



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

INTEGRATED DRONE-BASED SURVEILLANCE SYSTEM FOR REAL-TIME PERSONNEL MONITORING

ARYA BAGASKARA PRATAMA

320200401004

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PERTAHANAN
UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA
BOGOR 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama : Arya Bagaskara Pratama
NIM : 320200401004
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan
Judul Skripsi : *Integrated Drone-Based Surveillance System
for Real-time Personnel Monitoring*

Dosen Pembimbing 1,



Dr. Ir. Aulia Khamas Heikhmakhtiar, S.Kom., M.Eng.
Penata III/c NIP. 199105082022031002
Tanggal: 26 Juli 2024

Dosen Pembimbing 2,



Dr. Hondor Saragih, S.T., M.Si (Han), M.M.S.I.
Kolonel Laut (KH) NRP. 14633/P
Tanggal: 26 Juli 2024

Mengetahui,

Kepala Program Studi
Informatika,



Adam Mardamsyah, M.Han.
Kolonel Inf NRP. 11940019450871
Tanggal: 26 Juli 2024

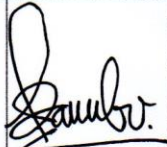
Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan,



Prof. Dr. Ir. Muhamad Asvial, M.Eng.
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: 26 Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Arya Bagaskara Pratama
 NIM : 320200401004
 Program Studi : Informatika
 Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan
 Judul Skripsi : *Integrated Drone-Based Surveillance System
for Real-time Personnel Monitoring*

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dosen Pembimbing I: Dr. Ir. Aulia Khamas Heikhmakhtiar, S.Kom., M.Eng. Penata III/c NIP. 199105082022031002		26 Juli 2024
2	Dosen Pembimbing II: Dr. Hondor Saragih, S.T., M.Si (Han)., M.M.S.I. Kolonel Laut (KH) NRP. 14633/P		26 Juli 2024
3	Dosen Penguji I: Ajeng Hidayati, S.Kom., M.Kom. PPPK Golongan X NIP. 198404212024212014		25 Juli 2024
4	Dosen Penguji II: M. Azhar Prabukusumo, S.Kom., M.Kom. PPPK Golongan X NIP. 198608152024211004		25 Juli 2024
5	Dosen Penguji III: Jonson Manurung, S.T., M.Kom. PPPK Golongan X NIP. 198003232024211005		25 Juli 2024

PERNYATAAN ORISIONALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu 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 skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 26 Juli 2024



Arya Bagaskara Pratama

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arya Bagaskara Pratama
NIM : 320200401004
Program Studi : Informatika
Fakultas : Sains dan Teknologi Pertahanan
Jenis karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

INTEGRATED DRONE-BASED SURVEILLANCE SYSTEM FOR REAL-TIME PERSONNEL MONITORING

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta/Karya Intelektual dari skripsi ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran penuh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bogor, 26 Juli 2024

Yang menyatakan



Arya Bagaskara Pratama

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menghadirkan karya ini yang berjudul *"Integrated Drone-Based Surveillance System for Real-time Personnel Monitoring"* dengan hasil yang optimal. Penyusunan karya skripsi ini ditujukan sebagai sebagian syarat dalam memperoleh gelar Sarjana pada Prodi Informatika FSTP Unhan RI.

Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini Kadet Mahasiswa sebagai peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Aulia Khamas Heikhmakhtiar, S.Kom., M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Satu
2. Dr. Hondor Saragih, S.T., M.Si (Han), M.M.S.I, selaku Dosen Pembimbing Dua
3. Kolonel Infanteri Adam Mardamsyah, M.Han, selaku Narasumber Penelitian serta Kepala Prodi Informatika FSTP Unhan RI
4. Keluarga dan rekan-rekan sesama kadet mahasiswa yang selalu mendukung dalam setiap langkah.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan-kebaikan dari berbagai pihak atas bantuan dan dukungannya terhadap skripsi ini. Saya sadar bahwa skripsi yang saya susun masih belum sempurna dan terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Bogor, 26 Juli 2024



