



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**RANCANGAN KONSEP SISTEM PERSENJATAAN
PADA PTTA MALE BERBASIS KEMAMPUAN TEKNOLOGI
PERSENJATAAN DI DALAM NEGERI**

**ZALDIANSYAH
120200403009**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERSENJATAAN**

**BOGOR
2022**



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**RANCANGAN KONSEP SISTEM PERSENJATAAN
PADA PTTA MALE BERBASIS KEMAMPUAN TEKNOLOGI
PERSENJATAAN DI DALAM NEGERI**




**ZALDIANSYAH
120200403009**

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan



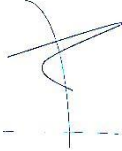


**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERSENJATAAN**

**BOGOR
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama : Zaldiansyah	
NIM : 120200403009	
Program Studi : Teknologi Persenjataan	
Fakultas : Fakultas Teknologi Pertahanan	
Judul Tesis : Rancangan Konsep Sistem Persenjataan Pada PTTA MALE Berbasis Kemampuan Teknologi Persenjataan di Dalam Negeri	
Pembimbing I,  Mayor Tek. Y.H. Yogaswara, S.Si, M.T.,Ph.D.,CIQnR Tanggal: 07 Nopember 2022	Pembimbing II,  Dr. Yayat Ruyat, M. Eng. Tanggal: 07 Nopember 2022
Mengetahui, Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan  Dr. Ir. Kasih Prihantoro, S.E., M.M., M.Tr.(Han)., IPU Laksamana Muda TNI Tanggal: 07 Nopember 2022	

LEMBAR PENGESAHAN TESIS


Nama	: Zaldiansyah		
NIM	: 120200403009		
Program Studi	: Teknologi Persenjataan		
Fakultas	: Fakultas Teknologi Pertahanan		
Judul Tesis	: Rancangan Konsep Sistem Persenjataan Pada PTTA MALE Berbasis Kemampuan Teknologi Persenjataan di Dalam Negeri		
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Pembimbing I : Mayor Tek. Y.H. Yogaswara, S.Si, M.T.,Ph.D.,CIQnR		07 Nopember 2022
2.	Pembimbing II : Dr. Yayat Ruyat, M. Eng		07 Nopember 2022
3.	Penguji I : Dr. Hendrana Tjahjadi, S.T, M.Si		07 Nopember 2022
4.	Penguji II : Dr. Robertus Heru Triharjanto, M.Si		07 Nopember 2022
5.	Penguji III : Kol. Laut Dr. Drs. Lutfi Adin Affandi, M.M		07 Nopember 2022

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun disuatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab, atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 08 Nopember 2022

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular stamp. The stamp is a 10,000 Rupiah Indonesian postage stamp (METRAL TEMPEL) with a pink and blue color scheme. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METRAL TEMPEL', and the serial number 'P2859A.10000173235'.

Zaldiansyah

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya penyusunan tesis dengan judul “Rancangan Konsep Sistem Persenjataan pada PTTA MALE Berbasis Kemampuan Teknologi Persenjataan di Dalam Negeri” dapat diselesaikan.

Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister pada Program Studi Teknologi Persenjataan Fakultas Teknologi Pertahanan Universitas Pertahanan.

Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Laksamana Madya TNI Prof. Dr. Ir. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., CIQnR., CIQaR., IPU, selaku Rektor Universitas Pertahanan yang telah memberikan dukungan.
2. Laksamana Muda TNI Dr. Kasih Prihantoro, S.E., M.M., M.Tr.(Han), selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan yang telah memberikan dukungan.
3. Kolonel Laut Dr. Drs. Lutfi Adin Affandi, M.M selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Persenjataan serta sebagai penguji, yang telah memberikan dukungan dan arahan terhadap penelitian yang saya kerjakan.
4. Mayor Tek. Y.H. Yogaswara, S.Si., M.T., Ph.D., CIQnR, selaku pembimbing satu, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukannya terhadap penelitian yang saya kerjakan.
5. Dr. Yayat Ruyat, M.Eng, selaku pembimbing dua, yang juga telah memberikan pandangan, bimbingan, saran dan masukannya terhadap penelitian yang saya kerjakan.
6. Kolonel Arh Dr. R. Djoko Andreas Navalino, S.I.P., M.AB., selaku Sekretaris Prodi sebelumnya, yang tidak bosannya memberikan

arahan dan pandangan selama menjalani pendidikan, baik dalam perkuliahan maupun ketika penelitian dilaksanakan.


