

ANALISIS PRIORITAS KEPENTINGAN DALAM PENENTUAN SISTEM PERSENJATAAN PADA PTTA MALE

- 1,3) Program Studi Teknologi
Persenjataan, Universitas
Pertahanan Indonesia,
Sentul, Kabupaten Bogor
16810, Indonesia
- 2) Dinas Penelitian dan
Pengembangan TNI AU,
Bandung 40174, Indonesia

Corresponding email ¹⁾ :
zaldiansyah@tp.idu.ac.id

Received: 14.01.2023
Accepted: 25.05.2023
Published: 28.06.2023

©2023 Politala Press.
All Rights Reserved.

Zaldiansyah ¹⁾, Y. H. Yogaswara ²⁾, Yayat Ruyat ³⁾

Abstrak. Modernisasi sistem persenjataan diharap mampu mengantisipasi situasi pertahanan yang sangat kondisional dan fluktuatif, salah satunya melalui pengembangan wahana Pesawat Terbang Tanpa Awak Medium Altitude Long Endurance (PTTA MALE) dengan melengkapi sistem persenjataan untuk memperkuat sistem pertahanan nasional. Penelitian ini bertujuan menganalisa spesifikasi teknis sistem senjata yang memenuhi kebutuhan pengguna pada PTTA MALE. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif dengan analisis penelitian menggunakan pendekatan Quality Function Deployment (QFD). Analisis dilakukan berdasarkan acuan nilai skala prioritas dari spesifikasi teknis dari user requirements. Hasil penelitian didapat skala prioritas dari persyaratan operasi dan spesifikasi teknis sistem senjata berdasarkan nilai Benchmark Performance (BP) yaitu beban senjata (84,31%), hulu ledak (80,39%), sistem pemandu (68,63%), sensor (68,63%), jarak target (68,63%), berbasis kemandirian (63,40%), jenis target (63,40%), dan jangkauan ledakan (49,02%).

Kata Kunci: PTTA, MALE, Sistem Senjata, Quality Function Deployment, Benchmark Performance.

Abstract. The weapon system's modernization is expected to anticipate a very conditional and fluctuating defense situation. One is developing Medium Altitude Long Endurance Unmanned Aircraft (PTTA MALE) vehicles by completing weapons systems to strengthen the national defense system. This study analyzes the technical specifications of weapons systems that meet user needs at PTTA MALE. This study uses qualitative and quantitative methods with research analysis using a Quality Function Deployment (QFD) approach. The analysis is carried out based on the priority scale value reference from the technical specifications of the user requirements. The research results obtained priority scale of operational requirements and technical specifications of weapons systems based on Benchmark Performance (BP) values, namely weapon load (84.31%), warheads (80.39%), guidance systems (68.63%), sensors (68.63%), target distance (68.63%), based on independence (63.40%), target type (63.40%), and explosion range (49.02%).

Keywords : UAV, MALE, Weapon System, Quality Function Deployment, Benchmark Performance.

To cite this article: <https://doi.org/10.34128/je.v10i1.229>

1. Pendahuluan

Belum optimalnya sistem pertahanan Indonesia terutama sistem persenjataan yang dimiliki merupakan tantangan utama di bidang pertahanan. Keterbatasan alutsista menjadi salah satu agenda utama dalam pembinaan pertahanan Indonesia [1]. Pengelolaan sistem pertahanan yang kurang maksimal akan menyebabkan terjadinya potensi krisis pertahanan, mengingat cakupan wilayah Indonesia yang begitu luas sehingga diperlukan

pembangunan kekuatan pertahanan yang tepat demi mendukung pertahanan wilayah-wilayah perbatasan Indonesia [2].

Pembangunan kekuatan pertahanan melalui modernisasi sistem persenjataan bertujuan untuk mengantisipasi dan mengendalikan situasi pertahanan yang sangat kondisional dan fluktuatif. Modernisasi sistem persenjataan dianggap mampu mengurangi potensi konflik yang sedang terjadi. Kebutuhan terhadap alutsista yang mampu dan cocok digunakan merupakan upaya memperkuat sistem pertahanan Negara. Wahana berupa Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) yang dikembangkan saat ini menjawab tantangan sistem pertahanan yang ada. Teknologi drone atau PTTA terus dikembangkan dengan berbagai tujuan yang mampu digunakan oleh manusia untuk berbagai kepentingan dari segala sektor terutama sektor militer [3].

