

Kuliah Ekstension Filsafat

# Universal Mind

A. Gunawan Admiranto

# Pertanyaan Kosmik

- Apakah alam semesta memiliki awal mula?
- Berapa umurnya?
- Seberapa besar?
- Bagaimana benda-benda langit terbentuk ?
- Mengapa kita ada?
- Apakah alam semesta akan berakhir? Kapan?



# Mengapa muncul pertanyaan ini

- Pandangan religius : Tuhan menciptakan manusia
- Pandangan ilmiah: kehidupan berevolusi bilamana kondisi yang tepat berlangsung
- Prinsip antropik : kita ada karena alam semesta memiliki sifat-sifat yang tepat. Mengapa?

# Sejarah singkat pemikiran kosmologis

- Kosmologi kultural
- Filsafat pra Socrates
- Kosmologi geometris Yunani
- Revolusi ilmiah
- Galaksi ditemukan
- Pengembangan alam semesta ditemukan
- Bukti adanya Big Bang (Dentuman Besar)

# Kosmologi Kultural

## (~2000 SM – sekarang )

- Alam semesta : seluruh langit dan benda-benda penghuninya
- Kerangka : kalender langit berdasarkan periodisitas Matahari dan Bulan
- Kegunaan: perencanaan cocok tanam serta kalender sosial dan religius.

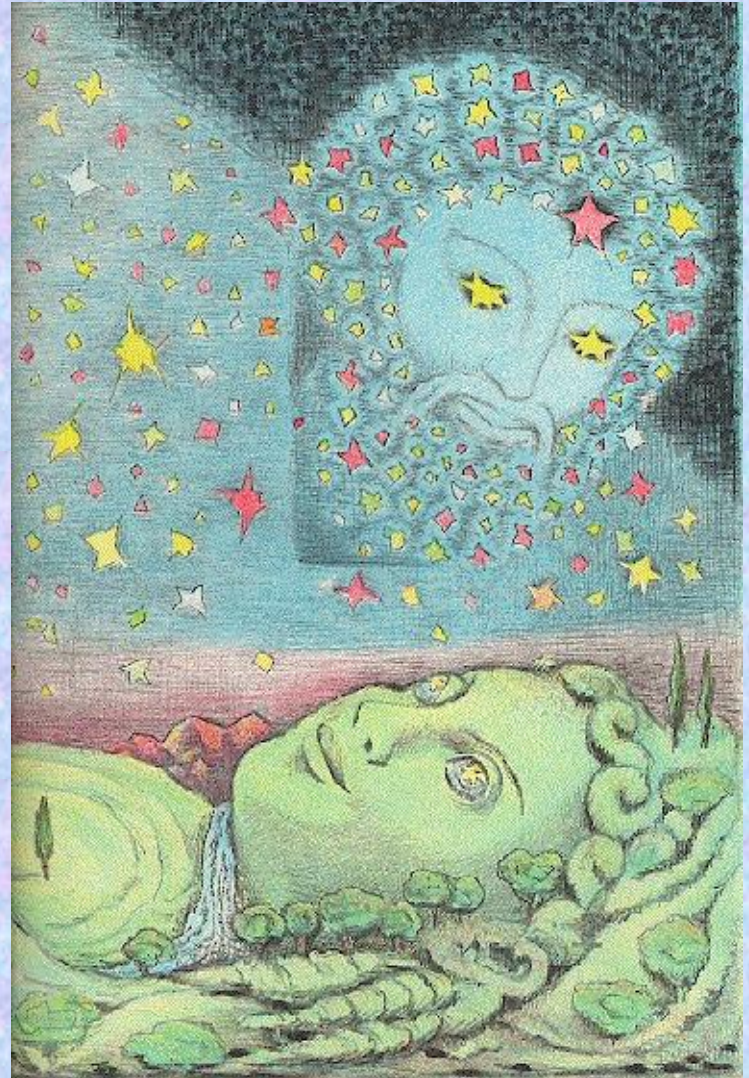
# Contoh-contoh Kosmologi lain

- Cina
- Mesopotamia
- Hindu
- Afrika

**Reference: *COSMOLOGY: Historical, Literary, Philosophical, Religious, and Scientific Perspectives*, ed. N.S. Hetherington, Garland Publishing, New York, 1993.**

# Kosmologi Yunani Kuno

Pada asal mula hanya ada kekosongan yang gelap gulita. Yang ada hanyalah seekor burung bersayap hitam bernama Nyx (Kekacauan) Burung ini bertelur emas dan selama berabad-abad mengeraminya sampai menetas. Dari telur itu muncullah Eros sang dewa cinta. Satu belahan cangkang naik ke udara dan menjadi langit dan belahan lainnya menjadi bumi. Eros memberi nama langit Uranus dan bumi diberinya nama Gaia. Kemudian Eros membuat keduanya saling jatuh cinta, dan akhirnya menghasilkan berbagai macam kehidupan yang ada di permukaan bumi.



# Filsafat Pra-Socrates (600-400 SM)

- Alam semesta yang teramati : bumi dan langit yang teramati dengan mata telanjang
- Anggapan: alam semesta bersifat *natural*, yang mematuhi hukum-hukum yang bisa dipahami secara rasional
- Pendekatan : teoretis/hipotetis
- Pertanyaan yang diajukan : apa itu materi, benda langit, perubahan dan keadaan tetap



# Filsuf Pra-Socrates

- Thales
  - Filsafat alami adalah praktis – meramalkan gerhana Matahari, cuaca
- Anaximander, Anaximenes, Herakleitos
  - Adakah struktur dasar di alam?
- Empedocles
  - ya: tanah, udara, api, dan air

# Filsuf Pra-Socrates

- Mazhab Pythagoras
  - matematika dan alam
  - Bilangan murni (bulat)
  - Perbandingan bilangan bulat (2:1, 3:2, dan sebagainya) dan harmoni dalam musik
- Parmenides, Leokippos, Demokritos
  - Teori atom
  - Jika atom bersifat mendasar dan tidak bisa berubah mengapa kita menemukan perubahan?

# Kosmologi Geometris Yunani (400 SM-150 M)

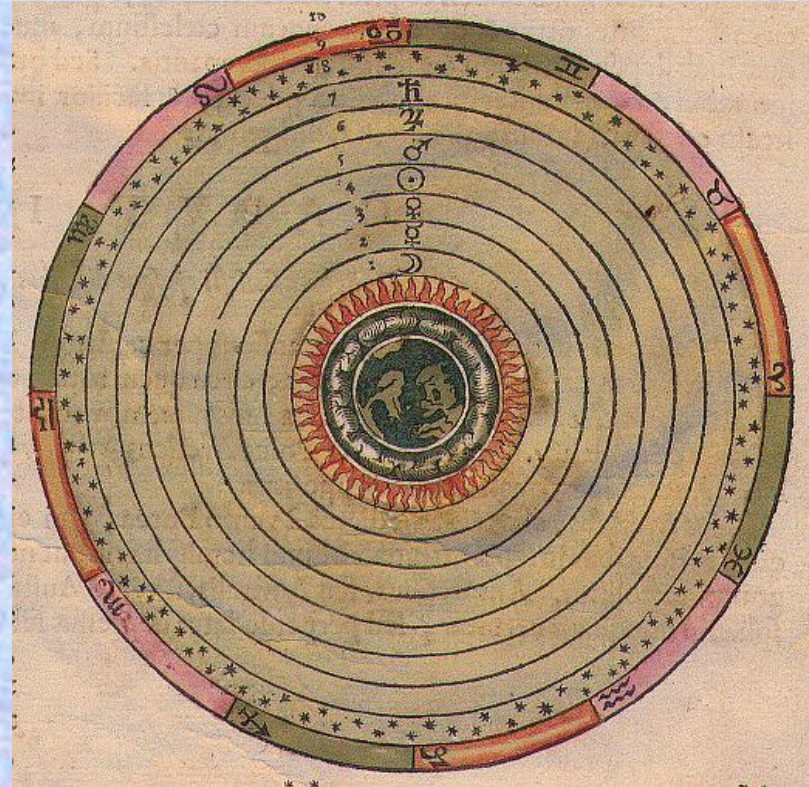
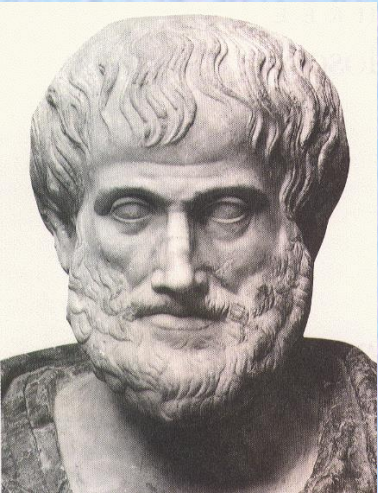
- Alam semesta yang diamati : Bumi dan langit yang bisa diamati dari Yunani sampai Mesir
- Data diperoleh dari pengamatan
  - Gerak Matahari, Bulan, dan planet
  - Kosntelasi bintang dan perbedaan terang bintang
- Tujuan: mendapatkan model prediktif tentang alam semesta dan pergerakan komponen-komponennya