Arya Bagaskara Pratama

ABSTRAK

SISTEM PENGAWASAN BERBASIS *DRONE* TERINTEGRASI UNTUK PEMANTAUAN PERSONEL SECARA *REAL-TIME*

Operasi militer modern membutuhkan integrasi Sistem Pesawat Tanpa Awak yang dapat diandalkan untuk berbagai tugas penting seperti serangan presisi, pengawasan, dan pengintaian. Meskipun teknologi pesawat tanpa awak telah berkembang, ada masalah keamanan dan privasi yang perlu diatasi, termasuk pelacakan dan pembedaan antara pesawat tanpa awak kawan dan lawan. Penggunaan pesawat tanpa awak dapat mengurangi biaya dan memaksimalkan sumber daya manusia dalam operasi militer, tetapi masih ada kelemahan dalam sistem pemantauan tradisional yang perlu diatasi dengan integrasi sistem. Terdapat kebutuhan mendesak untuk sistem pemantauan waktu nyata yang lebih efisien dan terintegrasi untuk operasi gabungan yang dilakukan oleh TNI/Polri, khususnya untuk misi patroli dan pengintaian. Pembangunan sistem menggunakan metodologi *Agile* meliputi Pengambilan Data Awal, Desain Sistem, Implementasi, Pengujian, dan Perencanaan Respons. Dengan adanya sistem platform waktu nyata terpadu ini, kegiatan pengawasan dan pengintaian personel mendapatkan keunggulan informasi dikarenakan ketepatan, kecepatan, dan ketersediaan informasi yang di dapat oleh tim pengawasan. Keefisienan waktu dan logistik berdampak signifikan dibandingkan dengan perolehan informasi secara konvensional.

Kata kunci : Sistem Pesawat Tanpa Awak, Waktu Nyata, Operasi, Pengawasan, Pengintaian

ABSTRACT

INTEGRATED DRONE-BASED SURVEILLANCE SYSTEM FOR REAL-TIME PERSONNEL MONITORING

Modern military operations require the integration of reliable Unmanned Aircraft Systems (UAS) for a variety of critical tasks such as precision strikes, surveillance and reconnaissance. Although drone technology has evolved, there are security and privacy issues that need to be addressed, including tracking and distinguishing between friendly and enemy drones. The use of drones can reduce costs and maximize human resources in military operations, but there are still weaknesses in traditional monitoring systems that need to be addressed by system integration. There is an urgent need for a more efficient and integrated real-time monitoring system for joint operations conducted by TNI/Polri, especially for patrol and reconnaissance missions. System development using Agile methodology includes One time requirement, System Design, Implementation, Testing, and Response Planning. With this integrated real-time platform system, personnel surveillance and reconnaissance activities gain information advantages due to the accuracy, speed, and availability of information obtained by the surveillance team, time efficiency and logistics have a significant impact compared to conventional information acquisition.

Keywords : UAS, Real-time, Operations, Surveillance, Reconnaissance



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN ORISIONALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 <i>Surveillance System</i>	5
2.1.2 <i>Real-time System</i>	6
2.1.3 <i>Cross-Platform App</i>	7
2.1.4 <i>WebSocket</i>	7
2.1.5 <i>Web Real-time Communication (WebRTC)</i>	8
2.1.7 <i>Web Application Security</i>	9
2.1.7.1 <i>HTTP Security</i>	9
2.1.7.2 <i>WebSocket Security</i>	9

2.1.7.3	<i>WebRTC Security</i>	10
2.1.8	<i>Integrating Drone</i>	11
2.1.9	<i>Agile Software Development Life Cycle (SDLC)</i>	13
2.1.9.1	<i>Design Unified Modelling Language (UML)</i>	14
2.1.9.1.1	<i>Use Case Diagram</i>	16
2.1.9.1.2	<i>Activity Diagram</i>	17
2.1.9.1.3	<i>Class Diagram</i>	18
2.1.9.1.4	<i>Sequence Diagram</i>	19
2.1.9.2	<i>Verification Testing</i>	21
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu.....	22
2.3	Kerangka Berpikir.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		28
3.1	Metode dan Desain Penelitian	28
3.1.1	<i>One-time requirement / Requirement Analysis</i>	29
3.1.2	<i>System Design</i>	30
3.1.2.1	Rancangan Use Case Diagram	30
3.1.2.2	Rancangan Activity Diagram	31
3.1.2.3	Rancangan Class Diagram	36
3.1.2.4	Rancangan Sequence Diagram	36
3.1.3	<i>Testing</i>	40
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.2.1	Tempat Penelitian	41
3.2.2	Waktu Penelitian	41
3.3	Alat dan Bahan.....	43
3.3.1	Alat.....	43
3.3.2	Bahan.....	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Capaian Pembuatan Aplikasi	45
4.2	Hasil <i>Unit Testing</i>	46
4.2.1	<i>Authentication Page</i>	46
4.2.1	<i>Sign Up Dialog</i>	47