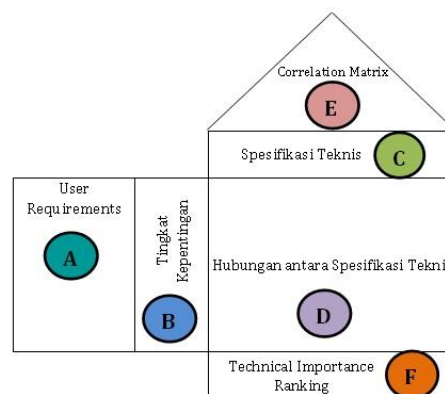
Indonesia telah mengembangkan PTTA untuk memperkuat sistem pertahanan dan keamanan nasional, dibangun oleh konsorsium nasional terdiri dari lembaga dan instansi yang memiliki kompetensi di bidangnya masing-masing. Saat ini PTTA MALE masuk dalam tahapan rancangan sistem persenjataan yang akan dilengkapi dengan wahana berupa misil/rudal, bom pintar atau jenis senjata lainnya yang dianggap mampu untuk menjalankan misi sebagai PTTA kombatan.

Jenis senjata yang dibutuhkan tentunya harus memiliki kapasitas yang lebih ringan daripada yang biasanya terpasang pada pesawat tempur sebab PTTA MALE hanya mampu mengakomodasi misi kombatan dengan payload 300 kg untuk kapasitas muatannya [4]. Tentunya yang sesuai digunakan berukuran kecil namun memiliki efek daya ledak yang besar sehingga mampu membuat efek *deterrence* yaitu efek pencegahan yang dilakukan dengan meningkatkan kemampuan dan kekuatan untuk menangkal serangan dari lawan, dengan kata lain mampu memberikan efek pemaksaan dan penekanan kepada lawan untuk berpikir kembali jika hendak melakukan serangan balik [5].

Ditinjau dari studi dan Analisa lapangan yang dilakukan oleh peneliti, terdapat suatu kebutuhan pengguna terkait sistem senjata untuk PTTA MALE dalam menjalankan tugasnya untuk menjaga teritori negara. Untuk itu, dibutuhkan upaya menganalisis tingkat kepentingan dalam menentukan sistem persenjataan pada PTTA MALE sehingga ke depannya PTTA MALE memiliki kemampuan kombatan untuk memperkuat sistem pertahanan nasional [6].

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif melalui tahapan analisis *Quality Function Deployment (QFD)*. QFD merupakan metode untuk mendefinisikan dan menentukan secara jelas kebutuhan pengguna melalui data kualitatif menjadi parameter kuantitatif, data kebutuhan pengguna yang telah diperoleh diinterpretasikan untuk menemukan hubungan dan keterkaitan antara deskripsi data yang ada [7]. Adapun bagan penggunaan tahapan analisis *Quality Function Deployment (QFD)* dapat ditunjukkan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Bagan tahapan analisis *Quality Function Deployment (QFD)*

Pada tahap awal dengan metode kualitatif untuk menemukan, menganalisis dan mengelola kejadian langsung di lapangan dengan pola interaksi melalui wawancara, observasi dan dokumentasi [8], sehingga didapat data *user requirements*. Kemudian metode kuantitatif menganalisa data dari *user requirements* untuk menemukan hubungan dan keterkaitan antara deskripsi data yang ada sehingga didapat skala prioritas dari persyaratan operasi dan spesifikasi teknis sistem senjata berdasarkan nilai *Benchmark Performance (BP)*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. PTTA MALE

Platform PTTA MALE memiliki peran penting dalam operasi strategis pertahanan Negara [9]. MALE dapat digunakan pada ketinggian tertentu sehingga memudahkan saat pemantauan dan pengintaian terhadap

ancaman yang muncul, jika dipersenjatai mampu dengan cepat melumpuhkan target yang mengancam serta mampu menimbulkan efek *deterrence* kepada pihak luar yang mengancam teritori Negara. PTTA MALE memiliki kemampuan setara dengan PTTA pesaing luar negeri dari spesifikasi dan kinerja, namun masih dalam tahap pengembangan *step by step (Expected Specification)* untuk dapat membuktikan kinerja dan keunggulannya sehingga ke depannya diharapkan mampu bersaing dalam dunia global [10].

