

Pengembangan Desain *Storage Drone* sebagai Sarana Penunjang Pemetaan Lahan Pertanian Berbasis *Drone* DJI Mavic 2 Pro

Samsul Hidayat dan Bambang Tristiyono

Departemen Desain Produk, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: gacombi@prodes.its.ac.id

Abstrak—Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi besar di sektor pertanian yang saat ini telah berhasil menduduki peringkat tiga penyumbang PDB Negara. Di sisi lain, lahan pertanian yang relatif luas menyebabkan sulitnya proses pemantauan secara keseluruhan sehingga pada praktiknya diperlukan sarana *drone* untuk membantu kegiatan pemantauan. Kondisi lahan pertanian yang sulit di jangkau, minimnya sarana yang ada, serta banyaknya peralatan yang harus dibawa ternyata seringkali menyulitkan proses pemetaan yang dilakukan. Hal tersebut menyebabkan adanya kebutuhan *storage drone* yang dapat menunjang aktifitas pemetaan yang mampu memudahkan mobilitas serta dapat meminimalisir jumlah barang bawaan. Dalam penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara *observasi* ke *area* pemetaan. Selain itu juga dilakukan *deep interview* ke sebuah perusahaan pemetaan untuk mengetahui lebih dalam aktifitas yang dilakukan serta peralatan-pralatan yang digunakan pada proses kegiatan pemetaan. Dalam proses pengembangan desain, dilakukan beberapa tahap yaitu tahap eksplorasi ide, studi dan analisis, serta proses pengembangan desain yang dilakukan menggunakan metode *digital 3D modelling*. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebuah desain *storage drone* dengan konsep *safety* dan *compact*, yaitu *storage drone* yang tergabung dengan sarana pemetaan lain yang mampu menunjang keringkasan peralatan yang dibawa serta mampu menunjang keamanan, baik untuk peralatan maupun untuk pengguna pada saat melakukan aktifitas pemetaan.

Kata Kunci— Compact, Pertanian, Safety, Storage Drone.

I. PENDAHULUAN

INDONESIA merupakan negara yang memiliki potensi besar di sektor pertanian. Lokasi geografis yang dilalui jalur khatulistiwa menjadikan Indonesia kaya akan lahan yang subur yang bermanfaat bagi sektor pertanian. Di Indonesia, pertanian merupakan salah satu penggerak utama dalam pengembangan ekonomi rakyat. Pada kuartal pertama tahun 2019, sektor pertanian menduduki peringkat ke tiga setelah sektor industri dan perdagangan dengan nilai kontribusi sebesar 12,65% .

Perkembangan teknologi pertanian menjadi aspek penting untuk memproduksi produk usaha tani secara efisien dan dapat bersaing di pasar bebas. Berbagai teknologi pertanian sudah mulai dikembangkan untuk membantu petani dalam menangani permasalahan di lapangan. salah satu teknologi yang berkembang dan sangat membantu petani yaitu teknologi *drone* [1].

Penggunaan *drone* sangat efektif digunakan dalam penelusuran informasi spasial yang akurat, yang selanjutnya dapat memudahkan penataan desa seperti batas desa berbasis koordinat, dan perencanaan pembangunan secara partisipatif.

Data citra, juga dapat memberikan informasi mengenai dampak dari kejadian luar biasa di desa seperti sedimentasi, kerusakan vegetasi, serta sebaran dan jumlah aset yang dimiliki desa [2]. Juga merupakan teknologi yang dinilai paling efektif untuk bidang pemetaan karena memiliki resolusi spasial yang tinggi dibanding citra yang diperoleh menggunakan satelit pada umumnya [3].

Meskipun telah diketahui dapat membantu mempermudah proses pemetaan lahan namun pada pratiknya, banyaknya peralatan yang dibawa pada saat kegiatan pemetaan di *area* pertanian seringkali memunculkan kendala. Hal tersebut dikarenakan sulitnya kondisi jalur akses menuju *area* pertanian maupun karena karakteristik lahan pertanian itu sendiri yang banyak terdapat saluran irigasi maupun permukaannya yang berkontur.