# Kosmologi Geosentris Aristoteles dan Eudoxus

- Klaim antroposentris: bumi adalah pusat alam semesta
- Matahari, bulan, bintang, dan planet tergantung pada beberapa lingkaran sepusat yang berputar pada satu sumbu dengan kecepatan yang berbeda-beda
- Memberikan gambaran secara garis besar tentang struktur dan gerakan benda-benda langit

# Yunani Kuno

- Model kosmos geosentrik menurut Aristoteles (384 – 322 SM)
- Model matematis gerak planet dari Ptolomeus (100 – 170),



*Alam semesta menurut Aristoteles. Bumi terdapat di pusat alam semesta dan tak bergerak, sedangkan bola yang di luar dan bernama Primum Mobile, dianggap berputar sekali dalam 24 jam.*

# Kosmologi Ptolomeus (sekitar 150 M)

- Sistem bola-bola yang hierarkis dan berpusat pada bumi
- Menambahkan episiklus “roda di dalam roda” and deferent yang eksentrik
- Upaya mengubah teori agar cocok dengan data pengamatan
- Model yang diterima sampai zaman Copernicus (1543)

# Masalah antara data dan teori

- Gerak retrograd planet luar

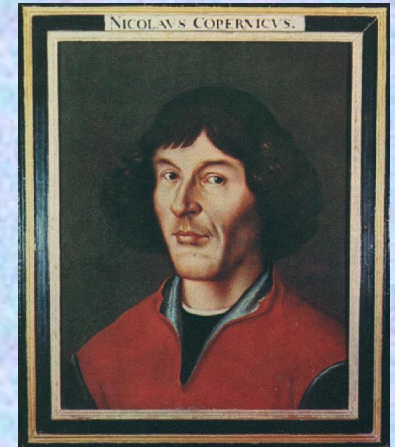


# Revolusi Ilmiah (1543-1642)

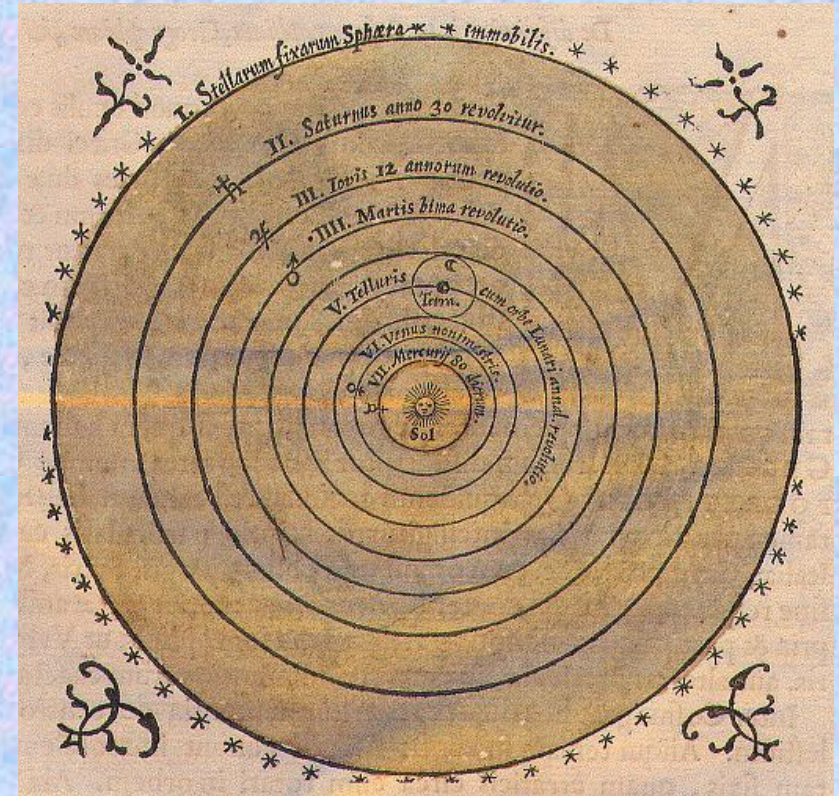
- Copernicus: mengusulkan kosmologi heliosentrik
- Brahe: pertama kali melakukan pengukuran astronomi yang akurat
- Galileo: pertama kali melakukan pengamatan astronomi menggunakan teleskop dan eksperimen fisika
- Kepler: 3 hukum gerak planet
- Newton: teori tentang cahaya, gravitasi dan gerak, menemukan teleskop pantul



# Nicolaus Copernicus (1473–1543)

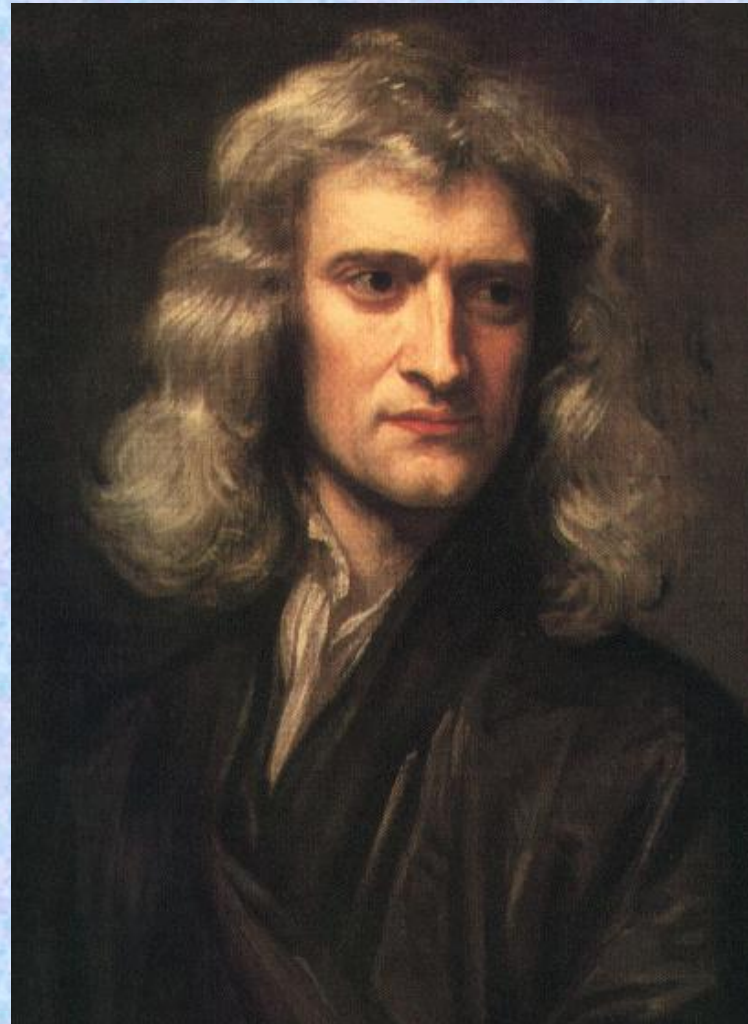


- De Revolutionibus Orbium Coelestium (1543)
- Model gerak planet heliosentris: matahari menjadi pusat gerak planet. *Kecepatan orbit planet menjadi semakin lambat bila kita bergerak ke luar dari matahari. Bagian luar bola ditempati bintang-bintang yang tidak bergerak.*



# Isaac Newton (1642 – 1727)

- 1686: *Principia Mathematica*, hukum gravitasi universal
- Orbit planet yang stabil terjadi karena adanya kesetimbangan antara gaya sentripetal dan percepatan gravitasi



# Pemikiran Newton

- Memberikan penjelasan teoretis tentang karya Kepler berdasarkan :
  - Teori tentang gerak (hukum Newton)
  - Hukum gravitasi universal



Isaac Newton  
(1642-1727)

