

MANAJEMEN STRUKTUR RUANG UDARA

Dr.Eng. Muhammad Zudhy Irawan, S.T., M.T.

MSTT - UGM

RUANG UDARA

Ruang udara terdiri dari :

1. Controlled Airspace
 - Controlled Area (CTA)
 - Controlled Zone (CTR)
2. Uncontrolled airspace
 - Flight Information Region (FIR)
 - Upper Flight Information Region (UIR)
3. Aerodrome.
 - Controlled Aerodrome (AD)
 - Aerodrome Traffic Zone (ATZ)
 - Aerodrome Flight Information Service (AFIS)

- **Controlled airspace**

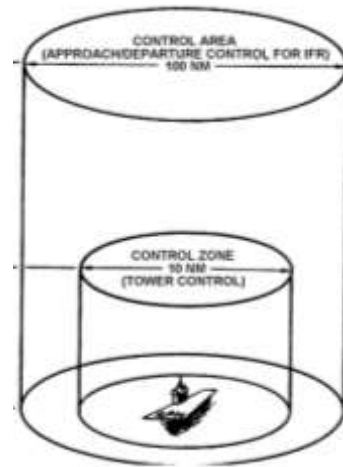
Sebuah ruang udara dengan dimensi tertentu yang diberikan pelayanan pengendalian lalu lintas udara sesuai dengan klasifikasi ruang udaranya

1. Control Area (CTA)

Ruang udara yang dikendalikan dengan batas ketinggian tertentu di atas permukaan bumi

2. Control Zone (CTR)

Ruang udara yang dikendalikan dengan batas ketinggian tertentu di atas permukaan bumi sampai sebuah batas atas yang ditentukan



- **Flight Information Region (FIR)**

Sebuah ruang udara dengan dimensi tertentu yang diberikan pelayanan informasi penerbangan (Flight Information Service) dan peringatan (Alerting Service)

1. Flight Information Service (FIS)

Sebuah pelayanan yang disediakan dengan tujuan memberikan saran dan informasi yang berguna untuk keselamatan dan efisiensi penerbangan

2. Alerting Service

Sebuah pelayanan yang disediakan untuk memberitahu organisasi yang tepat ketika pesawat mencari kebutuhan dan penyelamatan (SAR) bantuan, dan membantu organisasi tersebut sebagaimana yang dibutuhkan.

- **Upper Flight Information Region (UIR)**

Ruang udara di atas FIR dengan pelayanan yang sama dengan di FIR

Batas atas FIR = Batas bawah UIR

- **Aerodrome**

Wilayah daratan dan perairan termasuk di dalamnya semua bangunan, instalasi maupun peralatan, yang digunakan sebagian atau keseluruhan untuk pendaratan, lepas landas maupun pergerakan pesawat udara di permukaan

- 1. Controlled Aerodrome (AD)**

Sebuah aerodrome dimana pelayanan pengendalian lalu lintas udara disediakan untuk lalu lintas di sekitar bandar udara.

- 2. Aerodrome Traffic Zone (ATZ)**

Sebuah ruang udara dengan dimensi tertentu di sekitar wilayah bandar udara yang berguna untuk melindungi lalu lintas udara

- 3. Aerodrome Flight Information Service (AFIS)**

Sebuah pelayanan yang disediakan untuk mengetahui lalu lintas pesawat yang landing, take off, maupun yang terbang di sekitar bandar udara



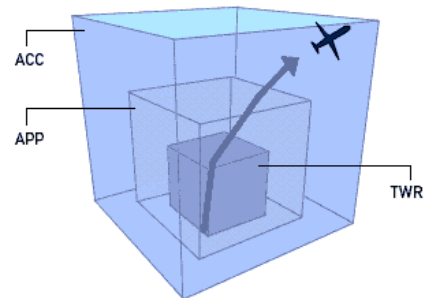
AIR TRAFFIC SERVICE (ATS)

ATS merupakan sebuah pelayanan lalu lintas udara yang terdiri dari :

1. Air traffic control service (ATCS) / Pelayanan pengendalian lalu lintas udara, pada:
 - Area control service / pelayanan pengendalian area
 - Approach control service / pelayanan pengendalian di area pendekatan
 - Aerodrome control service / pelayanan pengendalian di bandar udara
2. Flight information service (FIS) / Pelayanan informasi penerbangan
3. Alerting service / Pelayanan kewaspadaan
4. Air traffic advisory service / Pelayanan pemberian saran lalu lintas udara

Air Traffic Service Unit (ATSU) , terdiri dari :

1. Air Traffic Control Unit (ATCU)
 - Area Control Centre (ACC)
 - Approach Control Unit (APP)
 - Aerodrome Control Tower (TWR)
2. Flight Information Centre (FIC)
3. Air Traffic Services Reporting Office (ATSRO)



Manfaat dari ATS antara lain:

1. Mencegah tabrakan antar pesawat
2. Mencegah tabrakan antar pesawat di area manuver dan menghindarkan pesawat dari halangan-halangan di area tersebut
3. Melancarkan dan mempertahankan lalu lintas udara, supaya tertib
4. Memberikan saran dan informasi yang berguna agar penerbangan aman dan efisien
5. Memberitahu organisasi yang tepat ketika pesawat mencari kebutuhan dan penyelamatan bantuan, dan membantu organisasi tersebut sebagaimana yang dibutuhkan

