

PELATIHAN AEROMODELLING DAN DASAR ROBOTIKA TERBANG DI SMK NEGERI BALI MANDARA

**I Made Gede Sunarya¹, I Made Ardwi Pradnyana², I Wayan Treman³, Gede Arna Jude
Saskara⁴**

^{1,2,4}Jurusan Teknik Informatika, FTK, UNDIKSHA; ³Jurusan Geografi, FHS, UNDIKSHA
Email:sunarya@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Aeromodeling is an activity that uses miniature airplanes for recreational, educational and sports purposes. Currently, there is a robotics community that routinely carries out activities and participates in robotics product exhibitions. This community is guided by a Supervisory Teacher and gets support from the School. Based on the results of interviews with the school, it was found that the development of robotics towards flying robotics is considered something that needs to be developed in the school robotics community and the enthusiasm of students in the field of robotics is very high and the interest of the Supervisory Teacher is also high in directing students to develop a robotics community. The method of activity used is Training which begins with an introduction to the introduction of flying robotics aeromodeling, hardware and software, flight simulation with a flight simulator. The results of this activity show the effectiveness of the implementation of activities in the effective category with a value of 0.71. The details of the results of the training implementation effectiveness category are 59.26% of training participants are included in the Effective category, 37.04% are quite effective and 3.70% are less effective.

Keywords: *Training, aeromodeling, Fixed Wing, chuck glider, flying robot*

ABSTRAK

Aeromodeling adalah suatu kegiatan yang mempergunakan sarana miniatur pesawat terbang untuk tujuan rekreasi, edukasi dan olah raga. Saat ini terdapat komunitas robotika yang rutin berkegiatan dan mengikuti pameran produk robotika. Komunitas ini dibimbing oleh Guru Pembina dan mendapatkan support dari sekolah. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak sekolah, diperoleh hasil bahwa pengembangan robotika ke arah robotika terbang dianggap sesuatu yang perlu dikembangkan di komunitas robotika sekolah serta antusias siswa dalam bidang robotika sangat tinggi dan juga ketertarikan dari Guru Pembina juga tinggi dalam mengarahkan siswa mengembakan komunitas robotika. Metode kegiatan yang digunakan berupa pelatihan yang diawali dengan pengenalan tentang pengenalan aeromodeling robotika terbang, *hardware* dan *software*, simulasi penerbangan dengan *flight simulator*. Hasil kegiatan ini menunjukkan efektifitas pelaksanaan kegiatan dalam kategori efektif dengan nilai 0,71. Rincian hasil kategori efektifitas pelaksanaan pelatihan adalah 59,26% peserta pelatihan termasuk dalam kategori efektif, 37,04% kategori cukup efektif dan 3,70% kategori kurang efektif.

Kata kunci: *Pelatihan, aeromodeling, Fixwing, chuck glier, robot terbang*

PENDAHULUAN

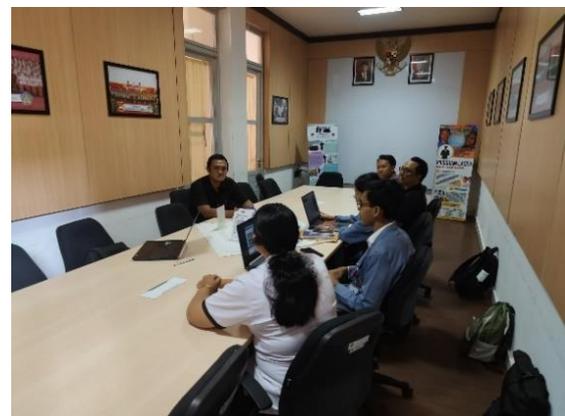
Aeromodeling adalah suatu kegiatan yang mempergunakan sarana miniatur pesawat terbang untuk tujuan rekreasi, edukasi dan olah raga. Kegiatan ini umumnya digemari oleh peminat ilmu pengetahuan dan teknologi secara perorangan ataupun yang tergabung dalam organisasi sosial kemasyarakatan, yang digunakan untuk menyebarluaskan minat