# Alam Semesta Mekanistik

## Ciri-cirinya:

- *reduksionistik*: selalu berupaya membagi semua bagian alam semesta menjadi ke unsur-unsur dasarnya
- *atomistik*: masing-masing unsur saling bebas satu sama lain, interaksinya hanya melalui kontak
- *deterministik*: fenomena yang dialami semua peristiwa ditentukan oleh peristiwa yang mendahuluinya
- *materialistik*: segala sesuatu dilihat apakah ia bersifat material atau tidak, jika tidak dianggap tidak nyata
- *dualistik*: pembedaan yang tegas antara jiwa dan badan, material dan non-material

**Memunculkan deisme, Tuhan menciptakan alam semesta dan kemudian dibiarkannya berjalan sendiri.**

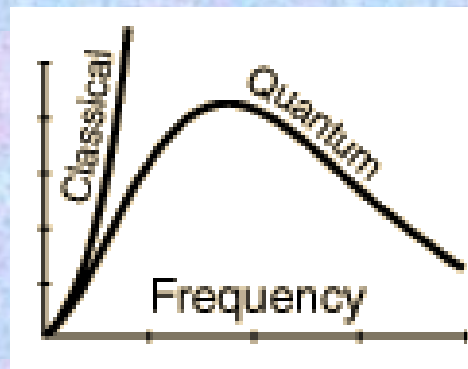
Pandangan ini dominan dalam abad 18-19, dan fisika dianggap sudah selesai karena dianggap bisa menjelaskan semua fenomena di alam.

Meskipun demikian, Lord Kelvin melihat ada 2 masalah kecil dalam fisika, yaitu hasil negatif dalam percobaan Michelson-Morley dan masalah dalam fenomena radiasi benda hitam.

# Intuisi Lord Kelvin benar:

Hasil negatif percobaan Michelson-Morley menghasilkan teori relativitas.

Masalah dalam fenomena radiasi benda hitam menghasilkan teori kuantum.



# Perbedaan Fisika Klasik dengan Fisika Kuantum

## Fisika Klasik

- Makroskopik (ruang lingkup)
- Berdasar pada hukum-hukum Newton
- Kontinu
- Deterministik
- Materialistik
- Atomistik
- Penyebaban ke atas

## Fisika Kuantum

- Mikroskopik (ruang lingkup)
- Berdasar pada prinsip ketidakpastian Heisenberg dan dualisme gelombang-materi
- Diskrit
- Indeterministik/probabilistik
- Tergantung
- Interaksional
- Penyebaban ke bawah dan ke atas

# Penemuan Galaksi

- Herschel (1785) membangun teleskop membuat peta bintang Bima Sakti, dan menemukan “nebula spiral”
- Shapley (1915) membuktikan bahwa tata surya tidak berada di pusat Bima Sakti
- Hubble (1921) membuktikan bahwa Nebula Andromeda berada di luar Bima Sakti
- Hubble dan Humason (1921-1928) melakukan klasifikasi galaksi berdasarkan bentuknya



# Definisi Kosmologi Modern

- Telaah ilmiah tentang alam semesta sebagai satu sistem fisik yang tunggal
- Pemahaman kuantitatif akan:
  - asal-usul
  - struktur dan komposisinya
  - evolusi (dinamika)
  - akhir.

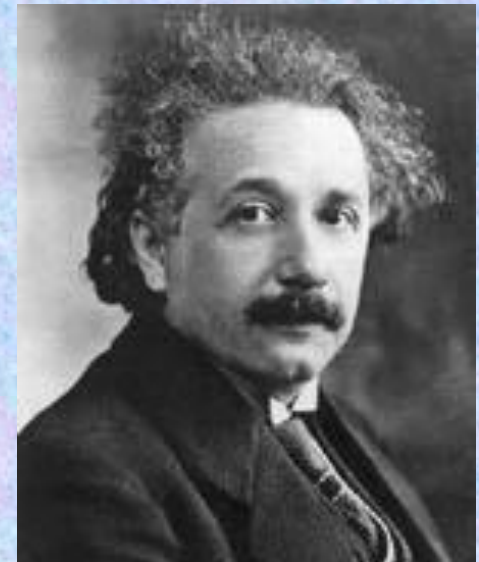
# Paradigma Baru dalam Fisika

Pandangan yang mendominasi fisika sebelum abad 20 digantikan oleh paradigma baru yang dipelopori teori relativitas dan fisika kuantum.

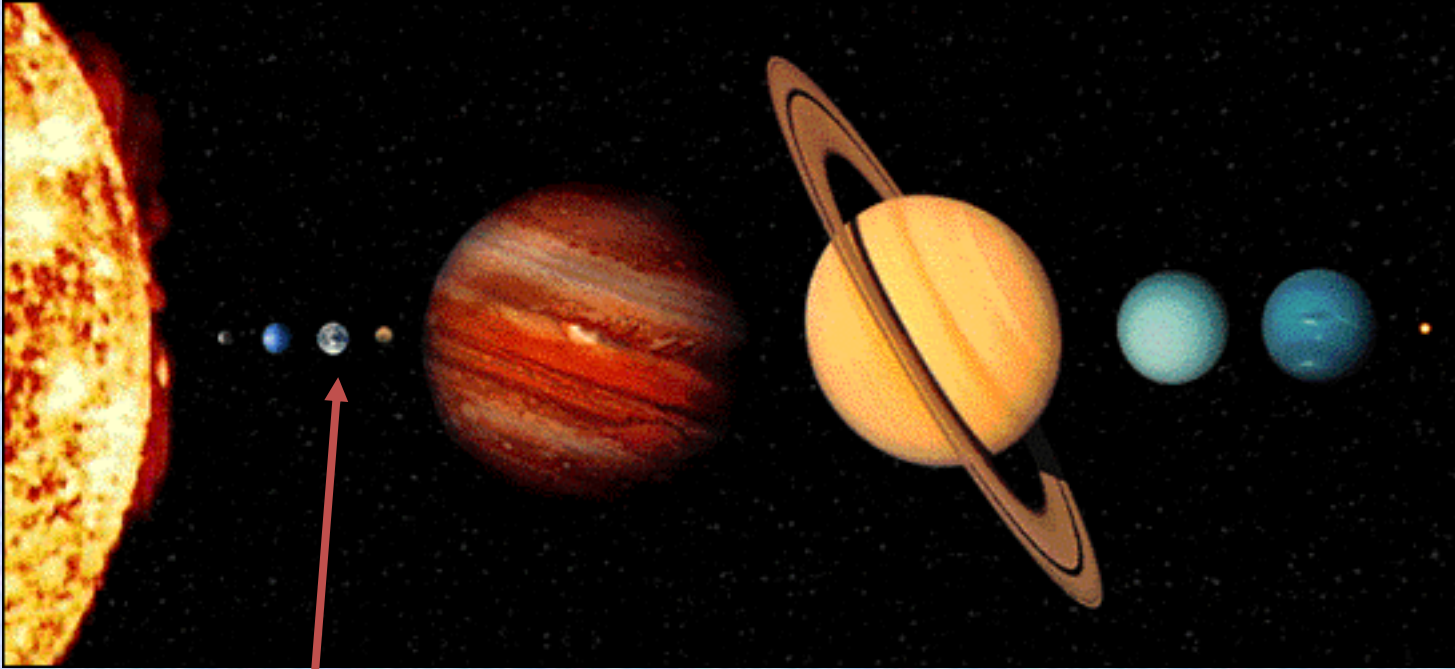
# Revolusi dalam kosmologi

Albert Einstein (1879-1955)  
menelurkan teori relativitas khusus  
dan umum.

