukur Murah Muka Air Laut (PUMMA) sebagai bagian dari sistem peringatan dini tsunami, dan *unmanned aerial vehicle* (UAV)/Drone yang dapat digunakan untuk kebencanaan dan pertanian/perkebunan presisi (*precision agriculture*). Produk inovasi ini selain relevan dalam memberikan solusi terhadap isu-isu pertanian berkelanjutan dan kebencanaan, juga dapat menjadi produk industri kreatif unggulan Lampung. Dari analisis kesenjangan yang dilakukan terhadap isu-isu tersebut, maka diberikan 4 rekomendasi yang diharapkan dapat dikaji lebih lanjut oleh otoritas terkait dan diakomodir dalam RPJMD Provinsi Lampung 2019-2024.

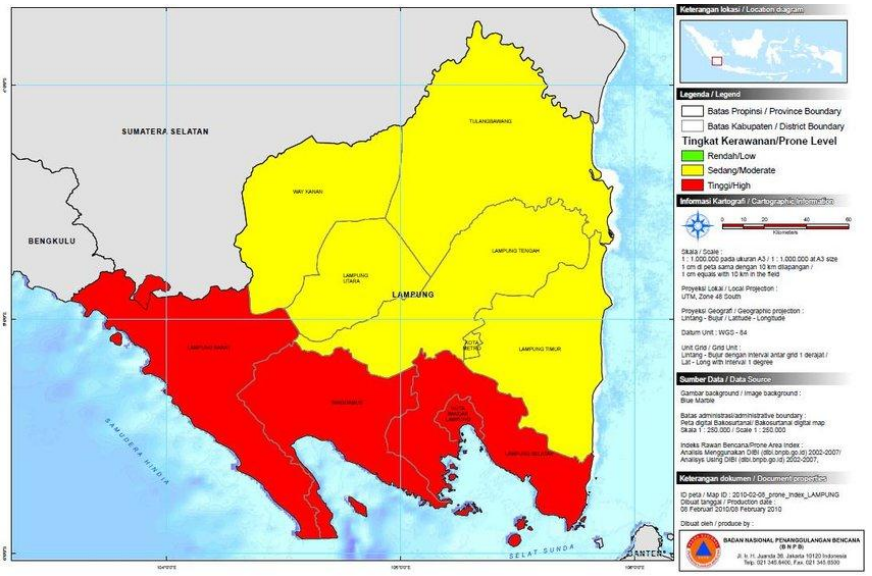
Kata Kunci : teknologi, industry kreatif, visi, misi, Lampung

A. PENDAHULUAN

Mayoritas masyarakat penduduk Provinsi Lampung bekerja di sektor pertanian. Masyarakat yang tinggal jauh dari pesisir banyak mengembangkan perkebunan kopi, jagung, tebu, singkong, kakao, padi, karet, dan kelapa sawit. Produk Domestik Regional Bruto (PRDB) Provinsi Lampung atas dasar harga berlaku tahun 2019 tercatat Rp. 360,66 triliun. Struktur perekonomian Provinsi Lampung menurut lapangan usaha tahun 2019 masih didominasi oleh sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, dan perikanan (28,96%), industry pengolahan (19,85%), serta perdagangan besar dan eceran, reparasi mobil dan sepeda motor (11,75%) [1]. Sektor pariwisata dan ekonomi kreatif berbasis budaya lokal telah mulai tumbuh. Namun ekonomi kreatif berbasis teknologi digital dan inovasi teknologi belum sama sekali tercatat dan memberikan kontribusi terhadap perekonomian Lampung.

Di sektor pertanian, Lampung memiliki sumber daya alam yang cukup besar dan melimpah, diantaranya padi (peringkat 7 nasional), jagung (produksi nomor 3 nasional), singkong (nomor 1 nasional), tebu (nomor 2 nasional), serta beberapa komoditas lainnya seperti kopi, lada, kakao, kelapa sawit, karet, sapi potong, ternak kambing dan ayam, udang tambak, dan ikan tangkapan dan budidaya. Hal ini menjadikan Provinsi Lampung sebagai salah satu lumbung pangan nasional. Warisan alam dan budaya yang telah memberikan kekayaan dan kesejahteraan ini, tak pelak mesti dikelola, dirawat dan dipelihara kelestariaannya melalui kebijakan pembangunan yang berkelanjutan.