7. Mayor Handoko sebagai Requirements Validation Officer PTTA MALE Dislitbang TNI AU, yang menjadi narasumber satu dalam penelitian ini.
8. Bapak Yudiana serta staf pendukung dari Divisi Inovasi PT. Pindad selaku narasumber dua.
9. Bapak Dady dari PT. Dirgantara Indonesia selaku narasumber tiga.
10. Bapak Dr. Hendrana Tjahjadi, S.T., M.Si, selaku penguji, yang telah memberikan pandangan, dan masukannya terhadap penelitian yang saya kerjakan.
11. Bapak Dr. Robertus Heru Triharjanto, M.Si, selaku penguji, yang telah memberikan pandangan, dan masukannya terhadap penelitian yang saya kerjakan.
12. Civitas akademik Universitas Pertahanan Indonesia, terkhusus Staff Administrasi Teknologi Persenjataan, yang banyak membantu dalam proses administrasi selama pendidikan dan penelitian.
13. Kedua orang tua (Alm/almh) terima kasih atas segala pengorbanan dan didikannya, saudara/i saya yang selalu memberikan semangat dalam menghadapi setiap tantangan selama pendidikan.
14. Keluargaku, terkhusus Maqfiroh Walidah yang selalu setia menemani saat suka terlebih duka baik selama menjalani perkuliahan dan penelitian ke beberapa tempat.
15. Mahasiswa Teknologi Persenjataan Cohort 4 se-angkatan, yang selalu memberikan motivasi, tanggapan dan semangat selama pendidikan special thanks buat widi yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi.
16. Seluruh mahasiswa Universitas Pertahanan Cohort 12, khususnya mahasiswa Fakultas Teknologi Pertahanan.
17. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat saya sebutkan satu – persatu.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi *stakeholder* terkait dalam upaya pengembangan teknologi pertahanan khususnya sistem persenjataan *pada PTTA MALE*.

Bogor, 08 Nopember 2022

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'Z' followed by a series of loops and a horizontal line extending to the right.

Zaldiansyah

ABSTRAK

RANCANGAN KONSEP SISTEM PERSENJATAAN PADA PTTA MALE BERBASIS KEMAMPUAN TEKNOLOGI PERSENJATAAN DI DALAM NEGERI

ZALDIANSYAH

Pembangunan kekuatan pertahanan melalui modernisasi sistem persenjataan diharap mampu mengantisipasi dan mengendalikan situasi pertahanan yang sangat kondisional dan fluktuatif. Indonesia dengan bentang wilayah yang cukup luas memerlukan pembangunan kekuatan pertahanan yang tepat, efektif dan efisien berbasis kemandirian nasional, salah satunya melalui upaya pengembangan wahana Pesawat Terbang Tanpa Awak Medium Altitude Long Endurance (PTTA MALE) dengan sistem persenjataan berbasis teknologi dalam negeri. Saat ini PTTA MALE dalam tahapan rancangan untuk sistem persenjataan sehingga belum mengakomodir misi kombat atau kemampuan tempur. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi persyaratan operasi dan menganalisa spesifikasi teknis sistem senjata yang memenuhi kebutuhan pengguna serta membuat rancangan konsep sistem senjata pada PTTA MALE berbasis sistem persenjataan yang sudah dimiliki dalam negeri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kombinasi dengan desain penelitian menggunakan penerapan *system engineering* melalui teknik analisis data *House of Quality* yang merupakan tahapan pertama penerapan *Quality Function Deployment* (QFD) dalam melakukan klasifikasi kebutuhan pengguna berdasarkan tingkat kepentingannya. Hasil penelitian didapat skala prioritas dari persyaratan operasi dan spesifikasi teknis sistem senjata dengan nilai *Benchmark Performance* (BP) tertinggi hingga terendah 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%). Rancangan konsep disusun berdasarkan acuan nilai skala prioritas dengan penggunaan produk senjata jenis bom buatan dalam negeri yang ditambahkan perangkat cerdas (*smart kit*) buatan luar negeri sehingga memiliki kemampuan mengidentifikasi dan menyerang target yang dituju.

Kata Kunci : PTTA, MALE, Sistem Senjata, *House of Quality*, *Quality Function Deployment*

ABSTRACT

CONCEPT DESIGN OF THE WEAPON SYSTEM PTTA MALE BASED ON DOMESTIC WEAPON TECHNOLOGY CAPABILITIES

ZALDIANSYAH

The development of defense forces through modernization of weapons systems is expected to be able to anticipate and control the highly conditional and fluctuating defense situation. Indonesia, with a fairly wide area, requires the development of an appropriate, effective and efficient defense force based on national independence, one of which is through efforts to develop a Medium Altitude Long Endurance Unmanned Aircraft (PTTA MALE) with a domestic technology-based weapon system. Currently PTTA MALE is in the design stage for the weapon system so it has not yet accommodated combatant missions or combat capabilities. This study aims to identify operating requirements and analyze technical specifications of weapon systems that meet user needs and design a weapon system concept in PTTA MALE based on domestically owned weapon systems. The method used in this study is a mixed method with research design using the application of system engineering through the House of Quality data analysis technique which is the first stage of implementing Quality Function Deployment (QFD) in classifying user needs based on their level of importance. The results of the study obtained a priority scale from the operational requirements and technical specifications of the weapon system with the highest to the lowest Benchmark Performance (BP) values, namely weapon load (84.31%), warhead (80.39%), guidance system (68.63%), sensor (68.63%), target distance (68.63%), independence based (63.40%), target type (63.40%), and blast range (49.02%). The concept design is prepared based on the reference value of the priority scale by using domestically made bomb-type weapons products which are added with foreign-made smart kits so that they have the ability to identify and attack the intended target.