Divisi dan Unit dari ATS

No	Divisi ATS	Pelaksana	Pekerjaan
1	Area Control Service	Area Control Center (ACC)	1, 3, 4, 5
2	Approach Control Service	Approach Control Unit (APP)	1, 3, 4, 5
3	Aerodrome Control Service	Aerodrome Control Tower (TWR)	1, 2, 3, 4, 5
4	Flight Information Service	Flight Information Center (FIC)	4, 5
5	Alerting Service	ACC, APP, TWR, FIC	5

FUNGSI DARI UNIT ATS

Pelayanan	Ruang Udara	Unit	Identifikasi
1. ATCS	Aerodrome Control Service	Sekitaran AD	Nama Lapangan Terbang
	APP Control Service	CTR	
	AREA control Service	UTA	ACC
CTA			
TMA			
2. Flt Information Srvc	UIR	UIC	
3. Alerting Service	FIR	FIC	

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan terkait penentuan ATS:

1. Tipe lalu lintas udara.
2. Kepadatan lalu lintas udara
3. Kondisi meteorologi
4. Faktor-faktor kasusistik lain yang relevan

Control Area (CTA)

Ruang udara yang dikendalikan dengan batas ketinggian tertentu di atas permukaan bumi

CTA, Airways dan TMA, harus:

- Meliputi jalur penerbangan dengan IFR.
- Alat bantu navigasi biasanya digunakan di daerah itu.
- Batas bawah dari CTA, setidaknya 200 m (700 ft) di atas tanah atau air.
- Batas atas CTA harus dibuat bila:
 1. Tidak dilayani oleh ATCS
 2. UTA didirikan di atas CTA

TMA (Terminal Control Area)

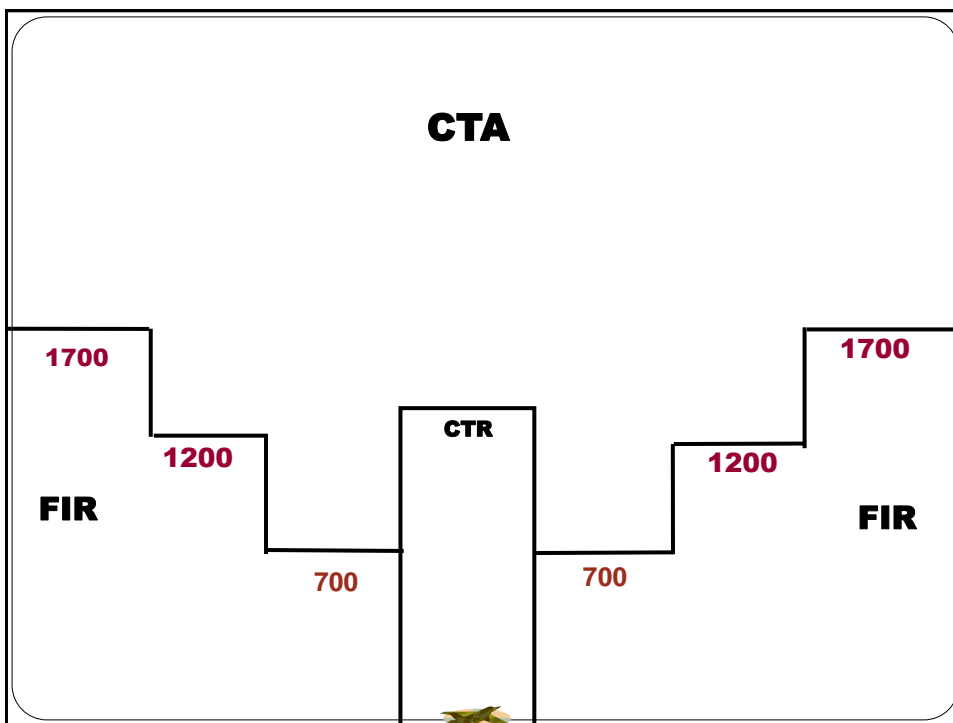
Sebuah area kontrol biasanya didirikan dipertemuan rute ATS di sekitar satu bandara atau lebih