kedirgantaraan di bidang aeromodeling. Aeromodeling merupakan dasar dalam mengenal konsep-konsep dalam teknologi yang lebih berkembang misalnya konsep Robot Terbang. Robot Terbang adalah wahana terbang yang tidak berawak dapat dikendalikan oleh operator atau pilot dari jarak jauh ataupun oleh komputer yang ada didalamnya atau yang biasa disebut auto-pilot. Robot Terbang yang lebih berat dari udara yang disebut Pesawat Udara

Tanpa Awak (*Unmanned Aircraft*) akan dapat mengudara karena adanya gaya angkat aerodinamik (*aerodynamic lift*) pada sayapnya yang bertugas melawan gaya berat atau gaya grafitasi bumi [1]. Robot terbang digunakan dalam berbagai bidang, misalnya pemetaan [2], [3], [4], [5], pertanian [6], [7], [8], [9] dan beberapa bidang lainnya. Hal ini menyebabkan perkembangan robot terbang sangatlah pesat. Dengan kebutuhan yang bervariasi maka perkembangan penggunaan mikrokontroller juga mengiringi perkembangan tersebut. Pemanfaatan beberapa mikrokontroller juga mengalami perkembangan, contohnya penggunaan Atmega [10], [11], pixhwak [12], [13], [14], [15]. Konsep aeromodelling dan Robot terbang perlu diketahui oleh pihak yang memiliki fokus dan minat dalam pengembangan teknologi UAV/Drone.

SMK Negeri Bali Mandara merupakan SMK yang memiliki MISI SHANTI dimana didalamnya mengandung *Nurturing Talents*, pengembangan bakat, talenta, dan potensi warga sekolah. Saat ini terdapat komunitas robotika yang rutin berkegiatan dan mengikuti pameran produk robotika. Komunitas ini dibimbing oleh Guru Pembina dan mendapatkan support dari Sekolah. Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara dengan Guru Pembina, Koordinator Program Studi dan Wakil Kepala sekolah, pengembangan robotika ke arah robotika terbang dianggap sesuatu yang perlu dikembangkan di komunitas robotika sekolah. Hal ini dianggap penting karena teknologi robotika terbang/drone/ UAV sudah masuk ke ranah kompetisi dan sudah digunakan oleh masyarakat terbatas. Berdasarkan hasil diskusi, komunitas robotika belum memiliki dasar aeromodelling sebagai dasar dalam pengembangan robotika terbang tetapi minat siswa, guru pembina dan sekolah sangat tinggi terhadap teknologi robotik terbang. Peralatan terkait aeromodelling dan robotika juga masih belum ada, tetapi beberapa peralatan pendukung umum robotika sudah dimiliki oleh sekolah. Sekolah SMK Negeri Bali Mandara memiliki siswa yang tergabung dalam sebuah komunitas Robotika. Komunitas ini

dibimbing oleh Guru Pembina dan mendapatkan dukungan dalam berkegiatan oleh sekolah. Berdasarkan hasil diskusi dan wawancara dengan Guru Pembina (Gede Teddy Wirahardi Natha, S.P) menyampaikan bahwa antusias siswa dalam bidang robotika sangat tinggi dan juga ketertarikan dari Guru Pembina juga tinggi dalam mengarahkan siswa mengembang- kan komunitas robotika. Kepala Program (Gede Sucipta, S.Pd.) dan Wakil Kepala sekolah (Gede Teddy Wirahardi Natha, S.P) menganggap pengembangan robotika di sekolah harus selalu dikembangkan ke arah teknologi terkini. Menurut beliau, robotika terbang dianggap sesuatu yang perlu dikembangkan di komunitas robotika sekolah. Hal ini dianggap penting karena teknologi robotika terbang/drone/UAV sudah masuk ke ranah kompetisi dan sudah digunakan oleh masyarakat terbatas. Berdasarkan hasil diskusi, komunitas robotika belum memiliki dasar aeromodelling sebagai dasar dalam pengembangan robotika terbang tetapi minat siswa, guru pembina dan sekolah sangat tinggi terhadap teknologi robotik terbang. Peralatan terkait aeromodelling dan robotika juga masih belum ada tetapi beberapa peralatan pendukung umum robotika sudah dimiliki oleh sekolah. Dokumentasi diskusi dengan pihak sekolah ditunjukkan pada Gambar 1. Solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara.