Pembangunan berkelanjutan dan keberlanjutan pembangunan di Provinsi Lampung menghadapi tantangan yang amat berat, karena dilain pihak wilayah Lampung memiliki potensi bencana alam cukup besar (level tinggi dan sedang), seperti yang ditunjukkan oleh Peta Indeks Bencana yang dikeluarkan Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada Gambar 1. Jenis-jenis potensi bencana alam di Provinsi Lampung meliputi gempa bumi, letusan gunung berapi, tanah longsor, banjir, dan tsunami.



Gambar 1 Peta indeks potensi bencana di Provinsi Lampung (BNPB, 2010)

Dalam sejarah gempa vulkanik di Indonesia, bencana terbesar adalah Gunung Krakatau yang meletus dan menyebabkan gempa di daratan ataupun di lautan, selain dari getaran air laut juga ikut pasang dan memberikan efek pada bencana tsunami. Letusan Gunung Krakatau yang diikuti dengan abu dan uap panas serta gelombang tsunami pada tanggal 27 Agustus 1883. Letusan tersebut membuat Gunung Krakatau menjadi hancur, dan pada 1927 atau kurang lebih 40 tahun setelahnya muncul gunung api baru yang dikenal sebagai Gunung Anak Krakatau [2]. Tanggal 22 Desember 2018 giliran Gunung Anak Krakatau yang erupsi, yang runtuhannya (*flanks*) menyebabkan tsunami di Selat Sunda dan menghancurkan wilayah pesisir Lampung dan Banten. BNPB menyatakan bahwa jumlah korban yang terdata diperkirakan sebanyak 437 meninggal dunia, 14.059 luka-luka, dan 16 tidak ditemukan (Kompas 2018) [3]. Sebagian daerah pesisir Kabupaten Lampung Selatan, Pesawaran, dan Tanggamus, mengalami kerusakan dari skala kecil hingga berat (Gambar 2).

Gambar 2 Desa Way Muli, Kec. Rajabasa, Kab. Lampung Selatan yang terdampak tsunami akibat erupsi dan runtuhnya Gunung Anak Krakatau [4]

Secara umum daerah yang pernah mengalami gempa bumi maka akan ada peluang bencana tersebut akan terulang kembali [5]. Dengan demikian maka akan sangat memungkinkan jika Gunung Anak Krakatau akan mengalami letusan akibat gempa vulkanik dan berpotensi menyebabkan tsunami kembali. Selain itu juga perlu di waspadai, mega-thrust Samudra Hindia di sebelah barat Lampung, juga berpotensi mengalami deformasi yang mengakibatkan gempa dan tsunami. Upaya-upaya mitigasi bencana alam tidak hanya dilaksanakan pada saat pasca bencana namun harus dimulai pada pra bencana dan kegiatan tanggap bencana. Sebagai kegiatan preventif, mitigasi bencana pada tahap prabencana akan sangat membantu untuk mengurangi resiko dampak bencana terutama pada kawasan yang merupakan rawan bencana. Pada tahap tanggap bencana tahapan pendeteksian dan peringatan dini sangat dibutuhkan, salah satunya melalui *early warning systems* (EWS) yang terintegrasi.