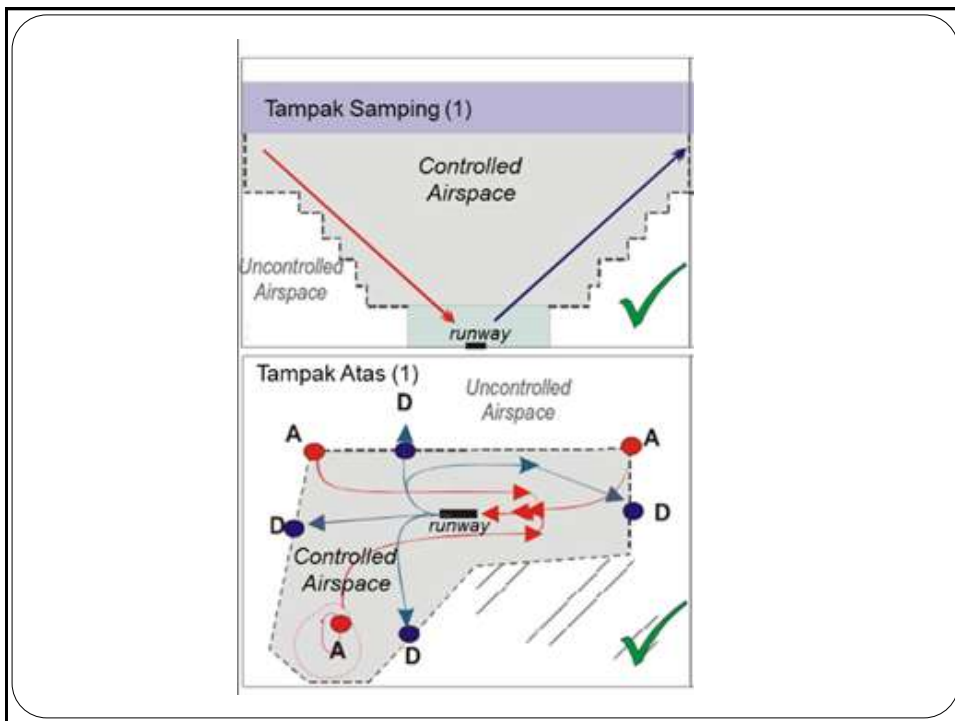
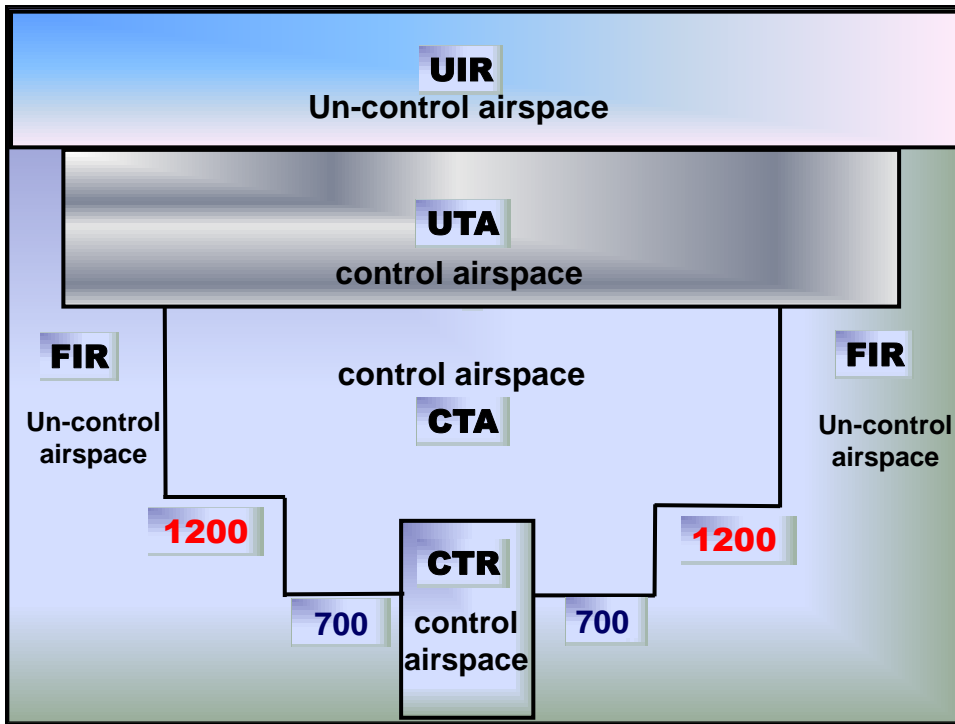
Airway