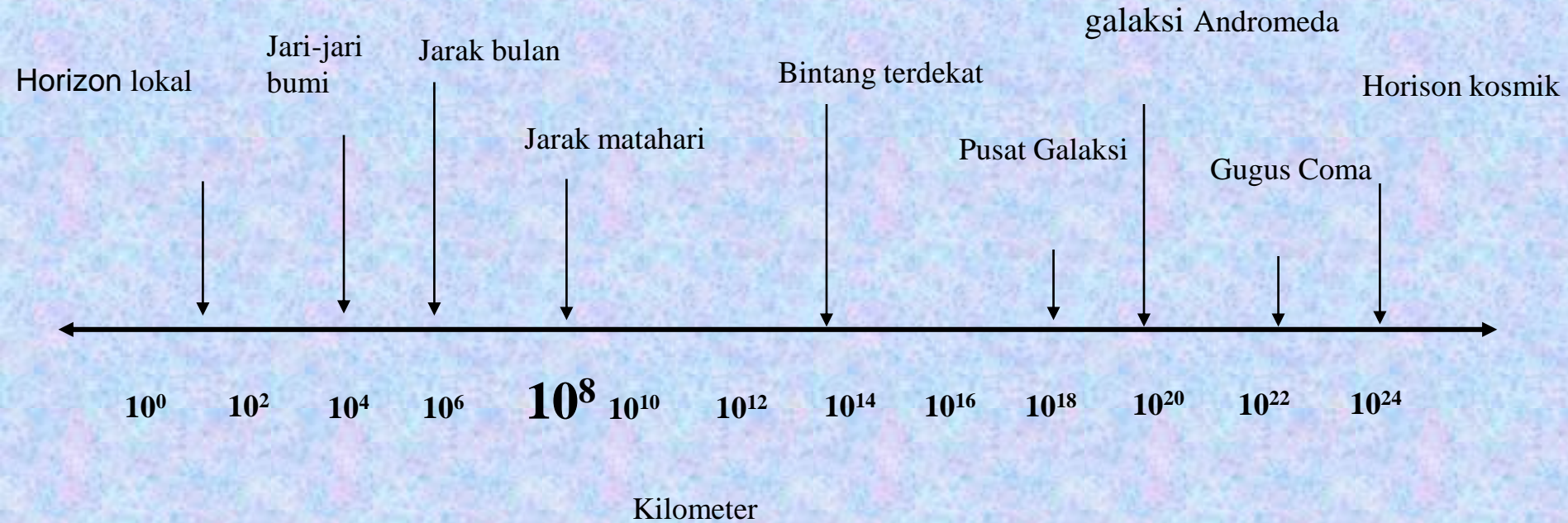
Dalam pemecahan persamaan yang  
dibuat Einstein yang diterapkan ke  
alam semesta didapat bahwa alam  
semesta mengalami  
pengembangan.