Gambar 1 Diskusi dengan pihak sekolah

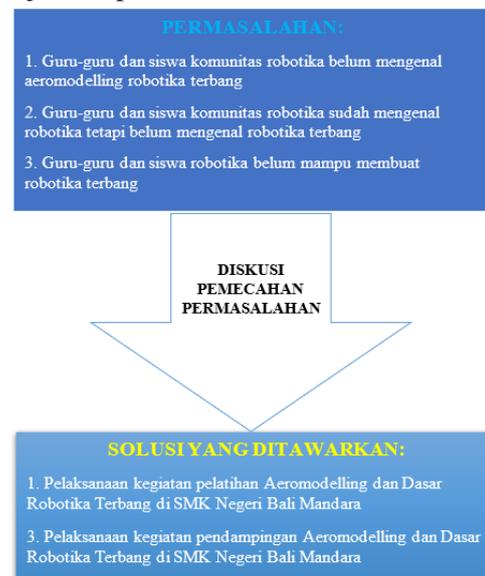
Pada pelatihan tersebut guru-guru dan siswa komunitas robotika akan diperkenalkan tentang aeromodelling dan pengenalan robot terbang, dasar pembuatan robot terbang. Pelatihan juga diarahkan dalam penggunaan robotika terbang dengan menggunakan simulator.

Harapan dari dilakukannya Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara adalah guru dan siswa komunitas robotika memiliki pemahaman dan keterampilan dasar dalam aeromodelling dan dasar robotika terbang serta menularkan ke siswa lainnya dalam memahami konsep tersebut. *Aerial Robotics* atau Robot Terbang adalah wahana terbang yang tidak berawak dapat dikendalikan oleh operator atau pilot dari jarak jauh ataupun oleh komputer yang ada didalamnya atau yang biasa disebut auto-pilot. Robot Terbang dapat berupa benda yang lebih berat dari udara yang disebut Pesawat Udara (*Aircraft*), benda yang lebih ringan dari udara yang disebut Kapal Udara (*Airship*). Robot Terbang yang lebih berat dari udara yang disebut Pesawat Udara Tanpa Awak (*Unmanned Aircraft*) akan dapat mengudara karena adanya gaya angkat aerodinamik (*aerodynamic lift*) pada sayapnya yang bertugas melawan gaya berat atau gaya grafitasi bumi. UAV yang merupakan singkatan dari *Unmanned Aerial Vehicle* yang secara harfiah berarti kendaraan udara yang beroperasi tanpa manusia sebagai awaknya. UAV secara umum digunakan oleh kesatuan militer untuk memantau suatu situasi dimana penggunaan pesawat dengan awak sangat riskan. Berdasarkan bentuk sayap dan struktur badan, UAV dapat dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu *fixed-wing* dan *rotary-wing*. Beberapa mikrokontroller yang saat ini dapat digunakan dalam pengembangan robot terbang adalah Pixhawk dan Mikrokontroller Matek. Beberapa mikrokontroller yang saat ini dapat digunakan dalam pengembangan robot terbang adalah Pixhawk dan Mikrokontroller Matek. Brushless DC motor listrik (BLDC motor, motor BL) juga dikenal sebagai motor elektronik *commutated* (ECM, motor EC) adalah motor sinkron yang didukung oleh sumber listrik

DC melalui inverter terintegrasi / *switching power supply*, yang menghasilkan sinyal listrik AC untuk menggerakkan motor. Tujuan dari Pengabdian kepada Masyarakat ini adalah memberikan kemudahan bagi guru-guru dan siswa komunitas robotika SMK Negeri Bali Mandara dalam pemahaman aeromodelling dan pembuatan robot terbang.

