

# Studi Awal Konsep Kokpit Helikopter Tempur Berbasis Box Safety Cockpit

Kadek Andana ; Bismo Djelantik,M.Ds

Program Studi Sarjana Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD) ITB  
Email: andanakadek@yahoo.com

**Kata Kunci :** *Helikopter tempur, desain kokpit, Helikopter Bell 412*

---

## Abstrak

Saat ini Indonesia dituntut untuk memperkuat pertahanan udaranya dengan mengembangkan desain helikopter tempur yang menggunakan basis helikopter angkut Bell 412 hal ini dilakukan karena industri kedirgantaraan dalam negri memiliki banyak keterbatasan dalam membuat dan mengembangkan helikopter tempur dari segi teknologi dan pengalaman. Modifikasi yang dilakukan oleh PTDI saat ini merupakan bagian dalam mengembangkan helikopter tempur untuk meminimalisir development cost yang dikeluarkan bila industri harus mengembangkan helikopter dari awal. Pengembangan desain helikopter menggunakan Bell 412 ini sudah melalui analisa mengenai kemampuan manufer, daya jelajah, dan kapasitas angkut yang memadai sehingga memungkinkan untuk dikembangkan menjadi helikopter tempur. Kemudian permasalahan yang dihadapi oleh PTDI dalam mengembangkan helikopter tempur ini adalah tidak adanya sistem keselamatan yang memadai untuk melindungi nyawa setiap kru pada helikopter bumblebee dan analisa ergonomi mengenai letak panel instrumen, tuas kendali, analisa aktivitas kru didalam kokpit, dan analisa daya visual kru helikopter didalam kokpit yang cocok untuk dikembangkan dan diaplikasikan pada kokpit helikopter tempur bumblebee, agar kokpit helikopter tempur bumblebee cocok digunakan oleh user dengan postur tubuh orang asia dengan tinggi rata-rata 170cm. Konsep kokpit yang saya kembangkan yaitu kokpit yang mampu memberikan keselamatan pada kru saat berada di udara maupun didarat ketika helikopter mengalami kondisi darurat (safety pilot after crash) bentuk kokpit yang mengaplikasikan sistem tandem seat dengan bentuk seperti bak mandi/bathtub yang dibuat dengan menggunakan material kevlar yang berfungsi untuk melindungi kru dan peralatan yang berada didalamnya agar terlindungi dari serangan darat dan pengaplikasian air bag sistem untuk melindungi kru dari benturan ketika helikopter jatuh ke permukaan tanah. Maka dalam mendesain helikopter dibutuhkan sebuah sistem keselamatan yang memadai untuk mendukung setiap aktivitas helikopter di lapangan agar tercipta kesadaran akan keselamatan awak helikopter saat berada di udara dan di darat.

## Abstract

Indonesia is required to strengthen the air defenses by developing combat helicopter designs which use chassis from Bell 412 because aerospace industry in Indonesia has many limitations of technology and experience in creating and developing a combat helicopter. Modifications made by the PTDI is part in developing attack helicopter to minimize development costs incurred when the industry must develop a helicopter from basic. Design development using a Bell 412 helicopter has been through an analysis of the maneuverability, cruising range, and payload capacity sufficient to allow to be developed into a combat helicopter. Then the problems faced by the PTDI in developing combat helicopter is the safety system to protect the life of every crew inside the helicopter and ergonomic analysis of the instrument panel layout, the control lever, analysis of crew activity inside the cockpit, and analysis of visual resources in the helicopter crew is suitable to be developed and applied to cockpit of combat helicopter, bumblebee cockpit used by the user with the posture of asian people with an average height of 170cm. I developed the concept of the cockpit is able to provide safety to the crew while in the air and on ground when the helicopter in emergency situation (safety pilot after crash) the cockpit apply the system of tandem seat with forms such as bathtub is made using kevlar material which serves to protect the crew and the equipment from ground attack and air bag systems application to protect the crew from the collision when the helicopter crashed to the ground. So in designing the helicopter needed a system of salvation is adequate to support any helicopter activity in the field in order to create awareness of the safety of the crew of the helicopter while in the air and on land.