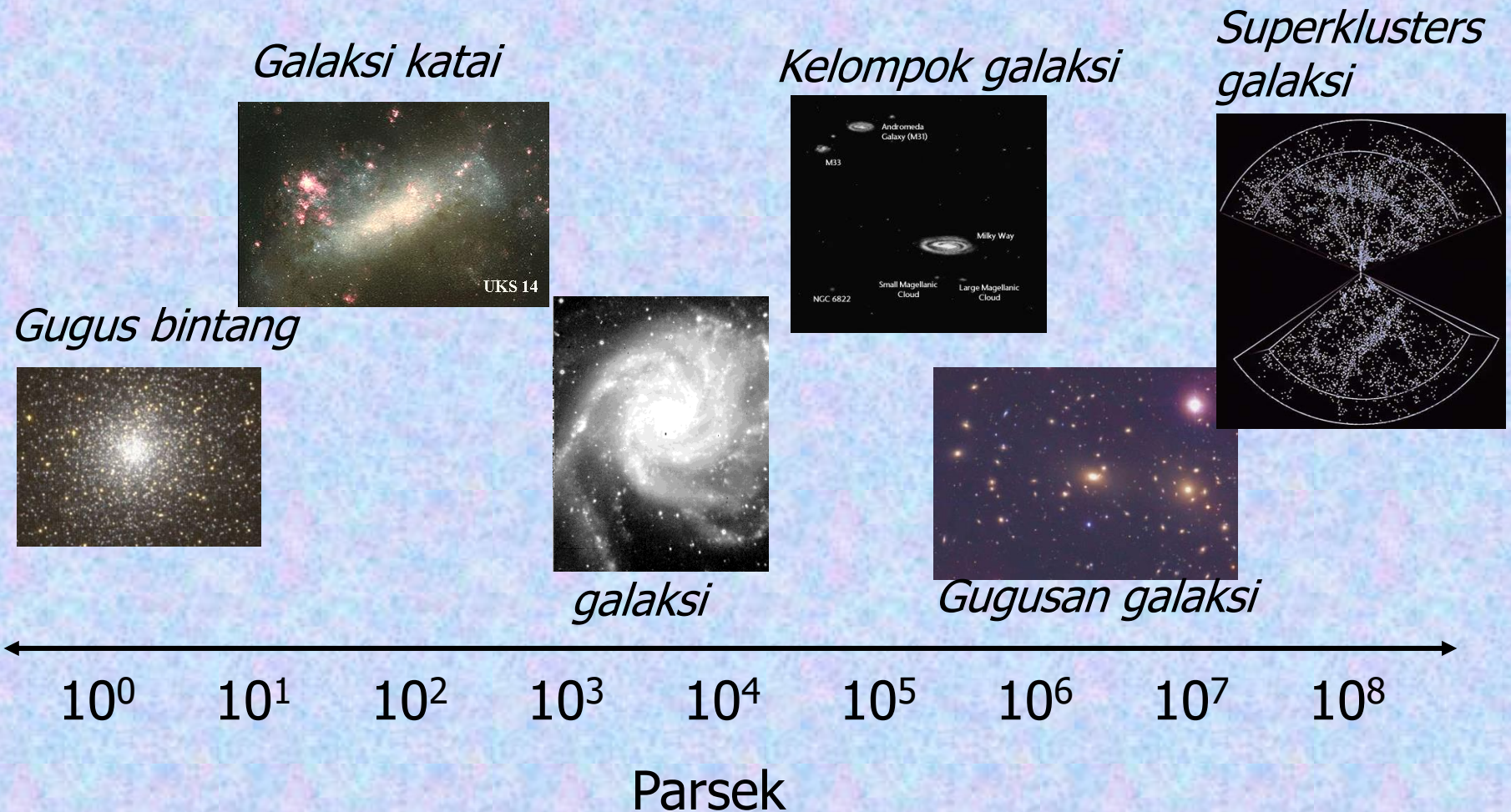
# Kedudukan Bumi di tata surya



# Alam semesta dalam skala logaritma

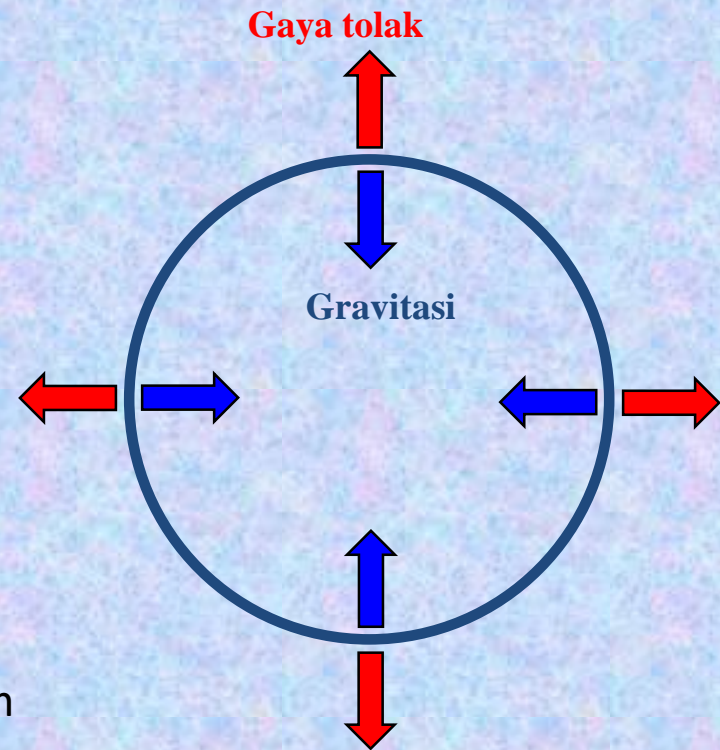


# Hierarki struktur di alam semesta



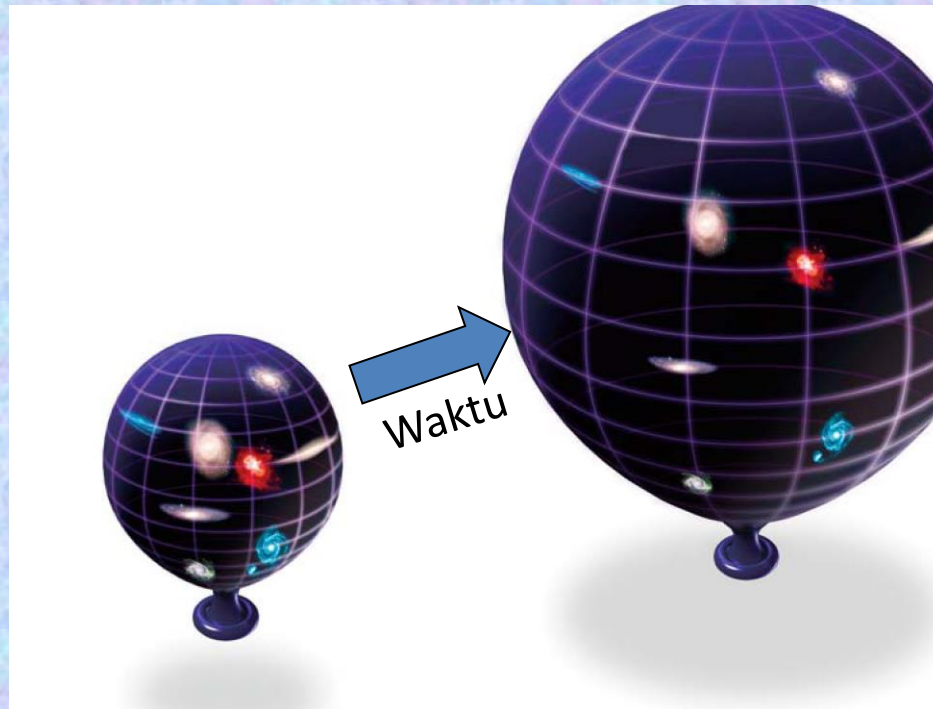
# Model alam semesta

- Prinsip kosmologi: setiap titik di seluruh alam semesta melihat hal yang sama seperti titik lainnya.
- Pengembangan/pengerutan merupakan pemecahan dari persamaan Einstein.
- Terdapat solusi statis
  - Memerlukan adanya gaya tolak untuk mengatasi gaya tarik gravitasi
  - Einstein mengkaitkan gaya tolak ini dengan parameter lambda
- Hubble menemukan pengembangan alam semesta
  - Blunder bagi Einstein
  - Einstein hampir meramalkan bahwa alam semesta itu mengalami pengembangan
  - Mengapa? Einstein masih memiliki pandangan dunia yang dominan saat itu.



# 14 miliar tahun yang lalu : Ledakan Besar

Bukan sebuah ledakan yang melemparkan materi ke segala arah di sebuah ruang tertentu, melainkan sebuah ledakan ruang-waktu yang berlangsung pada satu titik tertentu.



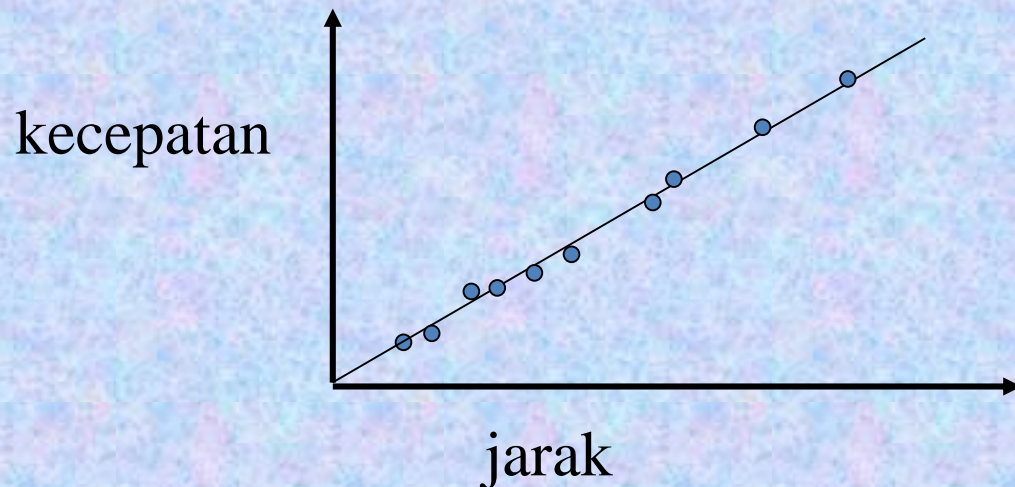


# Bukti peristiwa Ledakan Besar

- Radiasi kosmik latar belakang
- Pengembangan alam semesta
- Kelimpahan unsur-unsur yang terdapat di bintang-bintang dan galaksi yang sesuai dengan teori

# Penemuan Alam Semesta yang Mengalami Pengembangan

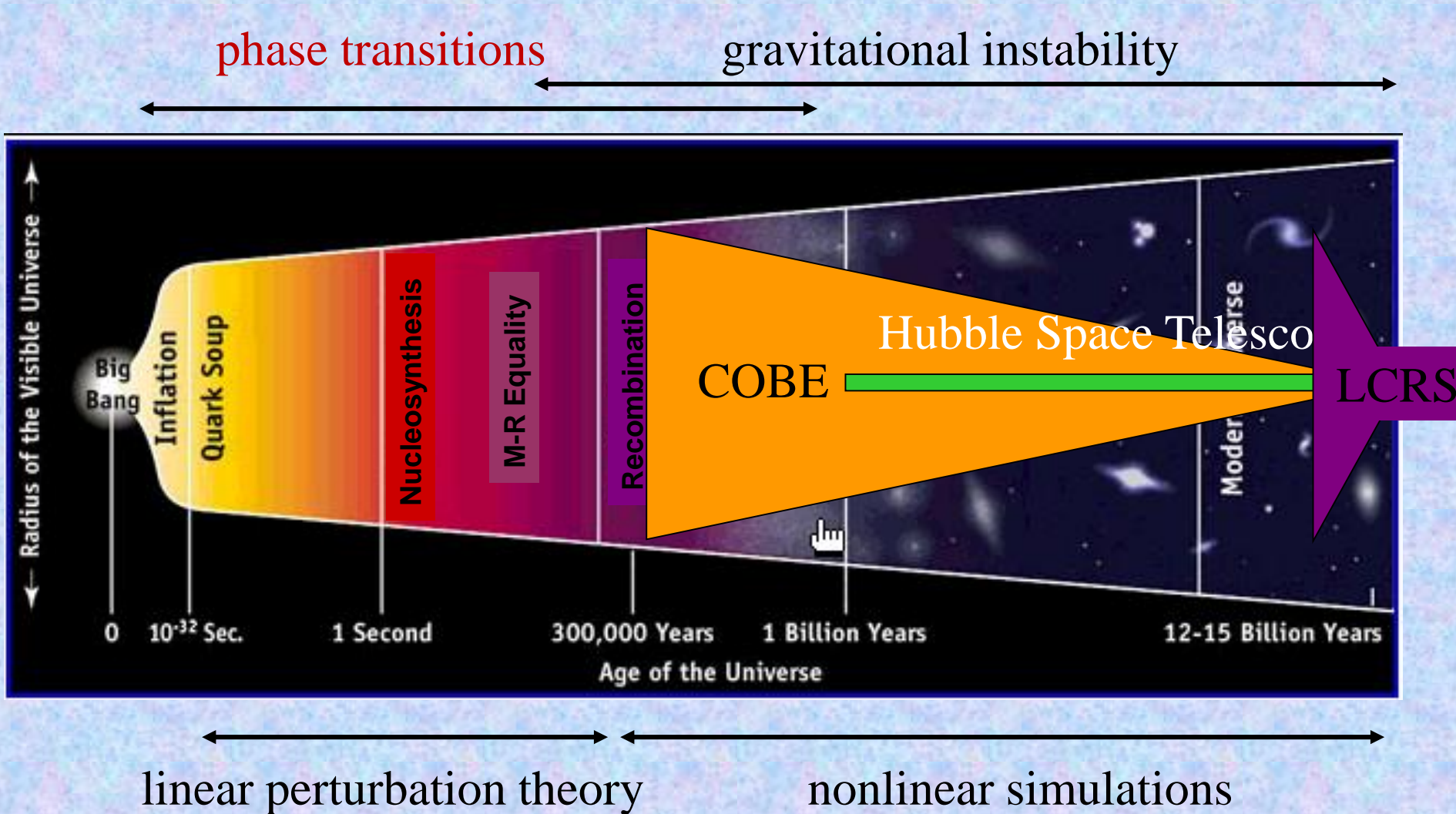
- Hubble (1929) menemukan bahwa semua galaksi bergerak menjauhi kita dengan kecepatan yang sebanding dengan jaraknya
- “Hukum Hubble”

