

**RANCANG BANGUN APLIKASI SIMULASI  
PENYERGAPAN ANCAMAN UDARA DI WILAYAH INDONESIA  
MENGUNAKAN ALGORITMA GREEDY**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun Oleh:  
Romadhoni Rosyid  
J2F007047**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2014**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Romadhoni Rosyid

NIM : J2F007047

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Penyergapan Ancaman Udara Di Wilayah Indonesia Menggunakan Algoritma Greedy

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Penyergapan Ancaman Udara Di Wilayah Indonesia Menggunakan Algoritma Greedy  
Nama : Romadhoni Rosyid  
NIM : J2F007047

Telah diujikan pada sidang tugas akhir tanggal 29 Agustus 2014 dan dinyatakan lulus pada tanggal 29 Agustus 2014

Mengetahui

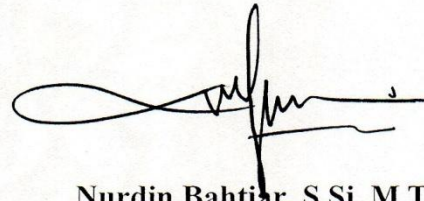
a.n. Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika  
Sekretaris



Ragil Saputra, S.Si, M.Cs  
NIP. 19801021 200501 1 003

Semarang, 29 Agustus 2014

Panitia Penguji Tugas Akhir  
Ketua



Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T  
NIP. 19790720 200312 1 002

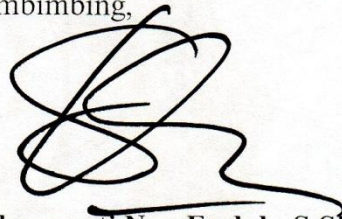
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Penyergapan Ancaman Udara Di  
Wilayah Indonesia Menggunakan Algoritma Greedy  
Nama : Romadhoni Rosyid  
NIM : J2F007047

Telah diujikan pada sidang tugas akhir tanggal 29 Agustus 2014.

Semarang, 29 Agustus 2014

Pembimbing,



Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom  
NIP. 19780502 200501 2 002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah mengizinkan terselesaikannya tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Penyergapan Ancaman Udara Di Wilayah Indonesia Menggunakan Algoritma Greedy**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu Jurusan Ilmu Komputer / Informatika pada Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Atas peran sertanya dalam membantu penyelesaian tugas akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Muhammad Nur, DEA. selaku Dekan FSM UNDIP.
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T. selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika.
3. Sukmawati Nur Endah, S.Si, M.Kom selaku Dosen pembimbing telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kedua Orang Tua, kakak, serta keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan moril, material, perhatian, doa dan kasih sayangnya.
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah Diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Untuk itu penulis menyampaikan permohonan maaf dan mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu dan pengetahuan, khususnya pada bidang Informatika.

Semarang, 29 Agustus 2014

Penulis

## ABSTRAK

Indonesia memiliki bentang wilayah yang sangat luas. Meskipun hanya satu pertiga adalah wilayah daratan dan dua pertiga lainnya adalah lautan tapi perlu diingat bahwa di atas wilayah darat dan laut itu terdapat wilayah udara yang juga bagian kedaulatan Indonesia. Wilayah udara seluas tersebut memiliki potensi masalah kedaulatan udara di wilayah Indonesia yang memerlukan penanganan sebagai wujud penegakan hukum Indonesia. Masalah tersebut bisa muncul karena tidak lengkapnya ijin penerbangan seperti *flight clearance* dan *flight approval*. Masalah yang diabaikan berpotensi menjadi ancaman bagi kedaulatan Indonesia. Untuk mencegah hal tersebut maka ancaman tersebut harus ditangani sesuai dengan hukum di Indonesia yang mengikuti hukum penerbangan internasional. IADSuGA dibangun untuk memberikan penjelasan mengenai penanganan ancaman udara tersebut. Mulai dari deteksi ancaman, pemilihan skuadron penyergap hingga proses simulasi penyergapan. Aplikasi IADSuGA ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, Algoritma Greedy sebagai algoritma pencari solusi dan MySQL sebagai manajemen basis datanya. Berdasarkan 25 percobaan dapat diketahui bahwa IADSuGA memiliki akurasi sebesar 72%.