METODE

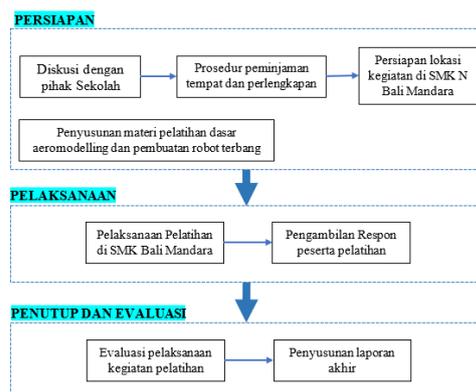
Metode kegiatan yang digunakan berupa Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara. Kegiatan pelatihan diawali dengan pengenalan tentang pengenalan aeromodelling robotika terbang, konsep robotika terbang, jenis robotika terbang, *hardware* dan *software* yang digunakan, simulasi penerbangan dengan *flight simulator*. Setelah dilakukan pengenalan maka dilanjutkan dengan praktik perancangan dan pembuatan robotika terbang. Kerangka pemecahan masalah dan kerangka pelaksanaan program dalam Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara ini ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2 Kerangka pemecahan masalah

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berbentuk pelatihan, yang diawali dengan persiapan, dilanjutkan dengan pelaksanaan, dan diakhiri dengan penutupan serta evaluasi.

Sasaran pelatihan ini adalah 27 siswa, dan turut hadir 3 guru dari SMK Negeri Bali Mandara. Data yang dikumpulkan terdiri dari hasil tes pretest dan posttest, di mana pretest diberikan di awal pelatihan dan posttest di akhir. Data dianalisis secara deskriptif. Pemahaman ini dikategorikan menurut [16] menjadi Baik ($\geq 76 - 100\%$), Cukup ($60 - 75\%$), dan Kurang ($\leq 60\%$).



Gambar 3 Kerangka pelaksanaan program

Efektivitas pelatihan dinilai menggunakan perhitungan N -gain berdasarkan nilai pretest dan posttest, dengan rumus N -gain tertera pada Persamaan 1.

$$N - gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal - skor\ pretest} \quad (1)$$

Dengan klasifikasi gain yaitu efektif ($0.7 < g \leq 1$), Cukup efektif ($0.3 < g \leq 0.7$) dan Kurang efektif ($0 < g \leq 0.3$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara dilaksanakan sesuai dengan tahapan pelaksanaan kegiatan. Kegiatan persiapan dilakukan dengan diskusi dengan pihak sekolah terkait pelaksanaan kegiatan. Pengurusan perizinan peminjaman tempat, pengiriman surat peminjaman tempat, penyampaian undangan kepada siswa dan guru di SMK Negeri Bali Mandara. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyiapan peralatan dan perangkat yang akan digunakan di lokasi kegiatan. Kegiatan dihadiri

oleh Pimpinan Sekolah yang diwakili oleh Kepala Program Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Pelaksanaan kegiatan pembukaan Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara dibuka oleh Kepala Program TJKT, ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Kegiatan pembukaan Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi 2 sesi, sesi pertama yaitu pemberian materi terkait aeromodelling, robot terbang, simulasi terbang menggunakan simulator. Detail materi yang diberikan pada saat pelatihan, yaitu Klasifikasi UAV berdasarkan Tipe dan Fungsi, Komponen Utama Sistem UAV, Kelebihan dan Kekurangan Penggunaan UAV, UAV *Fixed-Wing*: Prinsip Kerja dan Karakteristik, Contoh UAV *Fixed-Wing*: Pesawat Tanpa Awak, Drone, UAV Multirotor: Prinsip Kerja dan Karakteristik, Contoh UAV Multirotor: *Quadcopter*, *Hexacopter*, Aplikasi UAV dalam Berbagai Bidang, Tantangan dan Isu-isu dalam Pengembangan UAV, Tren Terkini dalam Teknologi UAV, Prospek dan Masa Depan Teknologi UAV, *Control Surface* pada UAV. Pemberian materi aeromodelling dan robot terbang ditunjukkan pada Gambar 5.