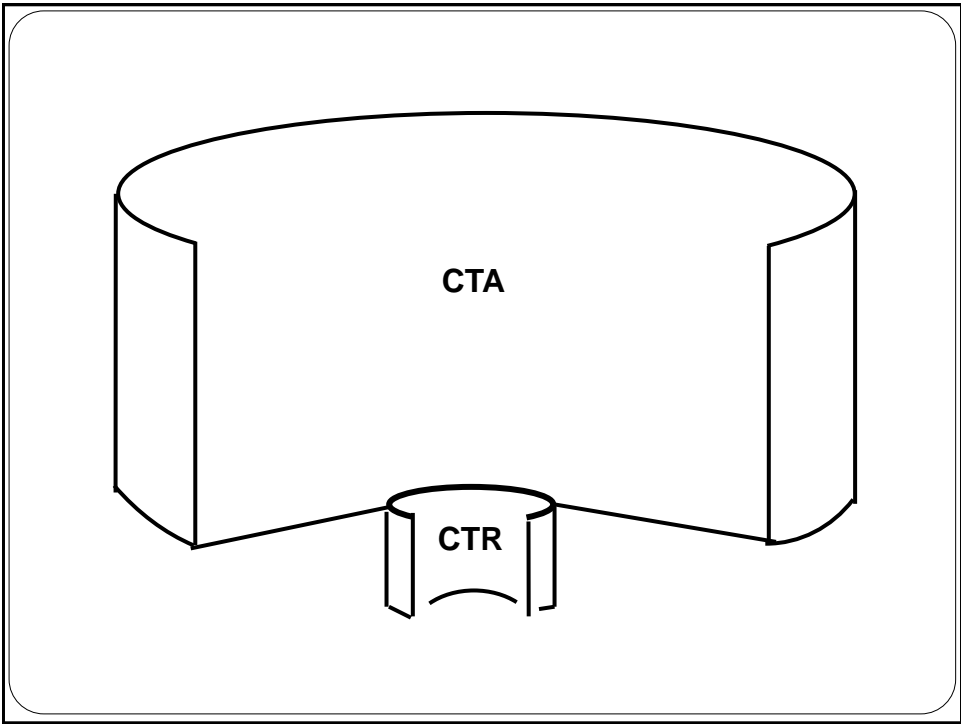
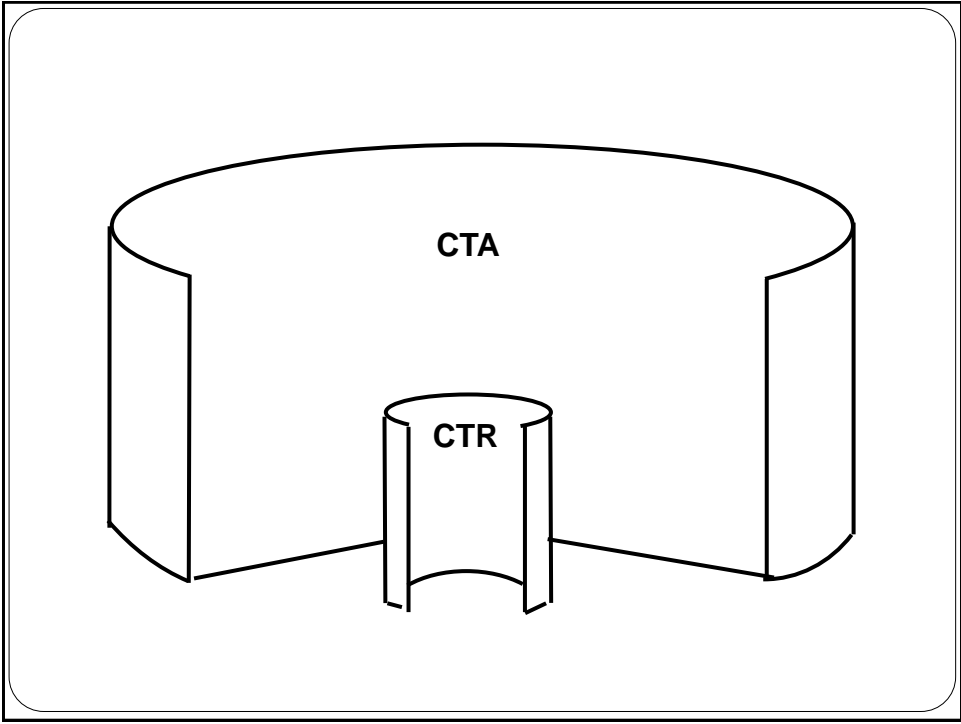
Sebuah wilayah kontrol atau bagian darinya yang dibangun/didirikan dalam bentuk koridor yang dilengkapi dengan alat bantu radio