Sampai dengan saat ini di Indonesia sistem peringatan dini bencana hanya mampu mengidentifikasi data aktivitas bencana yang berada di darat seperti gunung berapi, banjir serta angin, sementara untuk mendeteksi bencana tsunami akibat gempa tektonik masih belum dapat terlaksana dengan baik. Bahkan tsunami akibat erupsi dan runtuhan Gunung Anak Krakatau menjadi karakteristik utama bencana tsunami di Selat Sunda. Jenis tsunami seperti ini (termasuk yang terjadi pada tanggal 16 Juni 2021 di Maluku) sayangnya tidak terdeteksi oleh perangkat *Indonesia Tsunami Early Warning System* (Ina-TEWS). Berdasarkan informasi dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) sebagai otoritas pengelola, Ina-TEWS hanya memiliki alat pendeteksi tsunami akibat aktivitas tektonik, dan itu pun ditempatkan di wilayah laut dalam yang dekat dengan lokasi mega-thrust. Sementara untuk tsunami yang berasal vulkanik terdapat kesulitan dalam mendeteksi dan peringatan dini bahkan dapat dikatakan belum ada sistem peringatan dini. Akibatnya informasi tidak tersampaikan kepada masyarakat setempat untuk segera melakukan evakuasi sedini mungkin.

Identifikasi awal data aktual di lapangan menyatakan alat pendeteksi tsunami (Buoy) yang dibangun oleh Badan Pengembangan dan Penerapan Teknologi (BPPT) di Selat Sunda telah lama hilang. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) menyatakan bahwa jaringan buoy tsunami di perairan Indonesia sudah tidak beroperasi sejak 2012. Pengerusakan, anggaran terbatas, kerusakan teknis menyebabkan tidak ada *buoy* tsunami yang beroperasi, sehingga perlu dibangun kembali untuk memperkuat *Early Warning System* di Indonesia [6].

Pasca tsunami 22 Desember 2018, BMKG, BNPB, dan otoritas kebencanaan Indonesia beserta seluruh *stakeholders* terkait, termasuk Perguruan Tinggi dan asosiasi Ikatan Kebencanaan Indonesia (IABI), merumuskan ulang skema dan mekanisme Sistem Peringatan Dini Bencana Nasional, dimana sistem peringatan dini lokal dan sistem peringatan dini berbasis masyarakat menjadi rekomendasi penting untuk memperkuat dan mendukung Ina-TEWS. Hal ini sejalan dengan konsep mitigasi resiko bencana melalui sistem peringatan dini terintegrasi dan terbuka berbasis

masyarakat [7] yang dipaparkan oleh Ikatan Alumni ITB Lampung pada acara Workshop Membangun Masyarakat Tanggap Bencana Tsunami Selat Sunda GAK yang diselenggarakan Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman tanggal 27 Juli 2019, di Bandar Lampung.

Gambar 3 Integrated Krakatau Observasi Network (IKON), KRC-Unila [8]

Rekomendasi-rekomendasi ini direspon oleh seluruh stakeholder kebencanaan Indonesia secara positif dan aktif. Pusat Riset Kelautan Kementerian Kelautan dan Perikanan (Pusriskel-KKP) bekerjasama dengan institusi luar negeri (*Join Research Center European Commission*, JRC-EC) dan beberapa instusi dalam negeri, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), dan Krakatau Research Center Universitas Lampung (KRC-Unila), mengembangkan Perangkat Ukur Murah Muka Air laut (PUMMA), sebagai salah satu perangkat sistem peringatan dini tsunami jarak dekat yang terbukti efektif dalam mendeteksi potensi tsunami dan memberikan peringatan dini bagi masyarakat lokal. Setelah pengembangan PUMMA, langkah yang lebih *advance* dilakukan Unila, melalui Krakatau Research Center, dengan mengembangkan konsep sistem pemantauan yang komprehensif dan terintegrasi di kawasan

Krakatau yang dikenal dengan *Integrated Krakatau Observation Network* (IKON), seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.

Jaringan observasi ini mengintegrasi berbagai sensor sistem pendeteksian yang sudah dikembangkan oleh KRC-Unila, antara lain PUMMA dan Drone *mapping and monitoring*, dan yang sedang dikembangkan seperti *buoy tsunami*, dan *Differential Optical Absorption Spectroscopy* (DOAS). IKON selain ditujukan sebagai bagian dari Ina-TEWS, juga dirancang untuk menjadi sumber referensi utama data dan informasi terkait Krakatau. Sebagai jaringan observasi terintegrasi, IKON dapat menjadi *observatorium* dan *command center* Krakatau, tidak saja bagi peneliti nasional dan internasional, namun juga dapat dijadikan bagian dari sistem pengambilan keputusan dan kebijakan bagi pemerintah pusat dan daerah, khususnya Pemerintah Provinsi Lampung.