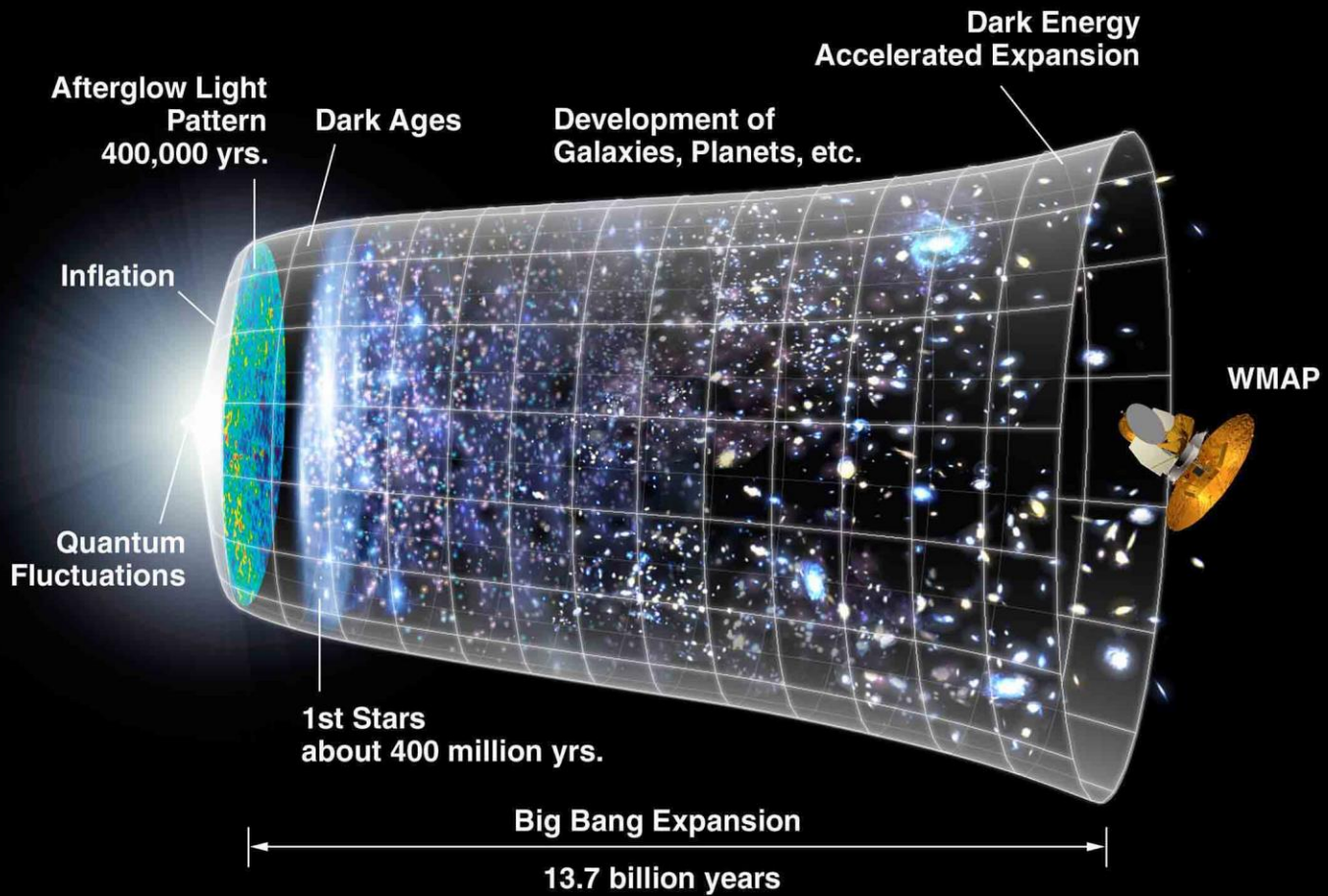


# Hipotesis tentang pembentukan dan evolusi alam semesta

- Lemaitre (1931) mengusulkan awal alam semesta melalui sebuah “atom purba”
- Gamow dan Alpher (1948) merumuskan model bola api kosmik dan meramalkan adanya sisa radiasi dari kelahirannya yang berada dalam keadaan panas
- Hoyle dan Gold (1948) mengusulkan teori keadaan tetap
- Penzias and Wilson (1965) mengamati radiasi purba dari bola api kosmik