Mendesain produk merupakan proses pengembangan produk yang dirancang untuk memenuhi kepuasan konsumen. Beberapa *drone storage* telah beredar di pasar dengan fitur *material hardshell* yang bersifat *water resistant* dan menggunakan *zipper* sebagai sistem penutupnya. *Storage drone* tersebut juga telah dirancang supaya dapat lebih mudah untuk dibawa ke wilayah terpencil. Namun *storage* tersebut masih sebatas untuk membawa perangkat *drone* tertentu dan belum mampu menunjang peralatan pemetaan lain yang harus dibawa sehingga masih perlu dilakukan pengembangan supaya *storage drone* tersebut dapat digunakan lebih *optimal*.

Dalam penelitian ini, proses perancangan dimulai dengan melakukan pengumpulan data *primer* melalui observasi langsung serta melakukan *deep interview* dengan tenaga ahli terkait pemetaan. Selain itu pengumpulan data juga dilakukan dengan melakukan studi literatur, yaitu proses pengumpulan data melalui telah pustaka yang diperoleh dari jurnal, buku, artikel, *website* maupun sumber ilmiah lainnya [4].

Dalam Penelitian ini, proses perancangan juga mengacu pada dimensi antropometri manusia khususnya dimensi yang berkaitan dengan perancangan *storage* yang berupa tas atau *backpack*. Dimensi antropometri tersebut yaitu tinggi bahu dalam posisi duduk, lebar bahu, dan tebal paha [5]. Pengukuran antropometri tersebut digunakan sebagai acuan ergonomis dalam perancangan supaya produk yang dihasilkan dapat dioperasikan dengan mudah [6].

Dengan melihat berbagai fenomena yang ada, maka penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk merancang sebuah sarana penunjang berupa *storage* yang memungkinkan untuk lebih mudah dibawa ke *area* lahan pertanian serta memiliki kewanaman yang baik sehingga dapat meminimalisir kerusakan peralatan yang dibawa pada saat melakukan pemetaan.

Tabel 1.
Objective Tree

<i>Safety</i>	<i>protection</i>	<i>Polycarbonate Hard shell</i> <i>Sun light blocker</i> <i>Waterproof Zipper</i>
	<i>mobility</i>	<i>Shoulder strap</i> <i>Support handle</i>
<i>Compact</i>	<i>Space saving</i>	<i>Folding skid</i> <i>Merging Compartment</i>
	<i>Easy Carrying</i>	<i>Support strap</i>

Tabel 2.
Bagian-bagian pada *Storage Drone*

No	Nama Bagian	Deskripsi
1	<i>Body</i>	Merupakan bagian utama pada <i>storage</i> yang terdiri dari <i>cover</i> depan dan <i>cover</i> belakang. <i>Cover</i> depan terbuat dari <i>material polycarbonate</i> , sedangkan <i>cover</i> belakang terbuat dari <i>Polycarbonate</i> yang dilapisi dengan <i>material fabric</i> jenis <i>Condura</i> di bagian luarnya.
2	<i>Laptop Storage</i>	Merupakan bagian <i>storage</i> berfungsi untuk menyimpan laptop
3	<i>Storage</i>	Merupakan bagian <i>storage</i> yang berfungsi untuk menyimpan <i>drone</i> dan kelengkapannya.
4	Pelindung Matahari/ <i>Sunlight Blocker</i>	Merupakan bagian pada <i>storage</i> yang berfungsi sebagai atap untuk melindungi laptop dari terik matahari serta mencegah pantulan sinar matahari pada layar laptop pada saat digunakan.
5	<i>Foldable Skid</i>	Merupakan bagian pada <i>storage</i> yang berfungsi sebagai kaki meja pada saat <i>storage</i> digunakan sebagai sarana untuk memproses data hasil pemetaan menggunakan laptop.

II. METODOLOGI DESAIN

Dalam sebuah proses merancang dibutuhkan data-data yang akurat dan detail sebagai dasar dari pemecahan masalah yang diambil [7]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Pengumpulan Data

1) Studi Literatur

Studi Literatur adalah metode pengumpulan data melalui buku, jurnal, penelitian terkait, dan *website*. Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data penunjang permasalahan aktual yang meliputi kondisi pertanian di Indonesia, rencana strategis pemerintah, wilayah potensial serta tinjauan terkini teknologi terbaru.

2) Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati atau meninjau secara langsung situasi dan kondisi dari suatu objek yang berkaitan dengan subjek penelitian. Metode observasi dilakukan pada Sabtu, 9 November 2019 di Daerah Sukoanyar, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang. Observasi ini dilakukan untuk mengumpulkan data kondisi lahan perkebunan aktual yang meliputi kondisi secara geografis, jenis tanaman yang di budidaya, pola tanam dan metode pertanian yang digunakan

3) Story Telling

Story telling merupakan metode pengumpulan data melalui proses pemaparan cerita yang dilakukan oleh narasumber. Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data meliputi kondisi petani, pemilik lahan, metode pengelolaan lahan serta data permasalahan yang ada dilihat dari sudut pandang petani. *Story telling* ini dilalukan oleh Petani asal Kecamatan Ngantang yaitu Bapak Gono usia 52 tahun. Lahan yang dikelola oleh narasumber pada saat wawancara dilakukan yaitu cabai dan wortel.

4) Wawancara Source Expert

Metode ini dilakukan untuk mengetahui lebih dalam mengenai aspek teknis perancangan *drone*, baik dari komponen maupun program. Wawancara ini dilakukan dengan Hamid Syarif yang merupakan ketua Tim UAV di UKM Robotika ITS. Selain itu, wawancara *source expert* juga dilakukan dengan Yosa Rosario yang merupakan Pimpinan PT. NPC Laboratorium Indonesia dan Putra yang merupakan anggota divisi UAV Team.

B. Eksplorasi Ide

Eksplorasi ide dilakukan dengan cara melakukan *brainstorming* yang mengacu berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya. *Brainstorming* kemudian dikembangkan menjadi berbagai gambar sketsa untuk merepresentasikan ide dari solusi yang diperoleh serta sebagai pertimbangan dalam penyusunan konsep.

C. Studi dan Analisis

Studi dan analisis dilakukan untuk memperoleh berbagai kriteria produk serta untuk mendapatkan spesifikasi produk yang dibutuhkan. Hasil studi dan analisis ini kemudian dijadikan sebagai parameter perancangan untuk mencapai konsep yang telah ditetapkan.

D. Pengembangan Desain

Pada tahap pengembangan desain, hasil altertatif yang terpilih sebelumnya kemudian dikembangkan menjadi wujud desain yang spesifik dan lebih kongkrit serta tervisualisasi dengan baik. Tahap pengembangan desain ini bertujuan untuk mencari kesesuaian desain dari produk yang dirancang produk baik dari bentuk, fitur, serta *detail engineering* desain terhadap konsep yang telah ditetapkan. Pengembangan desain dilakukan dengan melakukan eksplorasi *digital 3D modeling* menggunakan *software Autodesk Fusion360*.



Gambar 4. Inner Softcase pada Storage Drone.



Gambar 1. Body storage drone.



Gambar 5. Aksesoris pada Storage Drone.



Gambar 2. Bagian-bagian pada Storage Drone.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep Desain

Setelah melakukan observasi dan wawancara ahli mengenai aktivitas pemetaan serta kondisi wilayah operasionalnya diperoleh kebutuhan yang selanjutnya adalah perumusan konsep desain. Penjabaran konsep desain ditunjukkan oleh Tabel 1. Dua kata kunci konsep tersebut dijelaskan lebih lanjut sebagai berikut:

1) Safety

Konsep *safety* diarahkan pada desain *cover storage* serta penambahan *sunlight protector* yang ditambahkan pada *storage*. Pada *cover storage*, diaplikasikan *material polycarbonate hardshell* yang bertujuan untuk meminimalisir benturan dari luar terhadap peralatan yang tersimpan di dalam *storage*. Sedangkan penerapan *sun light protector* berguna untuk memblokir sinar matahari pada saat melakukan pengolahan data menggunakan laptop. Pada *storage* juga dilengkapi dengan *shoulder strap* yang memungkinkan *storage* untuk dibawa dengan cara digendong sehingga tangan lebih leluasa pada saat melakukan aktifitas di *area* pemetaan. selain itu, konsep *safety* juga diterapkan pada *storage* dengan menambahkan *support handle* untuk memudahkan aksesibilitas *storage* pada saat sedang digunakan.

2) Compact

Konsep *compact* diarahkan pada penggabungan dua fungsi ke dalam satu produk yang mengacu pada kondisi banyaknya barang bawaan yang harus dibawa dan digunakan. Penerapan konsep *compact* terdapat pada penggabungan sarana penunjang untuk pengolahan data dengan *storage drone* itu sendiri sehingga sarana tergabung menjadi satu kesatuan dan memungkinkan untuk lebih mudah dibawa. Selain itu konsep



Gambar 3. Cover Storage Drone.

compact juga didukung dengan adanya penambahan fitur *support strap* yang berguna untuk menggabungkan atau menambah sarana lain di bagian luar *storage* dengan maksud untuk meningkatkan keringkasn barang bawaan.