Akan tetapi, tujuan dari penulisan makalah ini bukanlah untuk membahas secara detail tentang aspek-aspek teknis dari sistem dan perangkat peringatan dini bencana tersebut, namun untuk menyumbangkan beberapa gagasan, sekaligus membuka ruang diskusi yang intensif terhadap gagasan tersebut. Gagasan-gagasan ini diharapkan dapat berkontribusi untuk mewujudkan visi "Rakyat Lampung Berjaya", melaksanakan 6 Misi (khususnya misi ke-4,5, dan 6), dan memenuhi 33 Janji Kerja (khususnya janji ke-25) Gubernur dan Wakil Gubernur Lampung, melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Lampung.

B. PEMBAHASAN

B.1. Analisis Kesenjangan

Provinsi Lampung memiliki sumber daya alam yang besar dan melimpah,, sumber daya alam ini adalah warisan alam dan warisan budaya Provinsi Lampung yang mesti dikelola, dirawat, dan dilestarikan untuk menjamin keberlangsungan dan keberlanjutannya untuk generasi di masa depan. Gubernur dan Pemerintah Provinsi Lampung, dalam visi dan misi nya telah fokus pada hal-hal tersebut. Namun, penguatan lokus juga penting untuk dilakukan dalam pengembangan kegiatan pertanian, yang meliputi upaya ekstensifikasi, intensifikasi, diversifikasi horizontal dan vertikal serta

menerapkan teknologi tepat guna yang akan berujung pada peningkatan produksi dan peningkatan pendapatan. Penerapan teknologi *precision agriculture* perlu diakomodir dalam uraian RPJMD sebagai landasan penerapatan teknologi, tidak saja teknologi tepat guna, namun juga teknologi tinggi, untuk lebih meningkatkan efisiensi dan efektivitas produksi, namun juga untuk menjamin kelestarian ekologi.

Selain memiliki sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk kesejahteraan, alam Provinsi Lampung secara nyata juga memberikan potensi bencana yang sangat besar terhadap kehidupan masyarakat. Sumber daya alam yang telah dikelola dan pembangunan yang telah dilakukan, dapat musnah akibat bencana. Meskipun isu kebencanaan belum secara tegas dinyatakan dalam pernyataan visi, misi, dan janji kerja Gubernur Lampung, namun identifikasi hal-hal terkait kebencanaan sudah dirumuskan dalam RPJMD Provinsi Lampung 2019-2024 [9]. Namun demikian langkah dan program terkait isu kebencanaan dalam RPJMD Provinsi Lampung 2019-2024, masih bersifat normatif dan konvensional, dengan mengandalkan sinergi manusia dan alam sebagai subyek utama dalam hal antisipasi dan penanggulangan bencana. Implementasi inovasi dan penggunaan teknologi kebencanaan belum ada dibahas dalam RPJMD tersebut. Tugas dan fungsi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) sebagai otoritas kebencanaan di Provinsi Lampung masih dalam tataran reaksi tanggap bencana melalui pelaksanaan standar pelayanan minimum (SPM) kebencanaan [9]. Otoritas BPBD belum sampai pada tataran sebagai koordinator, fasilitator, mediator, dan eksekutor kebencanaan, yang tugas, fungsi, dan wewenangnya semestinya dapat melampaui batas birokrasi internalnya saja. Akibatnya, potensi inovasi, teknologi, pengalaman, pengetahuan, jejaring, dan semua sumber daya yang terkait kebencanaan, yang telah ada dan berkembang di Lampung tidak dapat disinergikan, dan cenderung bekerja dan bergerak sendiri-sendiri. Padahal, jika dikelola, diberdayakan, dan disinergikan, maka potensi-potensi lokal ini tidak saja dapat memperkuat pencapaian visi, misi, dan janji kerja

Gubernur Lampung, lebih jauh lagi dapat menjadi industri kreatif baru yang dapat tumbuh dan berkembang di Provinsi Lampung.