PTTA MALE sampai saat ini belum dilengkapi dengan sistem senjata (*weaponize*) sehingga belum berpotensi untuk mengemban misi kombat. Untuk itu, penelitian ini berfokus menganalisa tingkat kepentingan dalam penentuan sistem senjata yang bisa digunakan pada PTTA MALE dengan menentukan skala prioritas berdasarkan nilai *Benchmark Performance (BP)* [11] dari data *user requirements*. Gambar 2 menunjukkan PTTA MALE yang baru dipublikasikan.



Gambar 2. PTTA MALE
(sumber : www.ptipk.bppt.go.id)

3.2. User Requirements

Pada penggunaan metode analisa *Quality Function Deployment (QFD)*, penentuan *User Requirements* merupakan bagian terpenting dan mendasar untuk menjelaskan kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna [12], dalam hal ini yaitu TNI AU meliputi persyaratan sistem senjata yang digunakan terdiri dari beberapa pokok poin yaitu:

- a. Senjata yang digunakan memiliki presisi tinggi;
- b. Senjata harus bebas dari ITAR (*International Traffic Arm Regulations*);
- c. Fleksibilitas senjata untuk di integrasikan dengan wahana;
- d. Sasaran utama merupakan target vital atau VVIP;

Poin poin kebutuhan tersebut dibahas untuk tiap komponen, agar mempermudah peneliti dalam melakukan klasifikasi kebutuhan dan tingkat kepentingannya.

3.3. Importance Rating (Tingkat Kepentingan)

Penentuan *Importance Rating* atau Tingkat Kepentingan dilakukan untuk mendapatkan skor atau poin pada setiap data kebutuhan pengguna yang telah ditentukan menyangkut sistem senjata yang dibutuhkan pada PTTA MALE dengan menentukan skala 1-5, dimana semakin tinggi tingkat kepentingan maka semakin tinggi skor yang didapatkan. Nilai tingkat kepentingan pengguna dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai tingkat kepentingan pengguna

No	Kebutuhan Pengguna	Tingkat kepentingan
1	Senjata yang digunakan memiliki presisi tinggi	5
2	Senjata harus bebas dari ITAR (<i>International Traffic Arm Regulations</i>)	4
3	Fleksibilitas senjata untuk di integrasikan dengan wahana	4
4	Sasaran utama merupakan target vital atau VVIP	4

Keterangan :

- Nilai 1 : Tidak penting
- Nilai 2 : Kurang penting
- Nilai 3 : Cukup penting
- Nilai 4 : Kepentingan tinggi
- Nilai 5 : Kepentingan sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 1, hasil tahapan *Importance Rating (Tingkat Kepentingan)* didapat nilai kepentingan sangat tinggi bernilai 5 yaitu senjata yang digunakan memiliki presisi tinggi, kemudian dengan kepentingan

tinggi bernilai 4 yaitu senjata harus bebas dari ITAR (*International Traffic Arm Regulations*), fleksibilitas senjata untuk di integrasikan dengan wahana dan sasaran utama merupakan target vital atau VVIP. Penilaian Tingkat Kepentingan terhadap kebutuhan pengguna (*User Requirements*) merupakan tahap awal dari proses analisis *Quality Function Deployment*, hal ini dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam melakukan klasifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan tingkat kepentingannya sehingga menjadi suatu fungsi yang dapat dianalisis dan dilakukan urutan suatu proses yang benar.