**Kata Kunci** : Algoritma Greedy, Kedaulatan Udara, Skuadron, Simulasi, Ancaman Udara

## ABSTRACT

Indonesia spans a very wide area. Although only one third is land area and the other two-thirds is the ocean but keep in mind that over the land and the sea there is air space that is also part of Indonesian sovereignty. Airspace area has the potential problem of air sovereignty in the territory of Indonesia, which require handling as a form of law enforcement in Indonesia. These problems may arise due to incomplete permit such flight flight clearance and flight approval. Problems that are ignored potentially be a threat to the sovereignty of Indonesia. To prevent that, the threat must be dealt with in accordance with the laws of Indonesia who followed international aviation law. IADSuGA built to provide an explanation regarding the handling of the air threat. Start of threat detection, selection interceptor squadron and the simulation of interception. IADSuGA application was built using PHP, Algorithm Greedy as search algorithm solution and MySQL as its database management. Based on 25 experiments can be seen that IADSuGA have an accuracy of 72%.

**Keywords:** Greedy Algorithms, Air Sovereignty, Squadron, Simulation, Air Threat

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4. Ruang Lingkup.....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Algoritma Greedy .....	5
2.2. <i>HyperText Markup Language</i> .....	7
2.3. <i>Javascript</i> .....	7
2.4. <i>PHP Hypertext Preprocessor</i> .....	8
2.5. <i>Relational Database Management System</i> .....	8
2.6. Pertahanan Udara dan Penyergapan.....	9
2.7. Pesawat Tempur ( <i>Aircraft fighter</i> ).....	12
2.8. Model Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall .....	13
2.9. Pemodelan Analisis.....	15
2.9.1. Pemodelan Data .....	15
2.9.2. Pemodelan Fungsional .....	17
2.10. Software Requirement Specification .....	18
BAB III    ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	20
3.1. Analisis Kebutuhan .....	20
3.1.1. Deskripsi Umum .....	20



3.1.2.	Analisis Kebutuhan .....	22
3.1.3.	Penerapan Algoritma Greedy Dalam Aplikasi.....	22
3.1.4.	Analisis Pemodelan Data .....	23
3.1.5.	Analisis Pemodelan Fungsional .....	24
3.2.	Perancangan Aplikasi .....	26
3.2.1.	Perancangan Database.....	26
3.2.2.	Perancangan Proses.....	27
3.2.2.1.	Proses Validasi Input .....	27
3.2.2.2.	Menentukan Skuadron Kandidat.....	28
3.2.2.3.	Menentukan Skuadron Terpilih .....	29
3.2.3.	Perancangan Antarmuka Aplikasi.....	30
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	34
4.1.	Implementasi .....	34
4.1.1.	Implementasi Basis Data.....	34
4.1.2.	Implementasi Proses .....	35
4.1.3.	Implementasi Antarmuka Aplikasi .....	37
4.2.	Pengujian.....	40
4.2.1.	Lingkungan Pengujian .....	40
4.2.2.	Perencanaan Pengujian .....	41
4.2.3.	Proses dan Hasil Pengujian .....	42
4.2.3.	Analisis Hasil Pengujian .....	43
BAB V	PENUTUP .....	45
5.1.	Kesimpulan .....	45
5.2.	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN .....		47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Flowchart Algoritma Greedy .....	6
Gambar 2.2. Ilustrasi metode <i>cut-off vector</i> (Broderick, 2010).....	10
Gambar 2.3. Ilustrasi metode <i>collision course</i> (Broderick, 2010).....	11
Gambar 2.4. Ilustrasi tipe <i>Pure Pursuit</i> (Broderick, 2010) .....	11
Gambar 2.5. Ilustrasi tipe <i>Lead Pursuit</i> (Broderick, 2010) .....	12
Gambar 2.6. Ilustrasi tipe <i>Lag Pursuit</i> (Broderick, 2010).....	12
Gambar 2.7. Skema Model Pengembangan Waterfall (Pressman, 2001) .....	15
Gambar 2.8. Ilustrasi Diagram Alir (Pressman, 2001) .....	17
Gambar 3.1. Arsitektur Sistem .....	21
Gambar 3.2. ERD Simulasi .....	23
Gambar 3.3. DCD / DFD level 0 .....	24
Gambar 3.4. DFD Level 1 Aplikasi IADSuGA.....	25
Gambar 3.5. Flowchart Proses Validasi Input .....	28
Gambar 3.6. Flowchart Penentuan Skuadron Kandidat .....	29
Gambar 3.7. Flowchart Penentuan Skuadron Terpilih .....	30
Gambar 3.8. Rancangan Halaman Depan.....	31
Gambar 3.9. Rancangan Halaman Input.....	32
Gambar 3.10. Rancangan Halaman Proses.....	32
Gambar 3.11. Rancangan Halaman Simulasi .....	33
Gambar 3.12. Rancangan Pesan Konfirmasi .....	33
Gambar 3.13. Rancangan Pesan Peringatan Kesalahan .....	33
Gambar 4.1. Implementasi Halaman Depan.....	38
Gambar 4.2. Implementasi Halaman Input.....	38
Gambar 4.3. Implementasi Halaman Proses.....	39
Gambar 4.4. Implementasi Halaman Simulasi .....	39
Gambar 4.5. Implementasi Pesan Konfirmasi .....	40
Gambar 4.6. Implementasi Peringatan Kesalahan.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tipe data MySQL .....	9
Tabel 2.2. Notasi ERD (Pressman, 2001).....	15
Tabel 2.3. Notasi Dasar DFD (Pressman, 2001) .....	18
Tabel 3.1. Tabel SRS IADSuGA.....	22
Tabel 3.2. Rancangan Tabel Lanud .....	26
Tabel 3.3. Rancangan Tabel Pespur .....	26
Tabel 3.4. Rancangan Tabel Skadron .....	27
Tabel 4.1. Tabel Implementasi Basis Data .....	34
Tabel 4.2. Tabel Skenario Pengujian.....	41
Tabel 4.3. Tabel Proses Pengujian.....	42