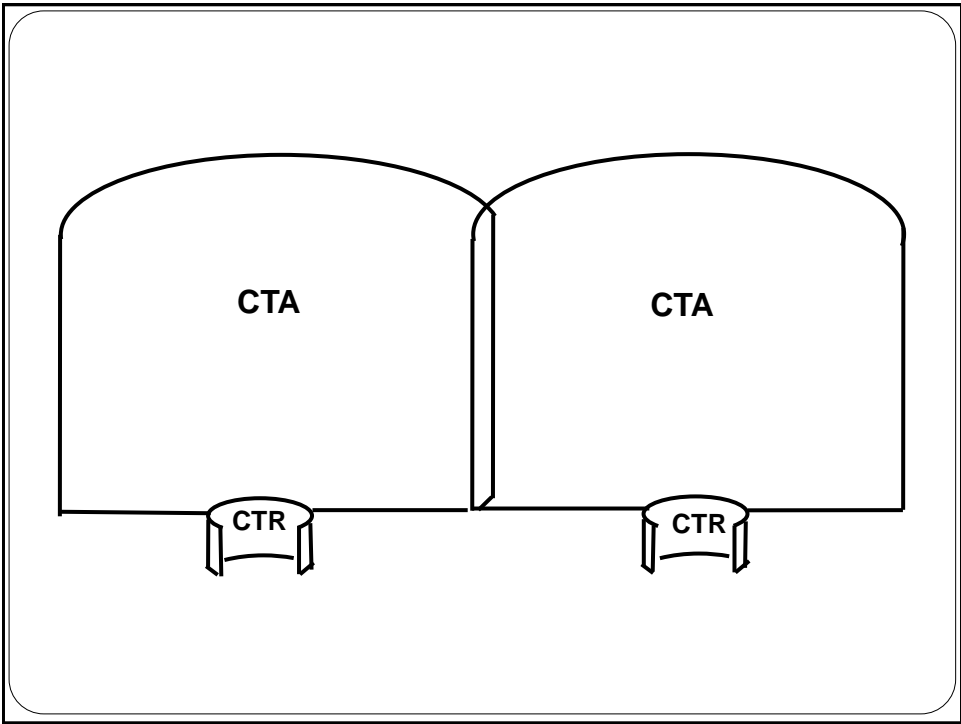
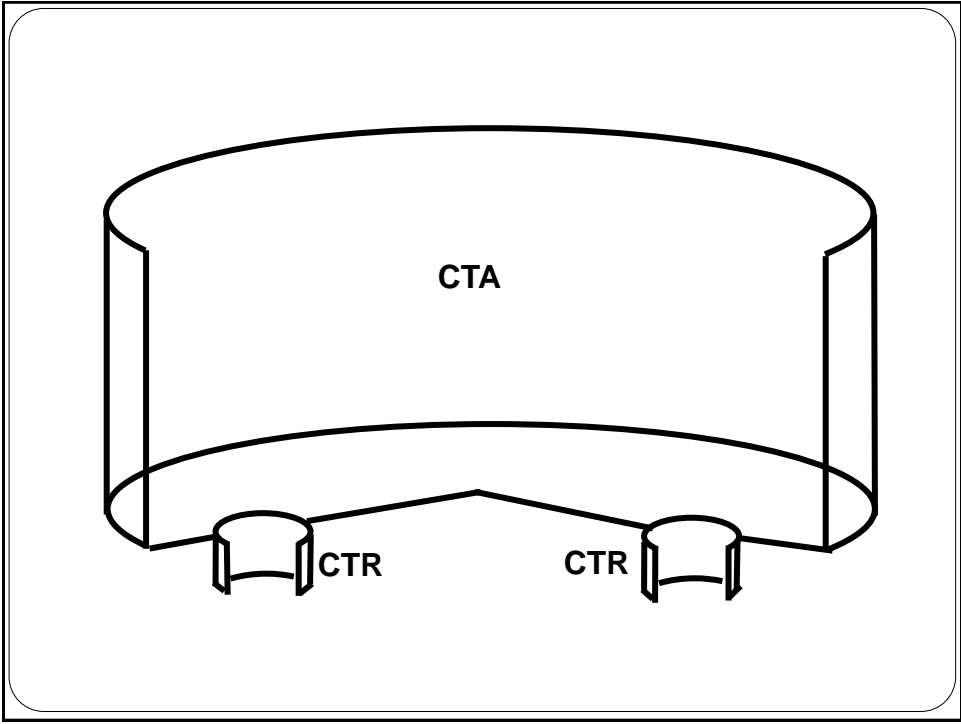
UIR & UTA

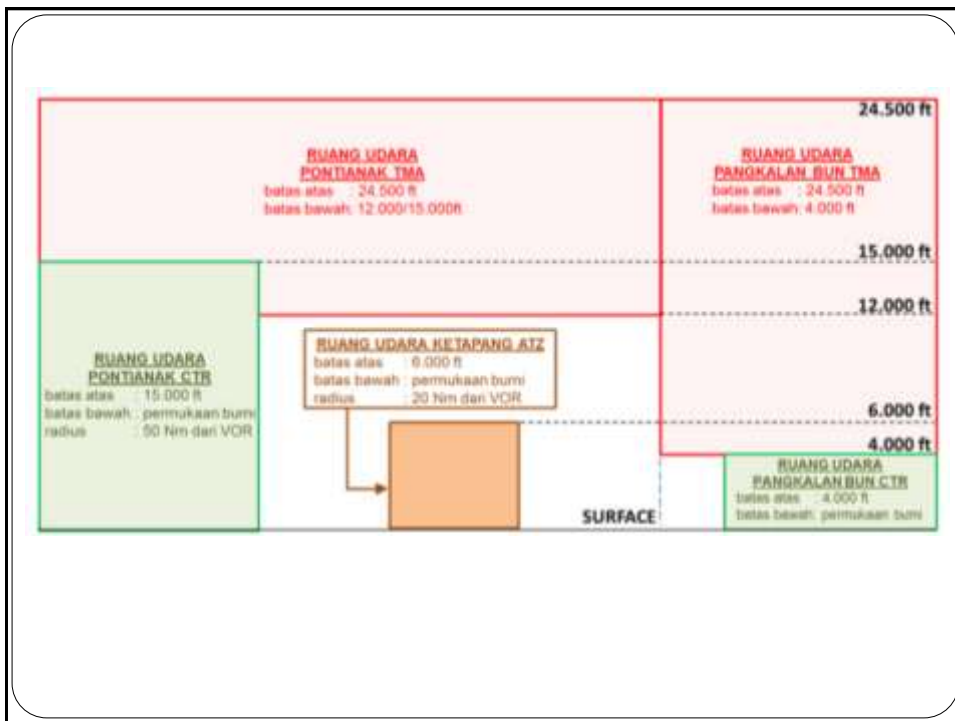
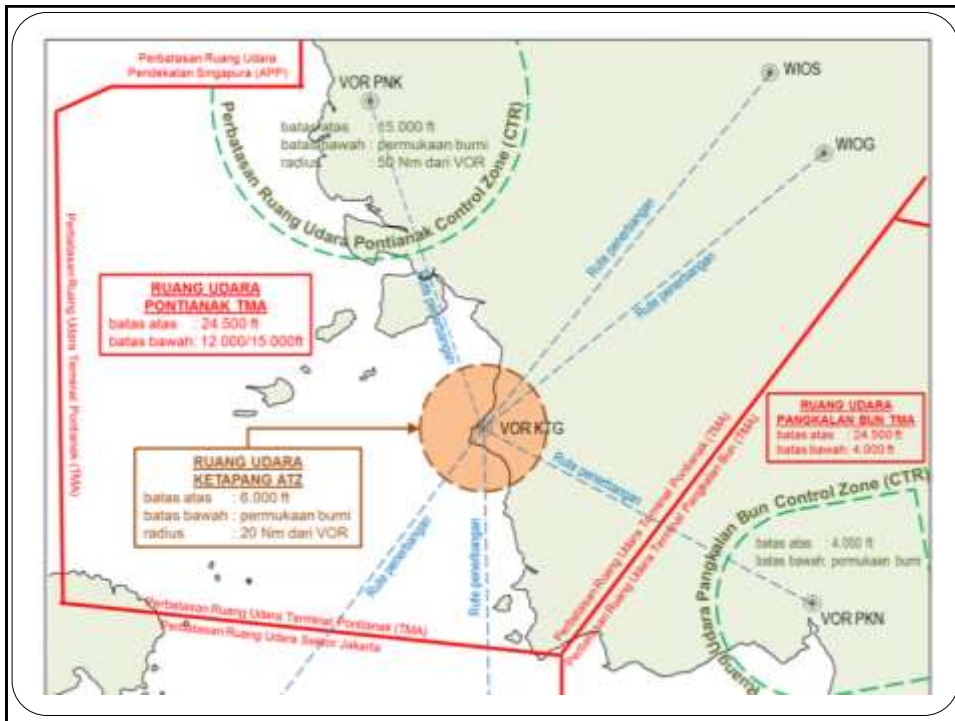
Operasi terbang yang sangat tinggi di atas FIR atau CTA