Kegiatan selanjutnya adalah simulasi terbang menggunakan simulator dan transmitter (*remote control*) yang sama dengan transitter yang akan digunakan mengendalikan pesawat secara riil. Kegiatan ini dilakukan dengan membagi 4 kelompok, tiap kelompok disediakan 1 transmitter dan siswa dilatih untuk menggunakan simulator. Siswa diberikan penjelasan dan penguatan terkait penggunaan transmitter dan *control surface* pesawat fixwing.



Gambar 5 Pemberian materi aeromodelling dan robot terbang

Tim memberikan contoh pada simulator dan siswa secara bergantian dilatih bagaimana cara mengendalikannya.



Gambar 6 Kegiatan pelatihan simulator

Gambar 6 menunjukkan kegiatan pelatihan simulator. Sesi kedua pelatihan dilakukan dengan melakukan praktek langsung mengendalikan aeromodelling dan robot terbang. Siswa dilatih untuk menggunakan pesawat aeromodelling tipe chuck glider dan mengendalikan robot terbang tipe fixwing. Seluruh siswa dan guru mencoba dalam mengendalikan robot terbang tipe fixwing dan dipandu langsung oleh tim. Kegiatan dirancang dengan cara peserta siswa dan guru mengendalikan robot terbang dan mendarat mendekati target yang sudah ditentukan. Kegiatan sesi kedua ditunjukkan pada Gambar 7.



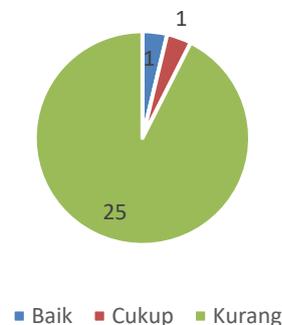
Gambar 7 Kegiatan sesi kedua

Pada kegiatan ini, evaluasi dilakukan dengan pemberian pre-test di awal kegiatan dan post-test di akhir kegiatan. Pertanyaan yang diberikan terkait dengan aeromodelling dan robot terbang yang terdiri dari 5 pertanyaan. Kegiatan evaluasi ditunjukkan pada Gambar 8. Setelah diberikan materi dan praktek langsung aeromodelling dan robot terbang, peserta diberikan posttest.

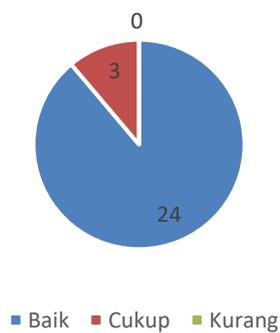


Gambar 8

Data hasil pretest ditunjukkan pada Bagan 9. Data hasil posttest ditunjukkan pada Bagan 10.

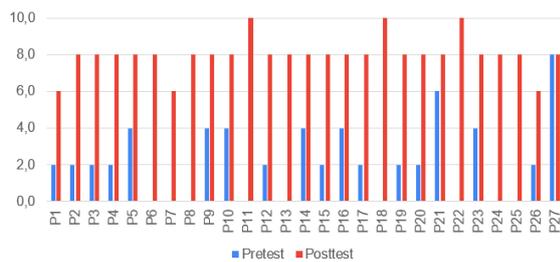


Gambar 9 Data hasil pretest



Gambar 10 Data hasil posttest

Berdasarkan Bagan pada Gambar 10, dapat ditunjukkan bahwa terdapat 88,89% peserta pelatihan memiliki tingkat pemahaman baik, 11,11% peserta pelatihan memiliki tingkat pelatihan cukup dan tidak ada peserta pelatihan yang memiliki tingkat kemampuan kurang. Perbandingan hasil pretest dan posttest ditunjukkan pada Bagan 11.