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir Rancang Bangun Aplikasi Simulasi Penyergapan Ancaman Udara Di Wilayah Indonesia Menggunakan Algoritma Greedy.

### **1.1. Latar Belakang**

Setiap negara memiliki panduan/aturan dalam melaksanakan penerbangannya. Hal ini dimaksudkan untuk membantu baik bagi pilot dalam membawa pesawatnya maupun operator penerbangan dalam melayani suatu penerbangan. Panduan/aturan penerbangan tersebut terdapat dalam *Aeronautical Information Publication* (AIP) yang dimiliki oleh setiap bandar udara baik sipil maupun militer. AIP Indonesia sendiri telah diatur dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 20 Tahun 2009 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil 175 (PKPS 175). (Anonym, 2009)

Tetapi meskipun telah dibuat aturan-aturan secara lengkap dan rinci, seringkali masih terjadi pelanggaran aturan dan prosedur tersebut, sehingga muncul permasalahan yang menyangkut kedaulatan udara suatu negara. Sebagai negara yang berdaulat, pemerintah Indonesia menetapkan seperangkat aturan hukum untuk mengatur, mengendalikan dan menegakkan hukum di wilayah udara yang berada di bawah yuridiksi Indonesia.

Negara berdaulat harus memiliki angkatan udara yang kuat sebagai aparat penegak hukum udara. Kuat bukan hanya dalam arti memiliki jumlah serta kesiapan yang besar, namun juga memiliki strategi penanganan ancaman kedaulatan yang tepat dan sesuai dengan kondisi ancaman dan kemampuan. Pemilihan strategi berandil besar dalam keberhasilan suatu misi. Penanganan pelanggaran udara memiliki prosedur khusus, dimana telah disepakati bersama oleh dunia internasional, yaitu deteksi elektronik, identifikasi, dan penindakan. Proses yang terjadi dalam prosedur deteksi elektronik adalah ancaman terpantau radar dan sistem integrasinya. Proses yang terjadi dalam prosedur identifikasi adalah identifikasi elektronik, identifikasi korelasi, dan identifikasi visual. Sedangkan pada

prosedur penindakan, terjadi pengerahan kekuatan udara untuk mencegah sasaran semakin jauh masuk ke wilayah pertahanan dengan melanggar hukum (Sitompul, 2012). Pemilihan skuadron penyergap dalam penindakan terhadap ancaman kedaulatan menjadi hal yang sangat krusial dalam strategi ini. Pemilihan skuadron yang tepat dapat meminimalkan efek yang ditimbulkan dari ancaman, oleh karena itu dibutuhkan strategi yang tepat dan sesuai.