Hal lain yang dapat ditinjau adalah tentang upaya menumbuhkan industri baru di Lampung. Meskipun RPJMD 2019-2024 telah mengakomodir, dan telah ada beberapa kajian yang menyatakan bahwa Lampung potensial sebagai pusat industri pertahanan [10], dan target relokasi industri maritime dan kedirgantaraan, namun hal tersebut sangat bergantung kepada keputusan Pemerintah Pusat. Oleh sebab itu, selain mempersiapkan untuk hal-hal tersebut, Pemerintah Provinsi Lampung juga mempersiapkan dan mendorong tumbuhnya industri kreatif baru yang berbasis pada inovasi dan teknologi digital. Penguasaan teknologi PUMMA untuk kebencanaan oleh KRC-Unila, teknologi robotika, baik yang di darat maupun yang diudara (drone) oleh institusi perguruan tinggi di Lampung (Unila, Itera, Universitas Teknokrat, dan UBL), dan pengembangan aplikasi digital, menjamin kesiapterapan teknologi (*technological readiness*), dan ketersediaan sumber daya manusia dalam industri kreatif tersebut.

B.2. Prospek Industri Kreatif Berbasis Inovasi dan Teknologi

B.2.1. Produk Inovasi PUMMA (Perangkat Ukur Murah Muka Air laut)

Tidak dapat dipungkiri bahwa ada banyak potensi inovasi, teknologi, pengalaman, pengetahuan, jejaring, dan semua sumber daya yang terkait sektor kebencanaan, pertanian, dan perkebunan yang ada di Provinsi Lampung, yang dimiliki baik oleh individual, institusional, maupun organisasi kemasyarakat. Namun dalam makalah ini, penulis hanya membahas pada yang dimiliki oleh institusi perguruan tinggi, khususnya institusi Universitas Lampung. Seperti yang telah dideskripsikan di bagian pendahuluan, peneliti di Krakatau Research Center Universitas Lampung (KRC-Unila) telah berhasil mengembangkan Perangkat Ukur Murah Muka Air Laut (PUMMA) sebagai salah satu perangkat yang dapat digunakan sebagai sistem peringatan dini terhadap tsunami (Gambar 4).

Gambar 4 PUMMA (Perangkat Ukur Murah Muka Air Laut)

Pasca tsunami selat sunda 2018, Pusriskel KKP telah memasang 8 unit perangkat PUMMA di beberapa daerah rawan tsunami di perairan Indonesia, salah satunya ditempatkan di Pulau Sebesi, Kec. Rajabasa, Kab. Lampung Selatan [11]. Sedangkan 2 unit perangkat PUMMA dari KRC-Unila direncanakan akan di tempat di Dermaga Sea-Rider Brigade Infanteri 4 Marinir, di Piabung, Kab. Pesawaran [12], dan dermaga labuh Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung di Desa Hanura, Kec. Padang Cermin, Kab. Pesawaran.

Pusriskel-KKP sendiri berencana untuk memasang perangkat PUMMA di 6000 dermaga labuh dan dermaga perikanan yang berada dibawah koordinasi KKP diseluruh Indonesia. Khusus di Provinsi Lampung, dengan garis pantai terpanjang, dan dusun/desa/daerah pesisir yang berjumlah ratusan, maka kebutuhan PUMMA sebagai sarana peringatan dini tsunami juga cukup besar. Disisi lain, supply industri dalam negeri untuk perangkat PUMMA belum ada. Dari 8 unit PUMMA Pusriskel KKP yang telah diimplementasikan, 4 diantaranya adalah produk impor dari Italia, sedang 4 lainnya adalah hasil pengembangan dalam

negeri (Pusriskel KKP, LIPI, dan KRC-Unila). Dengan masa operasional 2-3 tahun, maka PUMMA adalah produk inovasi yang sangat potensial untuk dikomersialisasikan. KRC-Unila sebagai salah satu pengembang dan inovator PUMMA tentu tidak dalam kapasitas untuk memproduksi perangkat PUMMA secara massal. Oleh sebab itu, Pemerintah Provinsi Lampung, melalui sinkronisasi BPBD dan BUMD, dapat mengambil potensi bisnis ini dengan menjadikan produk PUMMA sebagai industri kreatif berbasis inovasi dan teknologi, dengan basis produksi di Lampung.