Gambar 11 Perbandingan hasil pretest dan posttest

Evaluasi efektifitas pada pelatihan ini diukur menggunakan nilai *N-Gain*. Tabel 1 menunjukkan hasil perhitungan *N-Gain* peserta pelatihan.

Tabel 1 Hasil perhitungan *N-Gain*

No	Pretest	Posttest	<i>N-gain</i>
P1	2,0	6,0	0,50
P2	2,0	8,0	0,75
P3	2,0	8,0	0,75
P4	2,0	8,0	0,75
P5	4,0	8,0	0,67
P6	0,0	8,0	0,80
P7	0,0	6,0	0,60
P8	0,0	8,0	0,80

No	Pretest	Posttest	<i>N-gain</i>
P9	4,0	8,0	0,67
P10	4,0	8,0	0,67
P11	0,0	10,0	1,00
P12	2,0	8,0	0,75
P13	0,0	8,0	0,80
P14	4,0	8,0	0,67
P15	2,0	8,0	0,75
P16	4,0	8,0	0,67
P17	2,0	8,0	0,75
P18	0,0	10,0	1,00
P19	2,0	8,0	0,75
P20	2,0	8,0	0,75
P21	6,0	8,0	0,50
P22	0,0	10,0	1,00
P23	4,0	8,0	0,67
P24	0,0	8,0	0,80
P25	0,0	8,0	0,80
P26	2,0	6,0	0,50
P27	8,0	8,0	0,00
Rerata			0,71

Hasil kategori efektifitas pelatihan aeromodelling dan robot terbang, berdasarkan hasil perhitungan *N-Gain*, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil kategori efektifitas pelatihan

No	Tingkat pemahaman	Jumlah
1	Efektif ($0.7 < g \leq 1$)	16
2	Cukup efektif ($0.3 < g \leq 0.7$)	10
3	Kurang efektif ($0 < g \leq 0.3$)	1
Jumlah		27

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat 59,26% peserta pelatihan termasuk dalam kategori efektif, 37,04% masuk dalam kategori cukup efektif dan 3,70% masuk dalam kategori kurang efektif. Berdasarkan rerata yang diperoleh yaitu 0.71%, maka pelatihan ini dikategorikan dalam kondisi efektif.

SIMPULAN

Kegiatan Pelatihan Aeromodelling dan Dasar Robotika Terbang di SMK Negeri Bali Mandara menunjukkan efektifitas pelaksanaan kegiatan dalam kategori efektif dengan nilai 0,71. Rincian hasil kategori efektifitas pelaksanaan pelatihan adalah 59,26% peserta pelatihan termasuk dalam kategori efektif, 37,04% masuk dalam kategori cukup efektif dan 3,70% masuk dalam kategori kurang efektif.