3.4. Menentukan Spesifikasi Teknis serta Hubungannya dengan *User Requirements*

Langkah berikutnya dalam analisis *QFD* yaitu menentukan Spesifikasi Teknis serta hubungannya dengan *User Requirements*. Spesifikasi Teknis menjelaskan spesifikasi sistem senjata yang dibutuhkan berdasarkan tingkat kepentingan pengguna. Penentuan hubungan menggunakan 4 kategori yaitu hubungan kuat diberi nilai 9, hubungan sedang dengan nilai 3, hubungan lemah bernilai 1 dan tidak ada hubungan dengan nilai 0 [13]. Hubungan spesifikasi teknis dan *User Requirements* seperti pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hubungan spesifikasi teknis dan *user requirements*

No	<i>User Requirements</i>	<i>Spesifikasi Teknis</i>							
		<i>Sistem Pemandu</i>	<i>Berbasis Kemandirian</i>	<i>Sensor</i>	<i>Hulu Ledak</i>	<i>Jenis Target</i>	<i>Beban Senjata</i>	<i>Jarak Target</i>	<i>Jangkauan Ledakan</i>
1.	Senjata yang digunakan memiliki presisi tinggi	9	3	9	3	9	9	9	3
2.	Senjata harus bebas dari ITAR (<i>International Traffic Arm Regulations</i>)	3	9	3	9	3	9	3	9
3.	Fleksibilitas senjata untuk di integrasikan dengan wahana	3	9	3	9	1	9	9	3
4.	Sasaran utama merupakan target vital atau VVIP	9	3	9	9	9	3	3	3

Keterangan :

- Hubungan Kuat : 9
- Hubungan Sedang : 3
- Hubungan Lemah : 1
- Tidak Ada Hubungan : 0

3.5. *Benchmark Performance*

Tahap akhir dalam analisis *Quality Function Deployment (QFD)* yaitu menentukan nilai *Benchmark Performance* untuk mendapatkan skala prioritas dari Spesifikasi Teknis menyangkut sistem senjata yang dibutuhkan pada PTTA MALE. Penentuan berbentuk angka hasil perhitungan yang dikalkulasikan berdasarkan kriteria *User Requirement* pada *Importance Rating* (tingkat kepentingan) dikalikan dengan Spesifikasi Teknis. Hasil perkalian di jumlahkan berdasarkan Spesifikasi Teknis masing-masing, lalu dari nilai tersebut didapat nilai *Benchmark* untuk kemudian dibuat skala prioritas dimana semakin tinggi nilai *benchmark* maka semakin tinggi prioritasnya. Level prioritas disimbolkan dengan nilai 1-8 dimana semakin kecil angka maka semakin tinggi prioritasnya. Perhitungan nilai *Benchmark Performance* dan pemberian skala prioritas pada Spesifikasi Teknis ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Nilai *benchmark performance* dan skala prioritas

<i>User Requirements</i>	<i>Tingkat Kepentingan</i>	<i>Spesifikasi Teknis</i>							
		<i>Sistem Pemandu</i>	<i>Berbasis Kemandirian</i>	<i>Sensor</i>	<i>Hulu Ledak</i>	<i>Jenis Target</i>	<i>Beban Senjata</i>	<i>Jarak Target</i>	<i>Jangkauan Ledakan</i>
Senjata yang digunakan memiliki presisi tinggi	5	9	3	9	3	9	9	9	3
Senjata harus bebas dari ITAR (<i>International Traffic Arm Regulations</i>)	4	3	9	3	9	3	9	3	9
Fleksibilitas senjata untuk diintegrasikan dengan wahana	4	3	9	3	9	1	9	9	3
Sasaran utama merupakan target vital atau VVIP	4	9	3	9	9	9	3	3	3
Total Skor (<i>Tingkat Kepentingan x Spesifikasi Teknis</i>)		105	99	105	123	97	129	105	75
Benchmark Performance (%)		68.63	64.71	68.63	80.39	63.40	84.31	68.63	49.02
Skala Prioritas		3	6	4	2	7	1	5	8

Perhitungan nilai *Benchmark Performance* di dapat dari persamaan berikut :

$$Benchmark\ Performance = \frac{\sum_{Criteria\ 1}^{Criteria\ 8} (Importance\ Rating \times Relation\ Value)}{\sum_{Criteria\ 1}^{Criteria\ 8}} \quad (1)$$