B.2.2. Produk Inovasi: *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)/ Drone

Penguasaan teknologi wahana udara tanpa awak (unmanned aerial *vehicle* – UAV), atau yang lebih popular dengan sebutan *drone*, oleh sivitas akademika perguruan tinggi di Provinsi Lampung mengalami peningkatan sangat pesat dalam 5 tahun terakhir. Dua perguruan tinggi yang leading dalam teknologi ini adalah Universitas Lampung (Unila), dan Universitas Teknokrat Indonesia (UTI). Belakangan Institut Teknologi Sumatera (Itera) juga mulai menjadikan jenis robot terbang ini sebagai salah satu unggulan unit kegiatan mahasiswa nya. Pengakuan atas penguasaan drone bagi perguruan tinggi di Lampung secara nasional ditandai dengan dipercayakannya Lampung sebagai lokasi pelaksanaan Kontes Robot Terbang Indonesia (KRTI) sebanyak 3 kali. Unila menjadi penyelenggara tahun 2016 dan 2020, dan UTI tahun 2018. KRTI adalah ajang kontes robot antar mahasiswa yang paling bergengsi yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Bagi sebagian perguruan tinggi penguasaan teknologi drone memang masih terbatas pada unit kegiatan mahasiswa dengan tujuan kontes, namun, tidak demikian halnya dengan dengan yang dilakukan oleh dosen/peneliti Unila. Melalui Kelompok Riset Unila Robotika dan Otomasi (URO), penguasaan teknologi drone dilakukan melalui riset terapan dan riset pengembangan dengan tujuan akhir berupa produk inovasi yang siap dihilirasi menjadi industri. Pengembangan drone yang dilakukan oleh peneliti URO Unila

digunakan sebagai untuk mitigasi kebencanaan dan implementasi pertanian presisi (*precision agriculture*).

Untuk mitigasi bencana dan riset-riset yang terkait dengan kebencanaan URO mengembangkan jenis drone *fixed-wing* dengan dimensi panjang wing-span sampai dengan 3 meter, dengan airframe berbahan komposit ringan, dan *flight controller* yang dikembangkan sendiri, seperti yang terlihat pada Gambar 5. Drone jenis ini menggunakan penggerak motor listrik, dengan durasi terbang sampai dengan 50 km selama 1 – 1,5 jam non-stop. Dengan kemampuan terbang seperti ini, maka drone buatan URO dapat diterbangkan ke lokasi bencana dengan cepat, seperti yang telah dilakukannya saat melakukan pemetaan daerah terdampak tsunami 22 Desember 2018 di sepanjang pesisir Kabupaten Lampung Selatan mulai dari Sembalang hingga ke Bakauheni (Gambar 6).

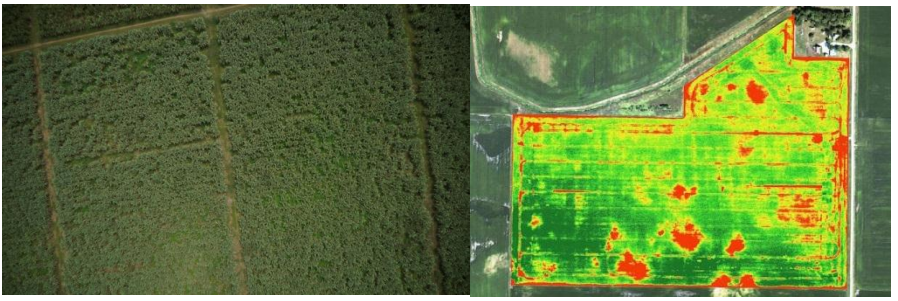
Gambar 5 Drone jenis fixed-wing buatan Unila *(dokumentasi URO-Unila)* [13]

Gambar 6 Foto udara kondisi Desa Kunjir, Kec. Rajabasa, Kab. Lampung Selatan tanggal 25 Desember 2018 (*dokumentasi URO-Unila*)

Bekerjasama dengan BNPB, drone fixed-wing Unila juga telah digunakan pada bencana kebakaran hutan untuk pemantauan titik-titik api saat terjadi kebakaran hutan di Taman Nasional Way Kambas bulan Oktober 2019 (Gambar 7).