# Sejarah alam semesta





# Sejarah alam semesta

Masa kini

waktu

Alam semesta tetangga

Galaksi Spiral dan elips  
Gugusan galaksi  
Superkluster  
Struktur skala besar

Galaksi yang memiliki bintang muda  
Gugusan galaksi muda

Galaksi muda berwarna biru

Protogalaksi  
Quasar

Zaman Kegelapan

Rekombinasi, Radiasi sedang dominan, pembentukan inti

Awal mula

Pengamatan langsung

Radiasi kosmik latar belakang

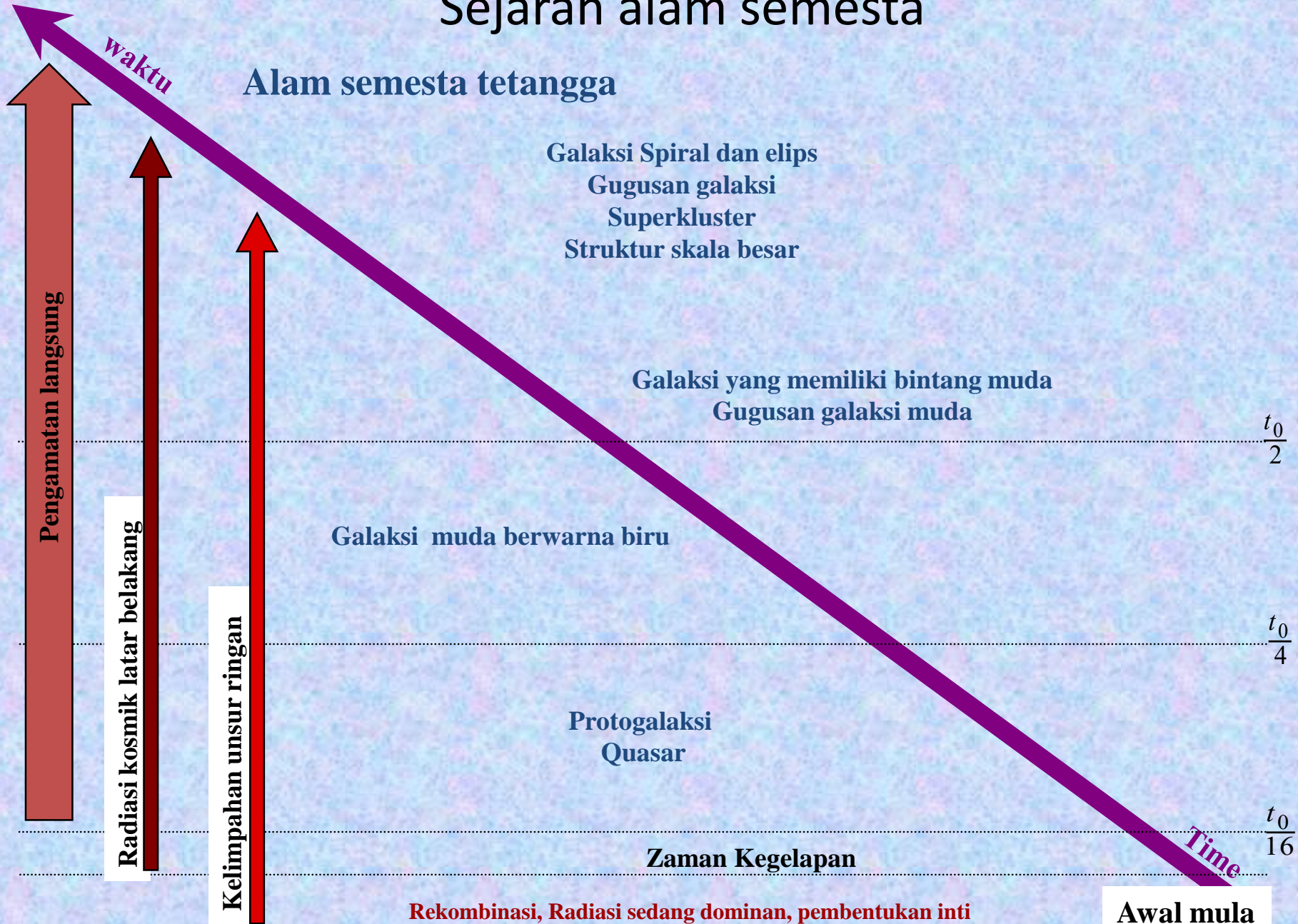
Kelimpahan unsur ringan

$\frac{t_0}{2}$

$\frac{t_0}{4}$

$\frac{t_0}{16}$

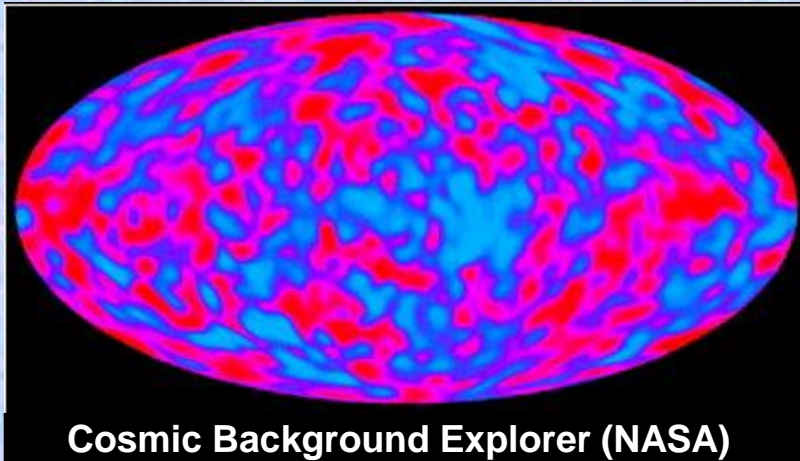
Time



# Alam semesta awal dan di masa kini

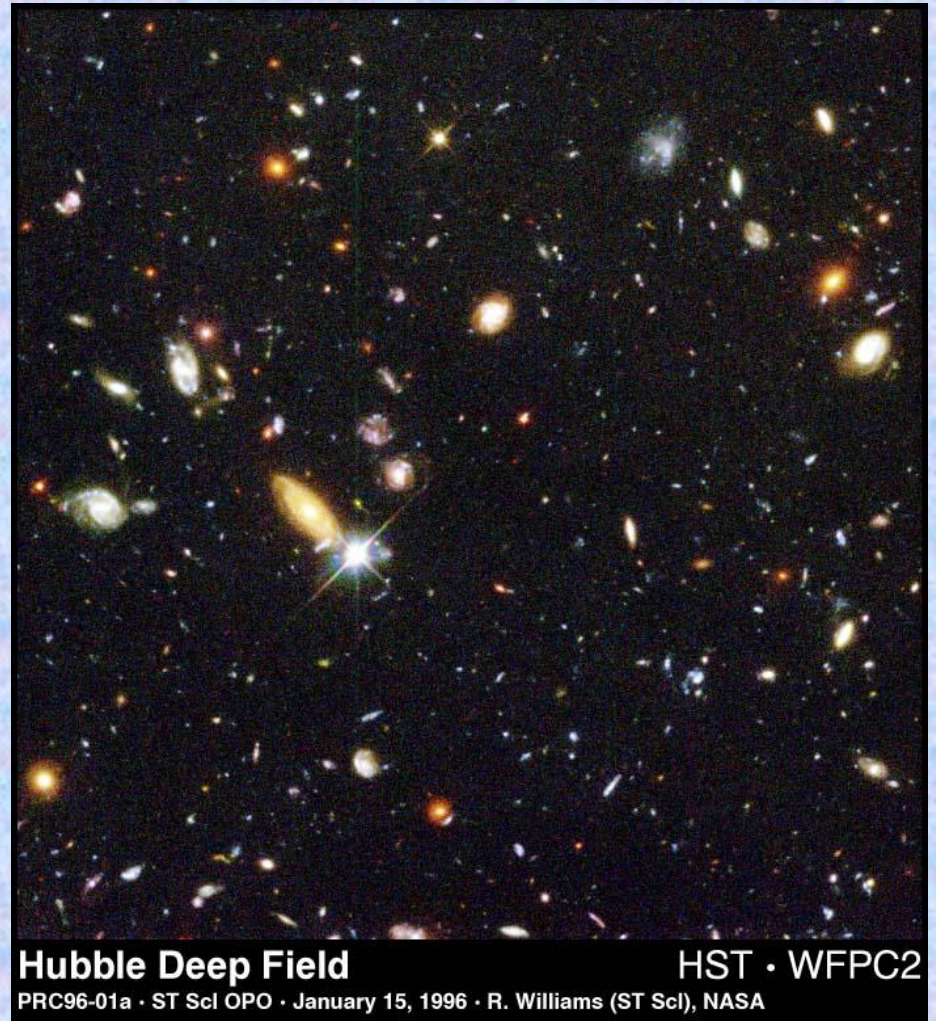
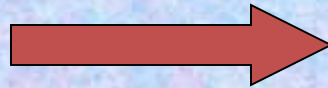
Rekombinasi ( $\sim 300,000$  tahun)

$$\delta\rho/\langle\rho\rangle \sim 10^{-5}$$

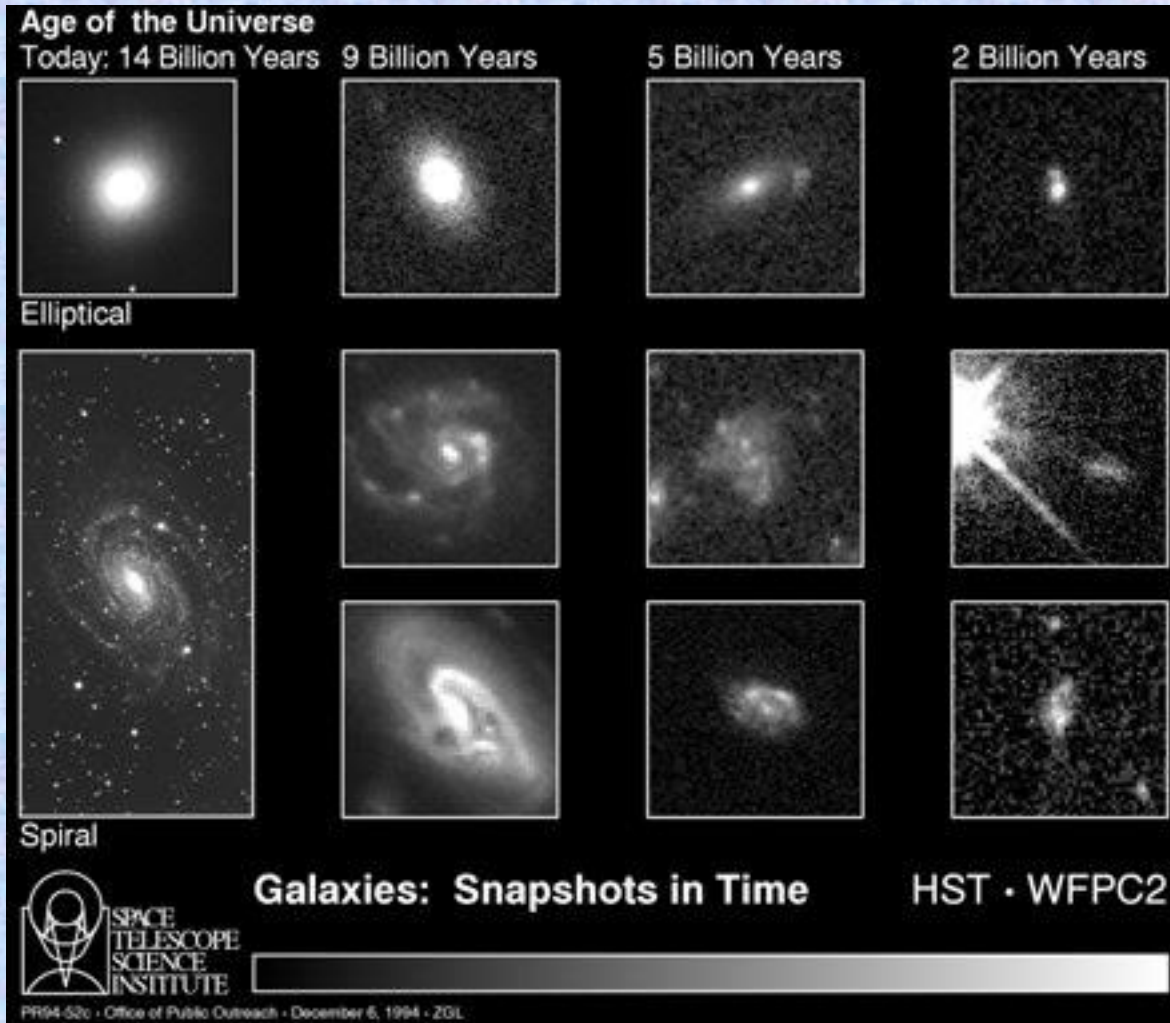


Masa kini ( $\sim 12 \times 10^9$  tahun)