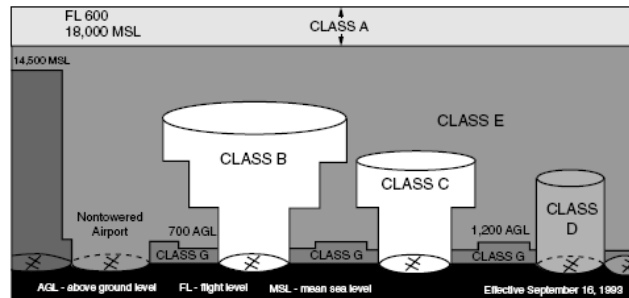






KLASIFIKASI RUANG UDARA

Ruang udara dapat dibagi menjadi Kelas A, B, C, D, E, dan G



Kelas A, yaitu Positive Control Airspace

- Dari 18.000 ft sampai 60.000 ft di atas MSL
- Hanya untuk penerbangan yang dikendalikan IFR
- Diatur oleh ATC pada ARCC (Air Route Control Center) dan saling dipisahkan

Kelas B, yaitu Terminal Radar Service Areas (TSRA)

- Sering disebut upside down wedding cake
- Pada bandara yang volume lalu lintas udaranya sibuk
- Dari permukaan sampai 10.000 ft MSL
- Untuk penerbangan IFR dan VFR di bawah kontrol ATC



Kelas C, yaitu Airport Radar Service Areas (ARSA)

- Sering disebut inverted wedding cake
- Pada bandara yang volume lalu lintas udaranya sedang
- Dari permukaan sampai 4.000 ft di atas elevasi bandara dalam radius 5 mil dari bandara
- Juga, dari 1.200 ft sampai 4.000 ft di atas permukaan dalam radius 5-10 mil dari bandara
- Untuk penerbangan IFR dan VFR
- Untuk VFR, jarak pandang minimal 3 mil, dan bebas awan minimal 500 ft dibawah, 1000 ft di atas, dan 2000 ft pada jarak horisontal



Kelas D, yaitu Airport Traffic Area atau Control Zones

- Berbentuk cilinder
- Radius 5 mil dari bandar udara dengan batas sampai 2.5000 di atas elevasi bandara
- Untuk penerbangan dengan VFR dan IFR
- Jika dengan IFR, lalu lintas dikontrol oleh ATC untuk menjaga separation
- Jika dengan VRF, jarak pandang minimal 3 mil, dengan 500 ft di bawah, 1000 ft di atas, dan 2000 fet pada jarak horisontal harus bersih dari awan

Kelas E, yaitu *General Controlled Airspace*

- Dari permukaan sampai 14.500 ft sampai 18.000 ft
- Selain kelas A, B, C, D dari permukaan sampai 18.000 ft MSL
- Untuk penerbangan dengan IFR dan VFR
- Penerbangan dengan VFR bertanggungjawab untuk melihat dan menghindari semua lalu lintas udara
- Di bawah 10.000 ft, jarak pandang minimal 3 mil, 500 ft di bawah 1000 ft di atas dan 2000 ft pada jarak horisontal harus bersih dari awan
- Di atas 10.000 ft, jarak pandang minimal 5 mil, 1000 ft di atas dan di bawah, dan 1 mil pada jarak horisontal harus bersih dari awan