---

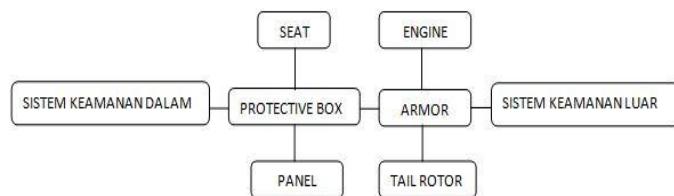
## Pendahuluan

Pertahanan nasional sangat dibutuhkan oleh sebuah negara untuk menjaga setiap wilayahnya dan melindungi warga negaranya. Dilihat di antara tiga basis kekuatan yang dimiliki Indonesia antara darat, laut, dan udara maka basis kekuatan pertahanan udaralah yang memiliki nilai paling strategis bila dibandingkan dengan basis pertahanan darat dan laut. Hal ini dikarenakan kekuatan pertahanan udara tidak dipengaruhi oleh kontur wilayah di Indonesia yang cenderung bergunung-gunung, hutan hujan yang lebat, dan memiliki wilayah laut yang luas. Perlunya kekuatan udara untuk memperkuat basis pertahanan Indonesia didukung dengan dikembangkannya desain helikopter tempur yang memanfaatkan *chassis* dari helikopter Bell 412. Karena adanya permintaan dari TNI-AD akan pengadaan helikopter tempur kepada PT.DI, sebagai industri dirgantara PT.DI mengembangkan desain helikopter tempur ini dengan memodifikasi dari helikopter angkut Bell 412 hal ini dikarenakan PT.DI memiliki keterbatasan dari segi teknologi dan pengalaman mengenai pengembangan helikopter tempur. Dalam perkembangannya sampai saat ini PT.DI baru mengembangkan desain sebatas pada bentuk eksterior helikopter.

## Proses Studi Kreatif

Saat ini PTDI sedang mengembangkan helikopter tempur untuk mengisi dan memperkuat basis pertahanan Indonesia. Melihat perkembangan helikopter tempur saat ini banyak produk sejenis yang tidak dilengkapi dengan sistem keselamatan yang memadai maka celah tersebut dapat dimanfaatkan untuk dikembangkannya sistem keselamatan pada helikopter tempur. Konsep desain yang dikembangkan pada desain kokpit helikopter tempur *bumblebee* ini adalah desain sistem keselamatan kokpit yang mampu memberikan keselamatan pada kru helikopter saat berada di udara maupun di darat (*safety pilot after crash*) sistem keselamatan yang dikembangkan berupa *protective box* dengan pemanfaatan material *kevlar* yang disimpan didalam kokpit untuk melindungi pilot dan peralatan yang berada di dalam kokpit agar terhindar dari serangan darat serta mengembangkan *Air Bag System* pada bagian dalam kokpit untuk meredam benturan ketika helikopter mengalami kondisi darurat sehingga kru yang berada didalam kokpit dapat diselamatkan sebagai *safety pilot after crash system*, dari konsep desain yang telah diajukan diatas, bahwa tujuan-tujuan desain tersebut telah tercapai dan mencakup aspek keselamatan yang dibutuhkan oleh kru helikopter tempur *bumblebee*

**Skema 1.** Bagan alur pemikiran sistem keselamatan



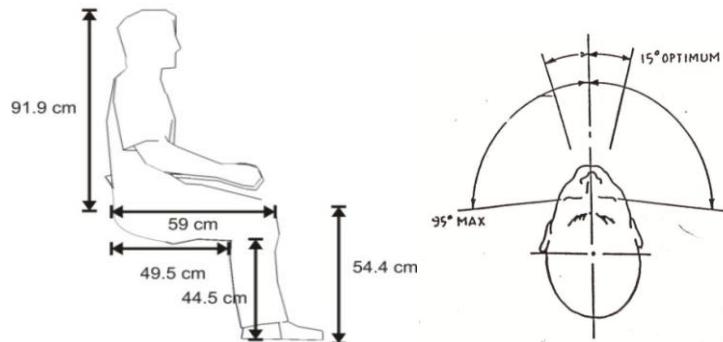
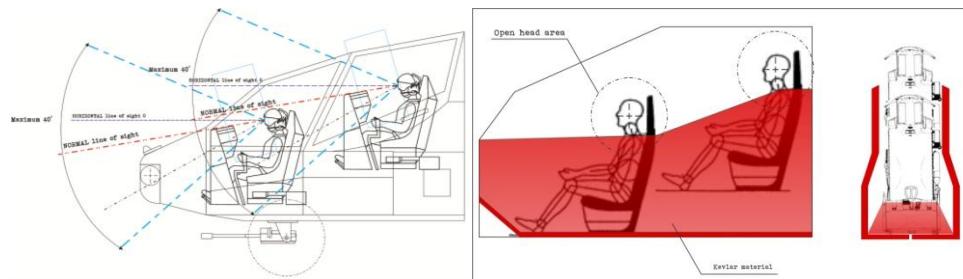
**Gambar 1.** Sistem keselamatan *protective box* dan *Air Bag System*

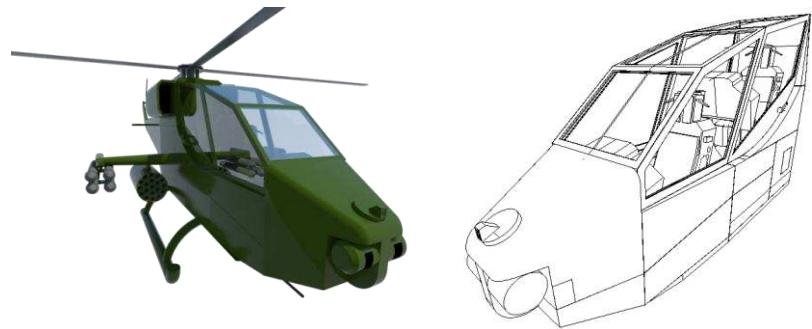
## Hasil Studi dan Pembahasan

Setudi litelatur mengenai ergonomi kokpit helikopter, antropometri tubuh manusia (asia), studi mengenai *Flight Aviation Regulation*, dan analisa SWOT mengenai produk-produk sejenis, desain dilanjutkan ke penelitian mengenai desain interior kokpit helikopter mengenai peletakan panel instrumen, tuas kendali, dan tombol – tombol pada panel instrumen, dari hasil analisa tersebut menghasilkan desain kokpit helikopter yang cocok untuk dikembang di Indonesia