Keywords : UAV, MALE, Weapon System, House of Quality, Quality Function Deployment

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Fokus dan Subfokus	3
1.3 Rumusan masalah	3
1.4 Tujuan penelitian.....	4
1.5 Manfaat penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Ilmu Pertahanan dan Konsep Pertahanan Negara.....	5
2.1.2 Perkembangan Teknologi Sistem Pertahanan	7
2.1.3 PTTA MALE	8
2.1.3.1 Definisi dan Penggunaan PTTA	8
2.1.3.2 Klasifikasi PTTA	10
2.1.3.3 PTTA dengan misi kombatan	12
2.1.3.4 Pengembangan PTTA MALE di Indonesia	13
2.1.4 Misi PTTA MALE.....	18
2.1.5 Sistem Persenjataan pada PTTA MALE.....	20
2.1.6 Kemampuan Teknologi Persenjataan Dalam Negeri ...	26
2.1.7 System Engineering	29
2.1.8 Quality Function Deployment	32
2.1.9 House Of Quality	33

	2.2 Penelitian Terdahulu	34
	2.3 Kerangka Berpikir.....	47
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN.....	48
	3.1 Metode dan Desain Penelitian	48
	3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	49
	3.3 Subjek dan Objek Penelitian	50
	3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	51
	3.5 Teknik Pengolahan Data.....	51
	3.6 Teknik Analisis Data.....	52
BAB 4	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
	4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	55
	4.2 Hasil Pengumpulan Data	61
	4.3 Hasil Pengolahan Data	65
	4.4 Hasil Analisis Data	67
	4.5 Interpretasi Data	72
	4.6 Pembahasan.....	74
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
	5.1 Kesimpulan	90
	5.2 Saran	91
	DAFTAR PUSTAKA	93
	LAMPIRAN	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Klasifikasi PTTA	11
Gambar 2.2. PTTA MALE Elang Hitam	13
Gambar 2.3. Spesifikasi PTTA MALE	14
Gambar 2.4. Roadmap PTTA MALE	16
Gambar 2.5. Peran Anggota Konsorsium pada PTTA MALE	16
Gambar 2.6. Target Program Litbang PTTA MALE 2024.....	17
Gambar 2.7. GBU 49 pada MQ-9 Reaper	22
Gambar 2.8. Roket FFAR buatan PT. Dirgantara Indonesia	24
Gambar 2.9. Bom Curah	25
Gambar 2.10. Jenis Gatling Gun pada Helikopter	26
Gambar 2.11. Rafale Gun	26
Gambar 2.12. Fase <i>Engineering Design</i>	30
Gambar 2.13. Hubungan 4 kegiatan pada system life cycle	32
Gambar 2.14. Kerangka Berpikir	47
Gambar 3.1. Sistem <i>Life Cycle</i>	49
Gambar 3.2. Bagan <i>House of Quality</i>	54
Gambar 4.1. PTTA MALE	56
Gambar 4.2. MQ-9 Reaper	57
Gambar 4.3. CH-4 China	59
Gambar 4.4. Bayraktar TB2 Turki	60
Gambar 4.5. Shaheed 129 Iran	61
Gambar 4.6. Bentuk rumah utuh tahapan analisa HOQ	74
Gambar 4.7. Mortar tipe MU29-PE High Explosive	75
Gambar 4.8. Spesifikasi BLA-25	76
Gambar 4.9. Spesifikasi BLA-50	76
Gambar 4.10. BT-250 NATO Aerial Bomb	77
Gambar 4.11. Rancangan Konsep yang dikembangkan	79
Gambar 4.12. KGGB dengan fitur kit pemandu	81
Gambar 4.13. Proses Modifikasi MK-82	83
Gambar 4.14. Hasil Modifikasi MK-82	83
Gambar 4.15. Bom Pintar “Al-Tariq”	85
Gambar 4.16. Bom Pintar SMKB	85
Gambar 4.17. Bom Yasin Iran	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan spesifikasi dan kinerja MALE EH dengan PTTA pesaing luar negeri	19
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu yang relevan	42
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	50
Tabel 4.1. Spesifikasi PTTA MALE	56
Tabel 4.2. Nilai Tingkat Kepentingan Pengguna	66
Tabel 4.3. Hubungan antara User Requirements dengan Spesifikasi Teknis	70
Tabel 4.4. Technical Correlations antar Spesifikasi Teknis	71
Tabel 4.5. Nilai Benchmark Performance dan Skala Prioritas	72
Tabel 4.6. Urutan Nilai BP dan Skala Prioritas dari Spesifikasi Teknis ..	73