Di dunia komputer dikenal beberapa algoritma, dimana masing-masing algoritma memiliki karakter, keuntungan dan kekurangan tersendiri. Untuk pemilihan skuadron tempur yang memiliki penekanan pada ‘semakin cepat semakin baik’ diperlukan rancangan strategi yang baik. Perancangan strategi yang baik dan jitu, diperlukan algoritma yang sesuai dengan kebutuhan strategi. Salah satunya yaitu algoritma Greedy, algoritma yang digunakan mencari solusi berdasar pilihan optimum lokal dengan harapan mampu meraih optimum global.

Pada tugas akhir ini dibuat sebuah aplikasi untuk simulasi penyergapan ancaman udara di wilayah Indonesia menggunakan algoritma Greedy sebagai algoritma pencari solusi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bagaimana merancang dan membangun aplikasi simulasi penyergapan ancaman kedaulatan udara wilayah Indonesia menggunakan algoritma Greedy.

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi simulasi penyergapan ancaman udara Indonesia menggunakan algoritma Greedy dengan pemrograman PHP & MySQL.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai penambah pengetahuan tentang ancaman kedaulatan udara dan prosedur penanganannya. Selain itu juga menambah pengetahuan kekuatan armada yang dimiliki oleh angkatan udara Indonesia.

## **1.4. Ruang Lingkup**

Dalam penyusunan tugas akhir ini, diberikan ruang lingkup yang jelas agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penulisan. Ruang

lingkup simulasi penyerangan ancaman udara Indonesia menggunakan algoritma Greedy adalah sebagai berikut :

1. Input berupa atribut ancaman yaitu koordinat asal, koordinat tujuan dan kecepatan ancaman.
2. Output berupa simulasi dan pernyataan keberhasilan misi penyerangan.
3. Pengembangan simulasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan DBMS MySql.
4. Pembangunan aplikasi ini dilakukan pada Sistem Operasi Windows XP Profesional SP 3, XAMPP versi 1.6.7 sebagai web server, dan Mozilla Firefox sebagai web browser.
5. Skudaron udara meliputi Skudaron Udara 3 dan 14 di Lanud Iswahjudi Madiun, Skudaron Udara 1 di Lanud Supadio Pontianak, Skudaron Udara 11 di Lanud Hasanuddin Makassar, Skudaron Udara 12 di Lanud Roesmin Nurjadin Pekanbaru, dan 1 *flight* di Lanud Manuhua, Biak. (Sitompul, 2012)
6. *Clearence* dan *Approval* untuk pesawat tempur yang menjalankan misi terpenuhi.
7. Simulasi ini hanya menangani satu ancaman yang bergerak relatif lurus dengan kecepatan tetap. Waktu tempuh minimal ancaman adalah 60 satuan waktu dan misi penyerangan oleh skuadron terpilih dimulai setelah ancaman menempuh 30 satuan waktu.
8. Urutan parameter yang akan dinilai menggunakan algoritma Greedy adalah Jangkauan, Jarak dan Kecepatan.
9. Pesawat penyerang dari skuadron terpilih akan menggunakan metode *collision course* untuk fase pencegahan dan tipe *pure pursuit* untuk fase pengejaran.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi uraian tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi penjelasan singkat konsep–konsep yang mendukung pengembangan simulasi, meliputi konsep dasar Algoritma Greedy, PHP, MySQL, Sistem Pertahanan Udara dan Penyergapan, Pesawat Tempur, dan Model Pengembangan Perangkat Lunak, Pemodelan Analisis dan *Software Requirement Specification*.

## BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Membahas proses pengembangan sistem pada tahap definisi kebutuhan, analisis dan perancangan, dengan hasilnya berupa desain dan rancangan sistem yang akan dikembangkan.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Membahas proses pengembangan aplikasidan hasil yang didapat pada tahap implementasi serta menerangkan rincian pengujian aplikasi yang dibangun dengan metode *black box*.

## BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan aplikasi yang dibangun dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.