Drone fixed-wing yang dikembangkan URO selain digunakan untuk kebencanaan, juga digunakan pada pertanian/perkebunan presisi (*precision agriculture*), khususnya untuk lahan pertanian dan/atau perkebunan yang luas. Drone pada *precision agriculture* digunakan untuk menghitung indeks kerapatan vegetasi, analisa kesuburan tanaman, proses penyiraman dan pemupukan, proses taksasi produksi, dan lain-lain. Beberapa hasil penggunaan drone untuk *precision agriculture* dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 7 Foto udara spot kebakaran hutan di Taman Nasional Way Kambas *(dokumen URO-Unila)*



(a) (b)

Gambar 8 Hasil pemetaan udara drone untuk *precision agriculture* pada perkebunan tebu, (a) perhitungan kerapatan indeks vegetasi; (b) analisa kesuburan tanaman dengan sensor *Normalised Difference Vegetation Index* - NDVI *(dokumen URO-Unila)*

Selain jenis fixed-wing, URO Unila juga mengembangkan drone jenis *multicopter* yang dapat terbang dan mendarat secara vertikal (*vertical take off and landing* – VTOL) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Dengan spesifikasi dan kemampuannya untuk *hover* (mengambang di udara), drone VTOL dapat digunakan

untuk inspeksi obyek di ketinggian, serta melakukan proses pencarian dan penyelamatan (*search and rescue* - SAR) saat terjadi bencana. Dalam bidang pertanian dan perkebunan, URO Unila telah mengimplementasikan drone VTOL untuk *precision agriculture*, khususnya untuk penyiraman dan pemupukan tanaman.

Gambar 9 Drone VTOL dan implementasinya untuk precision agriculture di kebun jagung *(dokumen URO-Unila)*

Dari semua pembahasan tersebut dapat terlihat bahwa penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menghasilkan produk-produk inovasi yang telah terbukti handal (*proven*), bermanfaat, dan siap untuk diproduksi secara massal sebagai sebuah industri. Dengan ceruk pasar yang sangat luas dan terbuka, dimana belum banyak pelaku industri yang menjalankannya, Pemerintah Provinsi Lampung melalui Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) dan stakeholder lainnya, dapat mengambil peluang bisnis dari produk PUMMA, drone fixed wings, dan drone VTOL. Keberpihakan terhadap penguasaan teknologi oleh institusi dan putra-putra Lampung dapat diwujudkan dengan mendorong, memfasilitasi, menumbuhkan dan mengembangkannya menjadi industri kreatif orisinal Lampung yang berbasis inovasi dan teknologi, dan menjadi ikon kemajuan Provinsi Lampung. Ketersediaan produk-produk inovasi ini, diharapkan dapat mendukung terwujudnya visi Rakyat Lampung Berjaya.