B. Deskripsi Desain

Desain produk *storage* ini merupakan gabungan dari *storage drone*, *storage laptop* serta memiliki fungsi ganda sebagai sarana penunjang untuk melakukan proses pengolahan data hasil pemetaan. *Storage* ini memiliki bagian utama yang tertera pada Gambar 1 dan Gambar 2. Untuk detail dari bagian pada *Storage Drone* tertera pada Tabel 2.

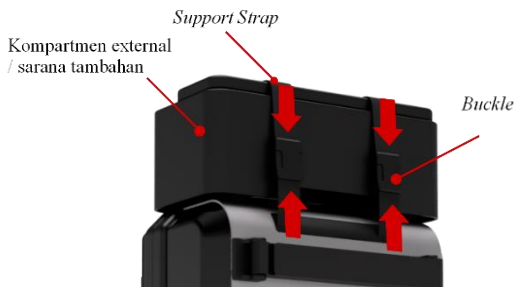
C. Deskripsi Part Desain

1) Cover

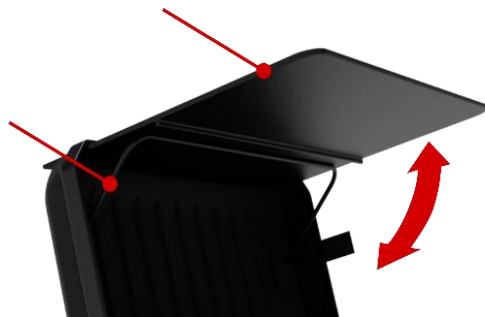
Cover merupakan bagian utama *storage* yang dibuat dengan menggunakan *material polycarbonate* dengan ketebalan 3 mm. Penggunaan *material polycarbonate* ini berguna untuk mencegah benturan maupun tekanan yang mungkin terjadi dari luar terhadap peralatan yang berada di dalam *storage*. Penggunaan *material* keras pada *storage* ini juga berguna supaya *storage* lebih kokoh dan dapat mempertahankan posisi peralatan yang berada di dalamnya. Bagian ini apat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 6. Operasional kaki lipat/foldable skid pada storage.



Gambar 7. Penggunaan Support Strap.



Gambar 8. Operasional pelindung matahari pada storage.

2) Softcase

Softcase merupakan bagian storage yang terdapat di bagian dalam dan berfungsi sebagai pemisah sekaligus pelindung drone dan perlengkapan yang tersimpan di dalamnya sehingga masing-masing peralatan tidak saling berbenturan dan tetap berada pada posisinya. Softcase pada storage terbuat dari material Styrofoam yang dibentuk melalui proses injection moulding. Gambar 4 mempresentasikan storage.

3) Accessoris

Dalam implementasi konsep, Storage dilengkapi dengan aksesoris pendukung yang tertera pada Gambar 5. Aksesoris pendukung tersebut antara lain:

a. Skid/kaki meja

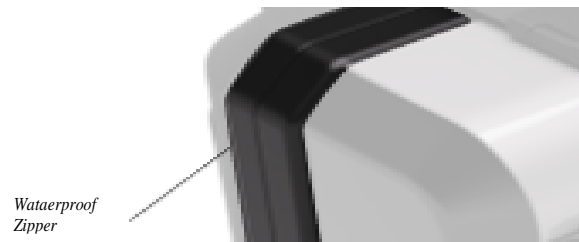
Skid atau kaki meja merupakan aksesoris yang terpasang pada bagian luar cover depan storage yang berfungsi sebagai kaki meja pada saat storage digunakan sebagai sarana untuk menunjang proses pengolahan data hasil pemetaan menggunakan laptop. Skid pada storage ini memungkinkan untuk dilipat untuk meningkatkan keringkasan storage pada saat disimpan atau pada saat skid sedang tidak dibutuhkan.