Berdasarkan Tabel 3 didapat nilai *Benchmark Performance* dan Skala Prioritas yaitu spesifikasi teknis sistem senjata yang dibutuhkan oleh pengguna pada PTTA MALE yang memiliki skala prioritas urutan 1 yaitu beban senjata dengan nilai 84,31 %, urutan 2 hulu ledak 80,39 %, urutan 3 sistem pemandu 68,63 %, sensor 68,63 % dengan urutan 4, jarak target 68,63 % urutan 5, berbasis kemandirian 63,40 % pada urutan 6 dan urutan 7 jenis target 63,40 %, terakhir urutan 8 jangkauan ledakan 49,02 %. Untuk itu dapat kita urutkan ke dalam Tabel 4 berikut :

Tabel 4. Urutan Nilai BP dan Skala Prioritas dari Spesifikasi Teknis

<i>Spesifikasi Teknis</i>	<i>Nilai BP</i>	<i>Skala Prioritas</i>
Beban Senjata	84.31 %	1
Hulu Ledak	80.39 %	2
Sistem Pemandu	68.63 %	3
Sensor	68.63 %	4
Jarak Target	68.63 %	5
Berbasis Kemandirian	63.40 %	6
Jenis Target	63.40 %	7
Jangkauan Ledakan	49.02 %	8

Dari hasil analisis pada tabel 4 dapat dijelaskan bahwa pertimbangan terhadap spesifikasi teknis dari urutan tertinggi hingga terendah yaitu :

1. Beban senjata sangat penting dan perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis senjata. Hal ini disebabkan PTTA MALE yang hanya mampu menampung beban maksimum 300 kg untuk payload senjata [4]. Senjata yang dipilih juga harus bisa diintegrasikan dan fleksibel dengan wahana PTTA MALE sehingga memudahkan dalam pengoperasian saat melakukan misi komatan;
2. Kemampuan hulu ledak mempengaruhi pola serangan dan daya hancur, semakin besar dan berat hulu ledak maka semakin besar efek kehancuran yang dihasilkan [14];