C. REKOMENDASI

Dari berbagai hal yang telah di bahas dalam makalah ini, maka terdapat 4 rekomendasi yang diharapkan dapat dibahas lebih lanjut dan diakomodir dalam rencana revisi RPJMD Provinsi Lampung 2019-2021. Rekomendasi-rekomendasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sumber daya alam di Provinsi Lampung yang kaya dan melimpah adalah warisan alam dan budaya untuk generasi masa depan. Peningkatan produktivitas pertanian dan perkebunan mesti dibarengi dengan jaminan kelestarian ekologi dan ekosistem. Penerapan teknologi tepat guna dan kebijakan konvensional lainnya dalam RPJMD 2019-2024 dapat diperkuat dengan penerapan teknologi tinggi *precision agriculture*, dan sudah mengantisipasi pengaruh dan dampak dari revolusi industri 4.0.
2. Pembangunan ekonomi masyarakat Lampung memiliki kerentanan yang tinggi akibat potensi bencana yang besar. Aspek kebencanaan mesti mendapat perhatian serius dari Pemerintah Provinsi Lampung. Kebijakan sinergi antara manusia dan alam untuk mitigasi dan mengurangi resiko bencana mesti diperkuat dengan implementasi inovasi dan penggunaan teknologi kebencanaan untuk antisipasi dan penanggulangan bencana melalui pembangunan sistem peringatan dini terpadu (*integrated early warning system*).
3. Untuk menjamin pembangunan yang berkelanjutan, maka perlu dilakukan revitalisasi, reorientasi, dan *retooling* kelembagaan otoritas kebencanaan daerah Lampung. Selain menguatkan tugas, fungsi, dan wewenangnya sebagai koordinator, fasilitator, mediator, dan eksekutor kebencanaan, otoritas ini juga dapat mensinergikan potensi inovasi, teknologi, pengalaman, pengetahuan, jejaring, dan semua sumber daya yang terkait kebencanaan, yang telah ada dan berkembang di Provinsi Lampung.
4. Kesenjangan antara kebutuhan akan teknologi dan produk inovasi untuk pertanian/perkebunan berkelanjutan yang berbasis teknologi dan mitigasi kebencanaan, ternyata telah dapat persempit dengan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi

oleh perguruan tinggi di Lampung. Produk-produk teknologi yang relevan dengan pertanian presisi (*precision agriculture*) dan mitigasi bencana telah tersedia dan siap untuk diproduksi secara massal. Pemerintah Provinsi Lampung dapat menjadikan produk inovasi PUMMA dan Drone sebagai produk berteknologi orisinil Lampung melalui pengembangan industry kreatif daerah berbasis teknologi.

~ Dari Lampung untuk dunia ~

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2021, Provinsi Lampung Dalam Angka 2021, 1102001.18.
2. K. Satake, M. Meidarzadeh, M. Quiroz, R. Cienfuegos, 2020, History and Features of Trans-oceanic Tsunamis and implication for paleo-tsunamis studies, Earth-Science Reviews, Vol 202, 103112.
3. Kompas, 4 Januari 2019.
4. Tempo.com, 6 Januari 2019
5. M. Heidarzadeh, T. Ishibe, O. Sandanbata, A. Muhari, A.B. Wijayanto, 2020, Numerical Modeling of the Subaerial Landslide Source of the 22 December 2018 Anak Krakatoa Volcanic Tsunami, Indonesia. Ocean Engineering, Vol. 195, 106733.
6. CNNIndonesia, BNPB: Seluruh Buoy Deteksi Tsunami Indonesia Rusak, 30 September 2018.
7. Ikatan Alumni ITB Lampung, 2019, Membangun Masyarakat Tanggap Bencana Tsunami Krakatau.
8. A.Ulvan, M.A.M. Batubara, Melvi, 2021, Integrated Krakatau Observation Network (IKON), German-Indonesia Disaster Consortium Workshop, 9 April 2021.
9. Pemerintah Provinsi Lampung, 2019, Peraturan Daerah Provinsi Lampung Nomor 13 Tahun 2019 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Lampung Tahun 2019-2024.
10. A. Hadiawan, A. Inayah, 2020, Kesiapan Lampung Sebagai Pusat Industri Pertahanan Nasional Dalam Rangka Menguatkan Pertahanan Indonesia, Jurnal Sosiologi Vol 22(1), pp. 22-47

11. Pusat Riset Kelautan, https://pusriskel.litbang.kkp.go.id/index.php/en/home/2303-pumma-pusat-riset-kelautan-salah-satu-instrumen-penting-mitigasi-bencana-di-indonesia
12. https://www.tnial.mil.id/berita/25672/MARINIR-TNI-AL-DAN-UNILA-KERJA-SAMA-OPERASIKAN-PERANGKAT-SISTEM-PERINGATAN-DINI-TSUNAMI/
13. Unila Robotika dan Otomasi (URO), youtube channel: https://www.youtube.com/channel/UCrQqiAx_lmAII5tId5JuFLA/videos