b. Support Strap

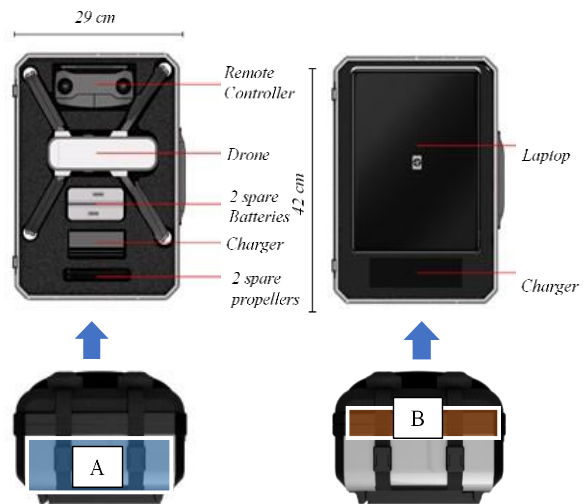
Support strap adalah aksesoris yang terletak di bagian atas storage. Support strap berfungsi sebagai aksesoris yang berguna untuk menggabungkan kompartemen tambahan di



Gambar 9. Shoulder Strap pada Storage Drone.



Gambar 10. Waterproof zipper pada Storage Drone.



Gambar 11. Dimensi dan konfigurasi Storage Drone.

luar storage untuk meminimalisir jumlah barang bawaan yang harus di handle menggunakan tangan.

c. Support Handle

Support handle merupakan aksesoris yang terpasang di bagian samping storage. Support handle berguna untuk memudahkan aksesibilitas storage ketika sedang digunakan. Support handle juga memungkinkan storage untuk dibawa dengan cara dijinjing.

d. Shoulder Strap

Shoulder strap merupakan aksesoris yang terletak di bagian belakang storage dan berfungsi sebagai aksesoris penunjang supaya storage memungkinkan untuk dibawa dengan cara digendong. Shoulder strap dilengkapi dengan cover yang berfungsi untuk menjaga shoulder strap tetap rapi pada saat disimpan atau pada saat tidak digunakan. Shoulder strap dapat dilihat pada Gambar 6.

e. Waterproof zipper

Storage dilengkapi dengan sistem buka tutup jenis zipper yang tahan terhadap air. Waterproof zipper ini berfungsi untuk mencegah benda cair supaya tidak masuk ke dalam storage sehingga peralatan yang tersimpan di dalamnya



Gambar 13. Cara membawa *Storage Drone*.

storage tetap aman. *Waterproof zipper* tertera pada Gambar 7.

D. Dimensi dan Konfigurasi

Dimensi *storage* yang diperoleh mengacu pada pengukuran dimensi antropometri laki-laki dewasa 5 persentil serta mengacu pada dimensi peralatan-peralatan yang akan disimpan di dalamnya. Dimensi *storage* yang diperoleh yaitu panjang 42 cm dan lebar 29 cm. *Storage* ini terdiri dari kompartemen laptop yang terletak di atas kompartemen *drone*. posisi kompartemen laptop ditunjukkan oleh titik B pada Gambar 8.

Peralatan yang dapat di simpan pada kompartemen *drone* meliputi satu buah *drone* berbasis platform DJI Mavic 2 Pro, dua buah baterai cadangan, satu buah *remote controller*, empat buah *propeller* cadangan dan satu buah *charger* baterai beserta kabel USB. Sedangkan peralatan yang dapat disimpan pada kompartemen laptop meliputi satu buah laptop dan satu buah *charger*.

E. Operasional

1) Operasional Kaki Lipat pada *Storage*

Kaki lipat *Storage* adalah aksesoris yang terletak menempel pada *cover* depan *storage*. Terdapat 4 buah dan berfungsi sebagai kaki meja pada saat *storage* digunakan sebagai meja laptop saat melakukan proses pengolahan data. Untuk menggunakannya, kaki lipat tersebut masing-masing diputar ke arah luar seperti tertera pada Gambar 9.

2) Penggunaan *Support Strap*

Kompartemen atau sarana lain yang perlu dibawa dapat diletakkan di bagian atas *storage drone* dan akan diikat dengan *support strap* yang dilengkapi dengan *buckle* sebagai penguncinya. Penggunaan *Support Strap* tertera pada Gambar 10.

3) Operasional Penggunaan Pelindung Matahari pada *Storage*

Pada saat akan melakukan pengolahan data hasil pemetaan dilapangan, pelindung matahari perlu di buka dari lipatnya terlebih dahulu seperti tertera pada Gambar 11. Pelindung matahari tersimpan menempel di bagian dalam *cover* belakang *storage*. Setelah papan pelindung matahari tersebut terbuka, kemudian penyangga digunakan untuk menahan papan supaya dapat tetap berada pada posisinya saat sedang digunakan.