3. Sistem pemandu dapat berperan aktif untuk mengejar target sesuai dengan jenis panduan yang dipakai untuk menghadapi sasaran bergerak dan sasaran statis guna memaksimalkan fungsi dari sistem senjata seperti bom;
4. Sensor yang digunakan pada PTTA biasanya sensor inframerah (IR) dan *Electro Optical* (EO), merupakan sensor berbasis cahaya yang digunakan dalam mendeteksi jarak dan objek. Fungsi sensor mampu mendeteksi dan melacak target udara, laut dan darat, memberikan data azimuth target dan sudut ketinggian, serta data jarak opsional ke perangkat terminal [15];
5. Kemampuan akurasi tentunya harus memperhitungkan jarak target optimal. Hal ini mempengaruhi sistem yang ada pada senjata seperti bom saat mengidentifikasi serta menyerang target. Semakin jauh jangkauan target ketika bom dijatuhkan maka tingkat akurasi semakin kecil;
6. Polanya adalah menggunakan sistem senjata yang dihasilkan oleh industri pertahanan dalam negeri, meskipun membutuhkan perangkat dari luar yang bisa diintegrasikan dengan produk senjata yang dihasilkan seperti kit panduan atau smart kit untuk menjadikan senjata lebih presisi dan akurat. Disamping biaya yang akan dikeluarkan juga lebih murah dan tentunya membangun kemandirian nasional dalam bidang militer dengan menggunakan produk-produk senjata yang dihasilkan oleh industri pertahanan nasional;
7. Jenis target yang dituju bisa objek yang bergerak (dinamis) dan objek diam (statis). Spesifikasi teknis ini tentunya disesuaikan dengan kemampuan untuk mendeteksi sasaran sehingga meningkatkan tingkat akurasi senjata seperti bom saat dijatuhkan;
8. Jangkauan ledakan dengan urutan terendah dipengaruhi oleh massa hulu ledak saat menyerang target, tentunya indikator ini tetap dibutuhkan meskipun kurang dominan dibanding spesifikasi teknis lainnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis prioritas kepentingan menggunakan analisis *Quality Function Deployment (QFD)* terhadap spesifikasi teknis sistem senjata yang dibutuhkan oleh pengguna pada PTTA MALE, hasil yang diperoleh berupa data prioritas kepentingan (skala prioritas) dengan penentuan nilai *Benchmark Performance* (BP) yaitu beban senjata dengan nilai BP 84,31 %, hulu ledak 80,39 %, sistem pemandu 68,63 %, sensor 68,63 %, jarak target 68,63 %, berbasis kemandirian 63,40 % dan jenis target dengan nilai BP 63,40 %, serta jangkauan ledakan memiliki nilai BP 49,02 %. Nilai *Benchmark Performance* yang didapat menjadi acuan terhadap prioritas kepentingan dari spesifikasi teknis sistem senjata yang dibutuhkan oleh pengguna pada PTTA MALE sebagai rekomendasi dalam penentuan spesifikasi teknis sistem senjata yang dibutuhkan sehingga ke depannya PTTA MALE memiliki kemampuan kombat untuk memperkuat sistem pertahanan nasional.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada civitas akademik Universitas Pertahanan Indonesia atas segala fasilitas dan bantuan yang telah diberikan dari awal penelitian serta ucapan terima kasih kepada seluruh *stakeholder* yang turut berpartisipasi dari Dislitbang AU atas saran dan masukan yang diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] Rachmat. A.N, "Tantangan dan Peluang Perkembangan Teknologi Pertahanan Global Bagi Pembangunan Kekuatan Pertahanan Indonesia," Jurnal Transformasi global, Universitas Jendral Achmad Yani.
- [2] Kemhan_RI, *Buku Putih Pertahanan Indonesia 2015*. 2015.
- [3] Noor. Firdaus, "Historiografi *drone*: Dari militer hingga sinema," Jurnal Unpad, ProTVF, Volume 4, No. 2, hlm. 185-205, 2020.
- [4] Jemadu. Liberty, "Spesifikasi Elang Hitam, Drone Militer Pertama Buatan Indonesia," 2019. <https://www.suara.com/tekno/2019/12/30/211120/spesifikasi-elang-hitam-drone-militer-pertama-buatan-indonesia?page=all> (accessed Jun. 12, 2020).
- [5] Jervis. R, "Deterrence and Perception," The MIT Press, Vol. 7, No. 3, 1983.
- [6] C. R. Lavers, "Design in Engineering : An Evaluation of Civillian and Military Unmanned Aerial Vehicle Platforms," University of Plymouth, ResearchGate, 2021. <https://www.researchgate.net/publication/356264510> (accessed Apr. 16, 2022).
- [7] Cohen. L, "Quality Function Deployment : How to Make QFD Work for You," Boston : Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- [8] Sugiyono, "Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D," Bandung: Alfabet, 2018.
- [9] Zwijnenburg. W, "Global Ambitions for Armed Drones," PAX, 2017. <https://www.paxvoorrede.nl/media/files/global-ambitions-for-armed-drones-pax-policy-brief.pdf> (accessed Oct. 21, 2021)
- [10] Amperiawan. Gita, "Drone MALE Siap Menjaga Wilayah Indonesia," Inovesia. Triwulan I Tahun 2020, 2020.
- [11] Wang. Q and Jeppsson. T, "A bibliometric strategy for identifying benchmark research units," In 18th

- International Conference on Scientometrics & Informetrics, pp. 1229–1234, 2021.
- [12] I. N. Azizah, R. Lestari, dan H. H. Purba, “Penerapan Metode *Quality Function Deployment* dalam Memenuhi Kepuasan Konsumen pada Industri Komponen Otomotif,” *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 19, No. 2, Agustus 2018, pp. 127-136, 2018, doi:10.22219/JTIUMM.Vol19.No2.127-136.
- [13] Santoso. C. H, “Perencanaan Quality Function Deployment (QFD) Pada Hotel Everbright Surabaya,” *Jurnal Hospitality dan Manajemen Jasa*, Universitas Kristen Petra, vol. 2 no. 2, 2014.
- [14] M. Jacewicz, R. Głębocki, and A. Szklarski, “Miniature Bomb Concept For Unmanned Aerial Vehicles,” *Archive of Mechanical Engineering*, vol. LXV, no. 3, 2018, doi: 10.24425/124488.
- [15] J. P. Yaacoub, H. Noura, O. Salman, and A. Chehab, “Security analysis of drones systems: Attacks, limitations, and recommendations,” *Internet of Things* 11, 100218, Elsevier, 2020, doi:10.1016/j.iot.2020.100218.