Kelas G, yaitu *Uncontroll Airspace*

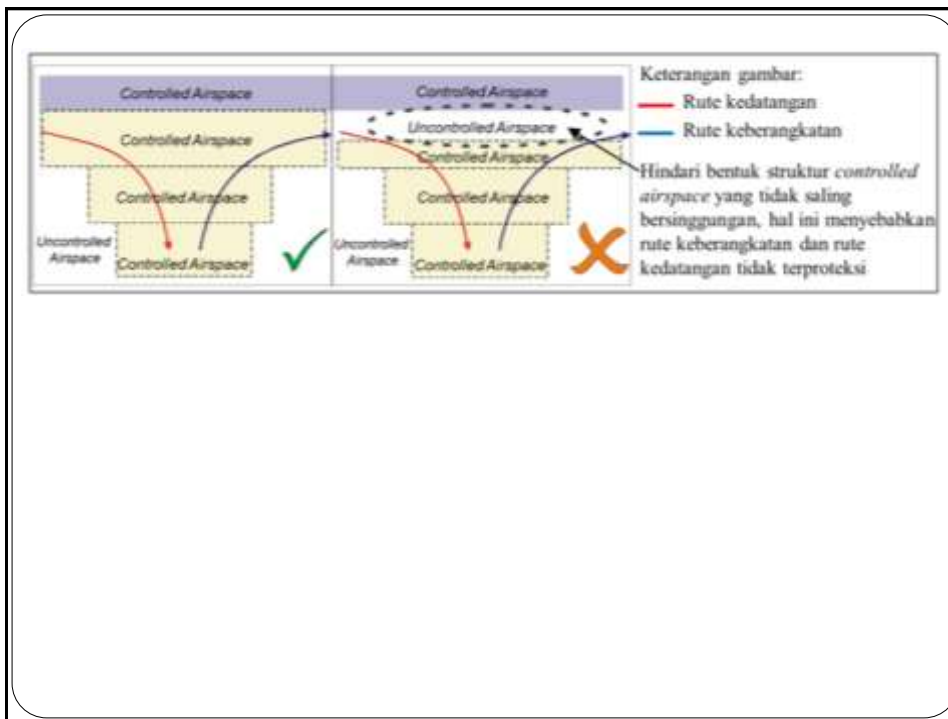
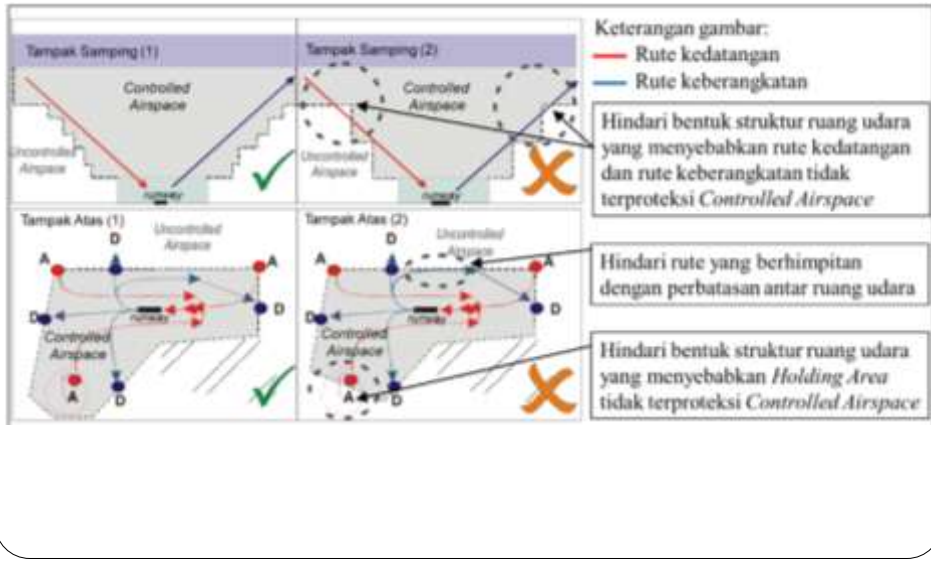
- Dari permukaan sampai 14.500 ft di atas MSL dan dari permukaan sampai 700 atau 1200 AGL
- Hanya untuk penerbangan dengan VFR
- Ketika beroperasi di bawah 1200 ft AGL, jarak pandang minimal 1 mil dan terbang hanya dalam kondisi baik (clear of clouds). Jika penerbangan dilakukan saat malam hari, jarak pandang minimal 3 mil, dan posisi awan adalah 500 ft di bawah, 1000 ft di atas, dan 200 ft pada jarak horisontal
- Ketika beroperasi di atas 10.000 ft MSL dan 1200 ft AGL, jarak pandang minimal 5 mil dan 1.000 ft di bawah dan di atas dan 1 mil pada jarak horisontal harus bersih dari awan