Gambar 12. Penggunaan *storage drone* sebagai sarana penunjang aktifitas pengolahan data.

4) Cara membawa

Storage yang dirancang ini memungkinkan untuk dibawa dengan dua cara. Cara yang pertama yaitu *storage* dapat dibawa dengan cara digendong seperti halnya *backpack* pada umumnya. Dengan adanya *support handle*, *storage drone* yang dirancang juga memungkinkan untuk dibawa dengan cara dijinjing. dengan adanya dua cara *handling* ini, *storage drone* memiliki fleksibilitas yang tinggi untuk dibawa dan lebih aman pada saat digunakan di *area* pemetaan. Cara membawa *Storage Drone* tertera pada Gambar 12.

5) Proses Pengolahan Data Hasil Pemetaan

Storage drone yang dirancang memungkinkan untuk digunakan sebagai sarana dalam aktifitas pengolahan data. Pada saat digunakan sebagai sarana aktifitas pengolahan data, *storage* berfungsi sebagai meja laptop yang dilengkapi dengan pelindung matahari yang berfungsi untuk mencegah sinar matahari yang seringkali menyulitkan pengguna pada saat melihat *monitor*. Penggunaan *Storage Drone* dapat dilihat pada Gambar 13.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa diperoleh produk *storage drone* dengan konsep *safety compact* dengan maksud bahwa *storage drone* yang tak hanya ringkas tetapi juga mampu menunjang keamanan peralatan yang dibawa. Didapatkan desain *storage* yang sekaligus dapat berfungsi sebagai sarana penunjang aktifitas pengolahan data hasil pemetaan. *Storage drone* tersusun dari beberapa bagian yaitu kompartemen perlengkapan *drone*, kompartemen laptop, serta *sunlight blocker*. Diperoleh desain *cover storage* dengan penggunaan *material polycarbonate* untuk menunjang keamanan peralatan yang tersimpan.

Storage drone dilengkapi dengan *softcase* yang terbuat dari *material styrofoam* yang dicetak melalui proses *injection molding*. *Storage drone* dilengkapi dengan *waterproof zipper* yang berguna untuk mencegah benda cair supaya tidak masuk kedalam *storage* pada saat beraktifitas di *area* lahan pemetaan. *Storage* dilengkapi dengan beberapa aksesoris penunjang yaitu *support strap* yang berfungsi untuk

memungkinkan penambahan kompartemen di luar *storage*. *Support handle* untuk memudahkan aksesibilitas, *foldable skid* yang berfungsi sebagai kaki meja pada saat *storage* digunakan oleh pengguna ketika melakukan aktifitas pengolahan data hasil pemetaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Ikhwana and D. R. Hapsari, "Aplikasi drone wawasan tani untuk pertanian di simpang lima, sungai besar, selangor.," *J. Pus. Inov. Masy.*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [2] I. Arham, S. Sjaf, and D. Darusman, "Strategi pembangunan pertanian berkelanjutan di pedesaan berbasis citra drone (studi kasus desa sukadamai kabupaten bogor)," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 17, no. 2, pp. 245--255, 2019.
- [3] Y. R. Saputra, "Aplikasi citra drone untuk klasifikasi tutupan lahan: studi kasus di cagar alam curah manis sempolan," Teknik Pertanian, Universitas Jember, 2019.
- [4] A. C. Larasati and B. Tristiyono, "Eksplorasi teknik membuat ragam, finishing dan joining bambu sebagai kombinasi material produk tas wanita," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 1, pp. 13--17, 2019.
- [5] M. A. Mououdi, J. Akbari, and S. N. Mousavinasab, "Ergonomic design of school backpack by using anthropometric measurements for primary school students (6--12 years)," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 67, pp. 98--103, 2018.
- [6] A. Syakhroni and N. Khoiriyah, "Peningkatan performansi ekstraktor madu melalui otomatisasi alat dan desain yang ergonomis untuk petani lebah madu di batang," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 5, no. 3, pp. 267--274, 2017.
- [7] B. Tristiyono and A. Parathama, "Pengembangan desain toyota kijang generasi-6 dengan konsep the real family car," *J. Desain IDEA*, vol. 15, no. 2, pp. 45--64, 2011.