Kegiatan selanjutnya yang bisa dikembangkan adalah pelatihan terkait komponen dan perakitan robot terbang.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Octarina Nur Samijayani, Suci Rahmatia, and Tio Apridinata, "Perancangan Sistem Radio Pengendali Robot Terbang Nirawak," *AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, vol. 3, no. 1, 2015.
- [2] Ahmad Solihuddin Al Ayyubi, Agung Budi Cahyono, and Husnul Hidayat, "Pemetaan Foto Udara Menggunakan Wahana Fix Wing UAV," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [3] Andrew Stefano, "Pemanfaatan Drone dalam Pemetaan Kontur Tanah," *Buletin LOUPE*, vol. 16, no. 2, 2021.
- [4] Muliady Muliady and Ezra Julio Subagya, "Sistem Pemetaan Udara Menggunakan Pesawat Fixed Wing," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 21, no. 1, 2019.
- [5] I. M. G. Sunarya, M. R. Al Affan, A. Kurniawan, and E. M. Yuniarno, "Digital Map Based on Unmanned Aerial Vehicle," *CENIM 2020 - Proceeding: International Conference on Computer Engineering, Network, and Intelligent Multimedia 2020*, no. Cenim, pp. 211–216, 2020, doi: 10.1109/CENIM51130.2020.9297883.
- [6] M. N. Reza, I. S. Na, S. W. Baek, and K.-H. Lee, "Rice yield estimation based on K-means clustering with graph-cut segmentation using low-altitude UAV images," *Biosyst Eng*, vol. 177, pp. 109–121, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2018.09.014>.
- [7] O. Hall, S. Dahlin, H. Marstorp, M. F. Archila Bustos, I. Öborn, and M. Jirström, "Classification of Maize in Complex Smallholder Farming Systems Using UAV Imagery," *Drones*, vol. 2, no. 3, 2018, doi: 10.3390/drones2030022.
- [8] A. Y. Putri and R. Sumiharto, "Purwarupa Sistem Prediksi Luas dan Hasil Panen Padi suatu Wilayah menggunakan Pengolahan Citra Digital dengan Metode Sobel dan Otsu," *IJEIS*, vol. 6, no. 2, pp. 187–198, 2016.
- [9] M. J. Arifin, A. Basuki, B. Sena, B. Dewantara, and P. Korespondensi, "SEGMENTASI PERTUMBUHAN PADI BERBASIS AERIAL IMAGE MENGGUNAKAN FITUR WARNA DAN TEKSTUR UNTUK ESTIMASI PRODUKSI HASIL PANEN SEGMENTATION OF PADDY GROWTH AREA BASED ON AERIAL IMAGERY USING COLOR AND TEXTURE FEATURE FOR ESTIMATING HARVEST PRODUCTION," vol. 8, no. 1, pp. 209–216, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202183438.
- [10] R. W. M. Utama, M. Komarudin, and A. Trisanto, "Sistem Kendali Holding Position Pada Quadcopter Berbasis Mikrokontroler Atmega 328P," *ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 7, no. 1, p. 35, 2013.
- [11] I. B. A. Swamardika, "Hand Motion Control Untuk Menggerakkan Quadcopter Robot Dengan Menggunakan Sensor Accelerometer Adxl335 Dan Wireless Xbee-Pro Series 1 60 Mw Berbasis Mikrokontroler

- ATmega32,” *Jurnal Ilmiah Mikrotek*, vol. 1, no. 2, p. 47, 2014.
- [12] M. Yusuf Tamtomi, R. Sulistiyanti, and M. Komarudin, “ELECTRICIAN-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro Rancang Bangun Wahana Udara Tanpa Awak VTOL-UAV Sebagai Wahana Identifikasi Dini Kondisi Udara Berbasis Video Sender.”
- [13] M. A. Saputra *et al.*, “Sistem Pengendalian Drone Autonomous ...) Journal of Mechatronic and Electrical Engineering Perancangan Sistem Pengendalian Drone Autonomous Quadcopter Dengan Smartphone Berbasis Android,” vol. 1, no. 1, pp. 33–41, 2021, doi: 10.22219/jmee.xxxx.xxxx.
- [14] I. Maulidin, Y. Susanthi, T. Elektro, and U. Kristen Maranatha Jln drg Surya Sumantri, “Rancang Bangun Quadcopter untuk Terbang Mengikuti Dinding Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04 Design and Realization of Quadcopter for Fly Following the Wall Using HC-SR04 Ultrasonic Sensor,” *TELKA*, vol. 6, no. 2, pp. 75–84, 2020.
- [15] Darmawiguna, Santyadiputra., and I. M. G. Sunarya, “perancangan prototipe perangkat c-uav (courier unmanned aerial vehicle) berbasis GPS),” in *Seminar Nasional Riset Inovatif 2017*, Universitas Pendidikan Ganesha, 2017.