4.2.2	<i>Login Dialog</i>	48
4.2.3	<i>Dashboard Page</i>	49
4.2.4	<i>Profile Dialog</i>	50
4.2.5	<i>Reset Password Dialog</i>	51
4.2.6	<i>OTP Dialog</i>	52
4.2.7	<i>Video Call Page</i>	53
4.2.8	<i>Drone Broadcast Page</i>	54
4.2.9	<i>Chatting Page</i>	55
4.3	<i>Hasil Integration Testing</i>	57
4.3.1	<i>Chatting in-room group dashboard via WebSocket</i>	57
4.3.2	<i>Broadcasting Drone Video Stream via RTMP/HTTP-FLV</i>	58
4.3.3	<i>Video call transmit audio and video via WebRTC</i>	60
4.4	<i>Daftar Status Pengembangan Fitur</i>	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		63
5.1	<i>Kesimpulan</i>	63
5.2	<i>Saran</i>	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN.....		69



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Environment for Mesh-Connected Multi-Party WebRTC	8
Gambar 2.2 Skema Secure WebSocket atau WSS dengan enkripsi	10
Gambar 2.3 Arsitektur keamanan WebRTC	11
Gambar 2.4 Alur State pada Platform	12
Gambar 2.5 Agile SDLC	14
Gambar 2.6 Classification of UML Diagram Types	15
Gambar 2.7 Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1 Use Case Diagram	30
Gambar 3.2 Activity Diagram Login	31
Gambar 3.3 Activity Diagram Video Call	32
Gambar 3.4 Activity Diagram Chatting	33
Gambar 3.5 Activity Diagram Send Drone Transmission	34
Gambar 3.6 Activity Diagram Receive Drone Transmission	35
Gambar 3.7 Class Diagram	36
Gambar 3.8 Sequence Diagram Login	37
Gambar 3.9 Sequence Diagram Video Call	38
Gambar 3.10 Sequence Diagram Chatting	39
Gambar 3.11 Sequence Diagram Send Drone Transmission	39
Gambar 3.12 Sequence Diagram Receive Drone Transmission	40
Gambar 4.1 Cross-platfrom deployment	45
Gambar 4.2 Authentication Page	46
Gambar 4.3 Sign Up Dialog	47
Gambar 4.4 Login Dialog	48
Gambar 4.5 Dashboard Page	49
Gambar 4.6 Profile Dialog	50
Gambar 4.7 Reset Password Dialog	51
Gambar 4.8 OTP Dialog	52
Gambar 4.9 Video Call Idle	53
Gambar 4.10 Video Call Calling	53
Gambar 4.11 Drone Broadcast Idle	54

Gambar 4.12 Drone Broadcast Stream.....	54
Gambar 4.13 Chatting Page Desktop.....	55
Gambar 4.14 Chatting Page Mobile	56
Gambar 4.15 Chatting in-room dashboard.....	57
Gambar 4.16 Custom RTMP DJI.....	58
Gambar 4.17 Input RTMP server URL	58
Gambar 4.18 RTMP/HTTP-FLV media server logging.....	59
Gambar 4.19 Client Receives HTTP-FLV stream	59
Gambar 4.20 Video Call Desktop Side.....	60
Gambar 4.21 Video Call Mobile Side	61



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen Use Case Diagram	16
Tabel 2.2 Komponen Activity Diagram.....	17
Tabel 2.3 Komponen Class Diagram	18
Tabel 2.4 Komponen Sequence Diagram.....	20
Tabel 2.5 Testing Spectrum	21
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	42
Tabel 4.1 Tabel Daftar Status Pengembangan Fitur	62