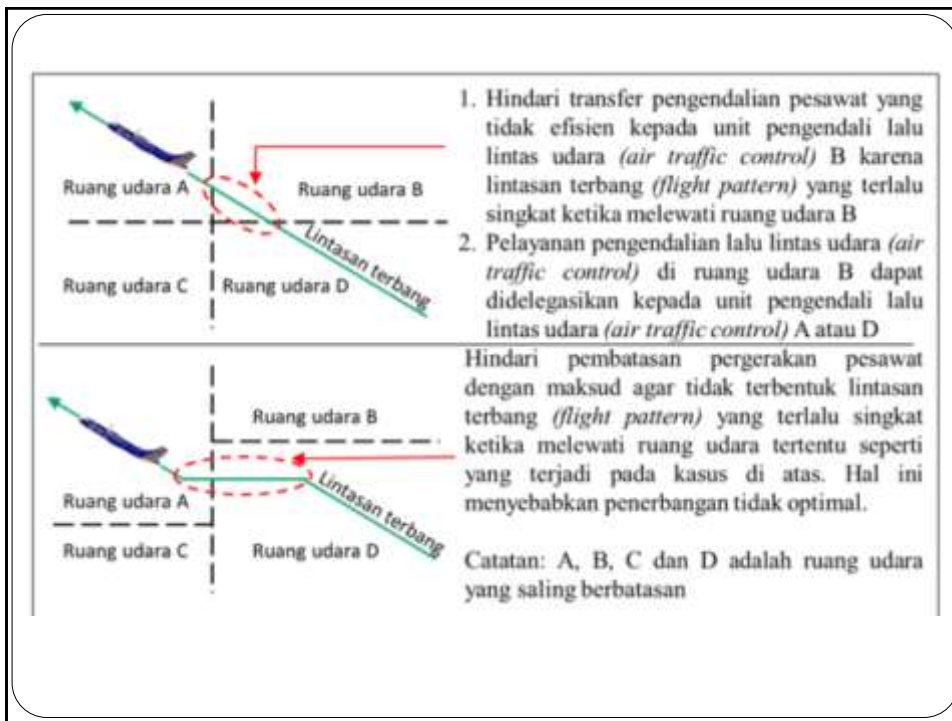
PRINSIP DESAIN RUANG UDARA

1. **Safety** : desain struktur ruang udara seharusnya dapat meningkatkan atau minimal dapat mempertahankan keselamatan
2. **Operational Performance** : Kebutuhan untuk mengakomodir peningkatan permintaan lalu lintas (*traffic demand*) akan mengarahkan kepada solusi mendesain struktur ruang udara yang lebih inovatif.
3. **Airspace Continuum** : Struktur ruang udara seharusnya didesain sebagai satu rangkaian kesatuan
4. **Airspace Configuration** : Struktur ruang udara seharusnya berdasarkan konfigurasi ruang udara

5. **Advanced Airspace Scheme and ATS Route Network Versions**
Konfigurasi ruang udara seharusnya menjadi bagian dari visi jangka panjang pengembangan struktur ruang udara.
6. **Ensure close relationship between airspace design, airspace management and air traffic flow and capacity management**
Struktur ruang udara seharusnya dikembangkan dengan memperhatikan hubungan antara desain ruang udara, manajemen ruang udara, arus lalu lintas penerbangan dan manajemen kapasitas.
7. **Development of Airspace Configurations**
Konfigurasi ruang udara seharusnya dikembangkan melalui proses pengambilan keputusan kerjasama yang melibatkan semua pihak yang berkepentingan secara operasional.

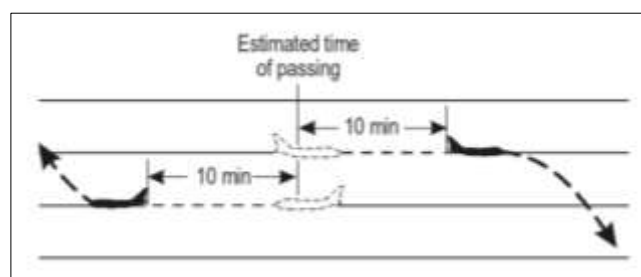
PRINSIP DESAIN TERMINAL AIRSPACE



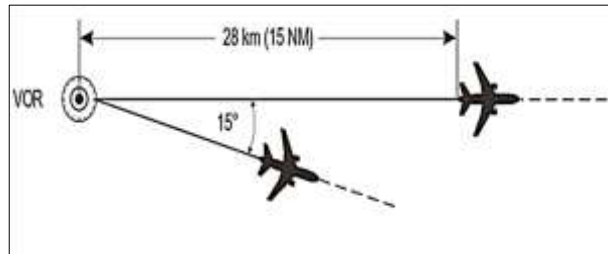


PRINSIP PEMISAHAN / SEPARATION

- Unit yang bertanggung jawab adalah APP (Approach Control Office)
- Metode Prosedural Pemisahan
 1. Kasus: Antar pesawat saling berlawanan (reciprocal)



2. Kasus: Jarak lateral antar pesawat



VOR: VHF Omnidirectional Radio Range (Titik koordinat alat navigasi)

PRINSIP PEMBENTUKAN RUTE ATS BERDASARKAN ALAT BANTU NAVIGASI VOR

- Pada jalur yang lurus



- Pada tikungan

Jika dua segmen rute VOR membentuk simpang lebih dari 25° , ruang udara yang terlindungi (*protected airspace*) tambahan harus disediakan disisi luar tikungan dan juga di sisi dalam tikungan jika diperlukan.