Desain awal PT.DI menggunakan basis dari helikopter Bell 412. Proses desain dilakukan dengan melakukan perubahan pada bentuk eksterior helikopter dan dilanjutkan pada interior kokpit, proses desain pada bagian interior helikopter mengacu pada buku *Human Factors Design Hand Book* (woodsoon,xxxx,x) proses desain dilanjutkan dengan analisa ergonomi interior kokpit helikopter dari panel instrumen, posisi *seat*, dan tuas kontrol, karena pada bagian kokpit banyak mengalami modifikasi dan perubahan sistem kendali, mendesain interior kokpit dengan menerapkan analisis ergonomi agar setiap instrumen didalam kokpit sesuai dengan antropometri pilot di Indonesia.

Interior kokpit Bell 412 mengalami banyak perubahan dari sistem *side by side seat* menjadi *tandem seat* karena untuk memenuhi nilai-nilai ergonomi yang dibutuhkan kru helikopter, pilot dan *gunner* harus berada pada posisi membelakangi (*tandem seat*) karena pada kondisi tersebut kemampuan visual individu kru (*horizontal view*) dapat berfungsi secara optimum pada  $15^\circ$  dan dapat dimaksimalkan sampai  $95^\circ$ . Analisa penerapan sistem keselamatan mengacu kepada kendala-kendala yang sering terjadi pada helikopter tempur dan skenario helikopter ketika mengalami situasi darurat, desain *protective box* yang diletakkan didalam kokpit yang berfungsi untuk melindungi kru helikopter dari serangan darat baik ringan maupun berat dan sebagai kapsul penyelamat ketika helikopter terbakar atau hancur dan meledak seperti pada kokpit penyelamat pesawat F111 yang mampu melepaskan diri ketika pesawat mengalami situasi darurat. *Protective box* didesain untuk melindungi kru dari tembakan dan sebagai sistem keselamatan lanjutan (*safety pilot after crash system*) oleh karena itu kokpit dilengkapi dengan *air bag system* untuk meredam benturan.

**Gambar 2.** Studi antropometri tubuh orang asia dan daya visual mata manusia**Gambar 3.** Studi kemampuan visual vertikal dan sistem keselamatan pilot menggunakan *tandem seat (protective box)*



**Gambar 3.** Desain akhir

## Penutup

*Protective box* dan *Air Bag System* merupakan desain sistem keselamatan yang dikembangkan pada desain kokpit helikopter tempur *Bumblebee*. Studi awal mengenai desain kokpit helikopter tempur dengan melakukan pengembangan pada sistem keselamatan yang memberikan pengamanan kepada kru saat berada diudara maupun di darat seperti pengembangan *protective box* berbahan *kevlar material* yang ditempatkan pada bagian dalam kokpit sebagai sistem pertahanan anti serangan darat sehingga kru dan sistem kontrol yang berada didalam kokpit dapat selamat, pengembangan *Air Bag System* sebagai sistem keselamatan lanjutan (*Safety Pilot After Crash System*) untuk meredam benturan ketika helikopter mengalami kondisi darurat, kemudian melakukan analisa ergonomi dalam mendesain interior kokpit seperti peletakan panel instrumen, tuas kendali, dan tombol-tombol pada panel instrumen yang memenuhi nilai-nilai ergonomi dan antropometri tubuh orang asia. Pengembangan desain tersebut akan mampu meningkatkan kualitas tempur antara pilot dan *gunner* sehingga secara maksimal dapat memperkuat basis pertahanan udara Indonesia.

## Daftar pustaka

- US.Air Military 1987. *Helicopter Engineering and Fundamental Design*, United States of America: US.Air Military
- Johnson Wayne 1980. *Helicopter Theory*, New York: Dover Publications,inc
- A.W. Prouty, 2007. *Helicopter Aerodynamic*, PJS.Publications Inc:Peonia
- W.Z. Stepniewski and C.N Keys, 1984. *Rotary Wing Aerodynamics*, Two volumes Bound as one: United State of America
- National Weather Service Modernization Committee 1994. *Wheather for Those Who Fly*, National Academy press:Washington, D.C.
- Wesley E. Woodson. *Human Factors Design Hand Book*.
- Panero, Julios. 1979. *Human Dimension and Interior Space*, whitney library of design New York: Publish United States and Canada
- Federal Aviation Administration, Federal Aviation Regulation (FAR) Part 27 - AIRWORTHINESS STANDARDS: NORMAL CATEGORY ROTORCRAFT : Washington DC (Sumber:<http://www.faa.gov/aircraft/> 6 Juni 2012)