$$\delta\rho/\langle\rho\rangle \sim 10^6$$

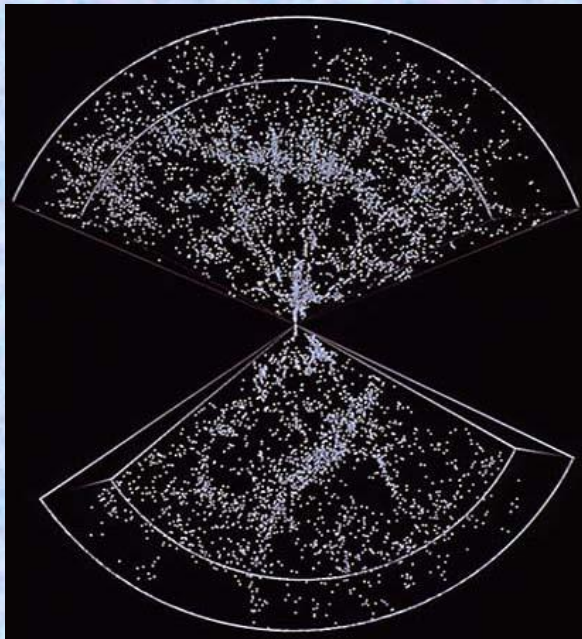


# Evolusi Galaksi

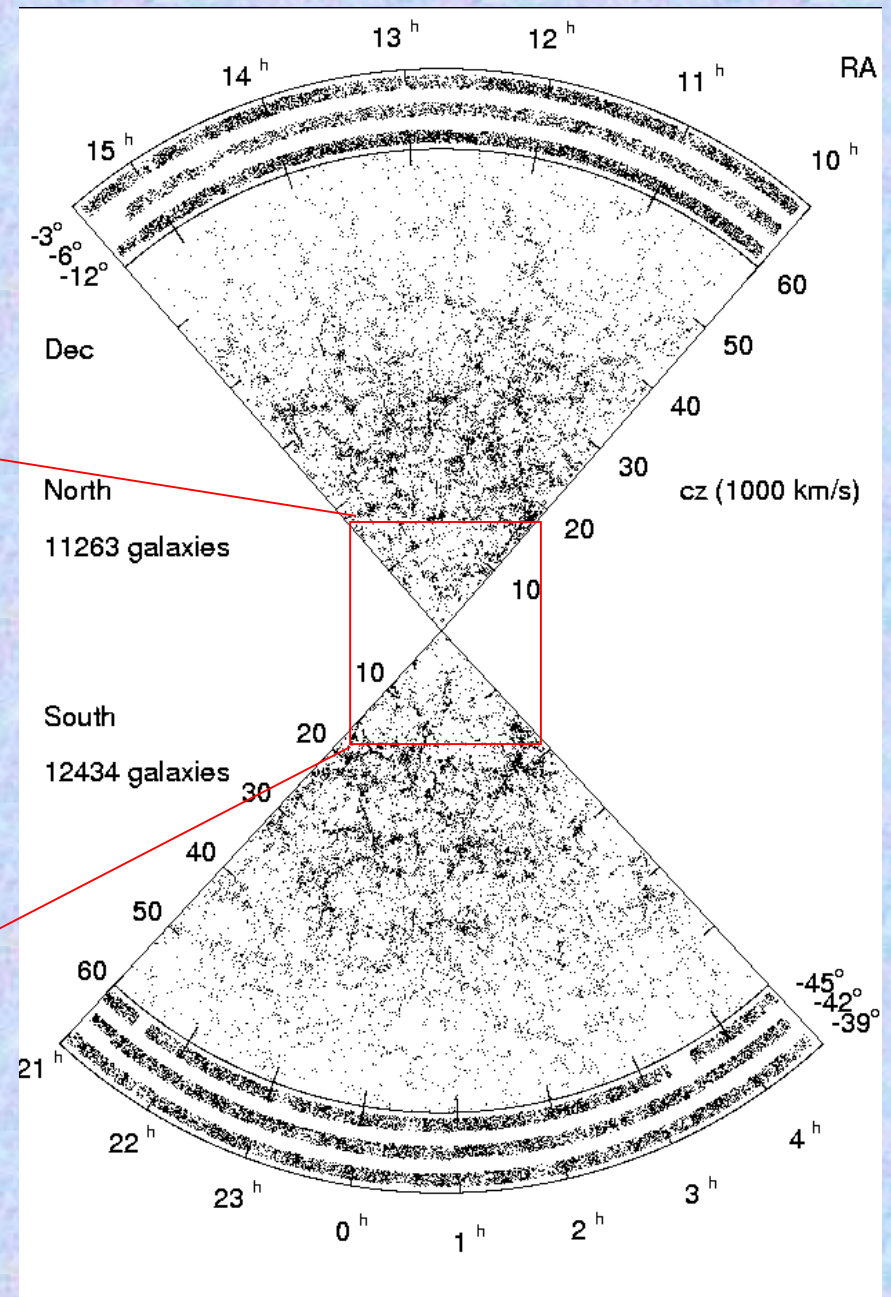




# Struktur skala besar alam semesta



Harvard-Smithsonian  
Center for Astrophysics



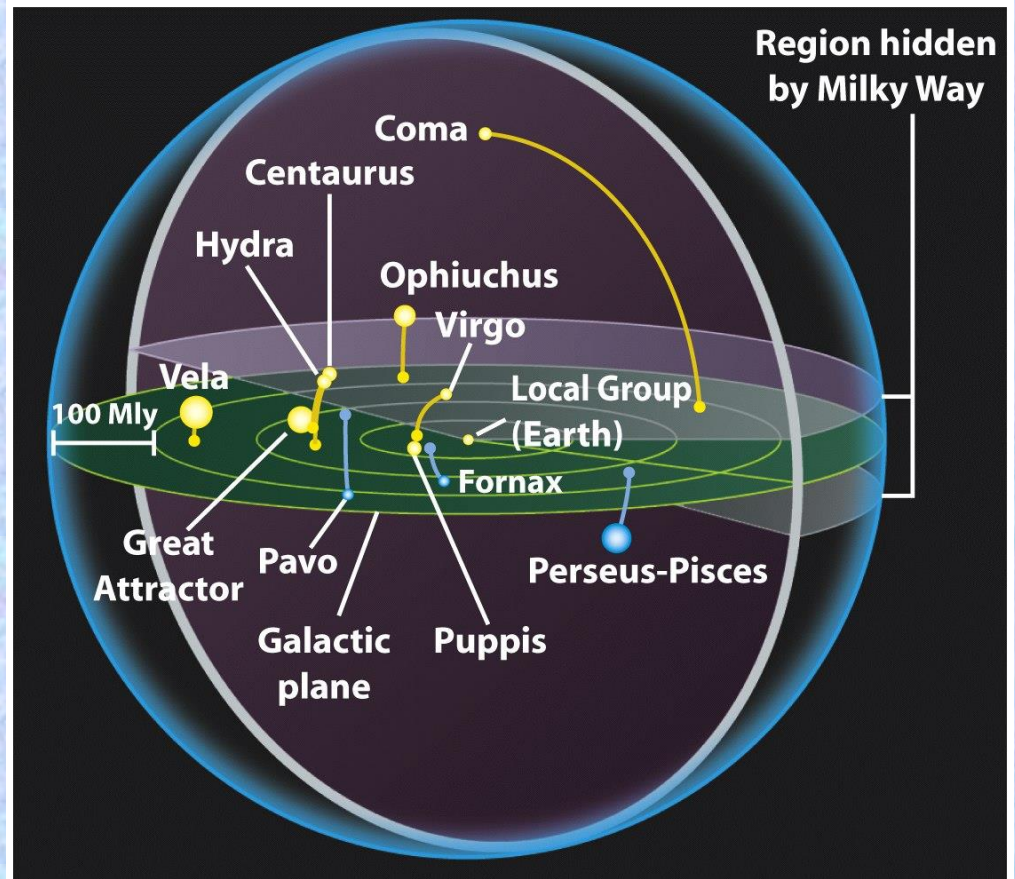
Las Campanas Redshift Survey

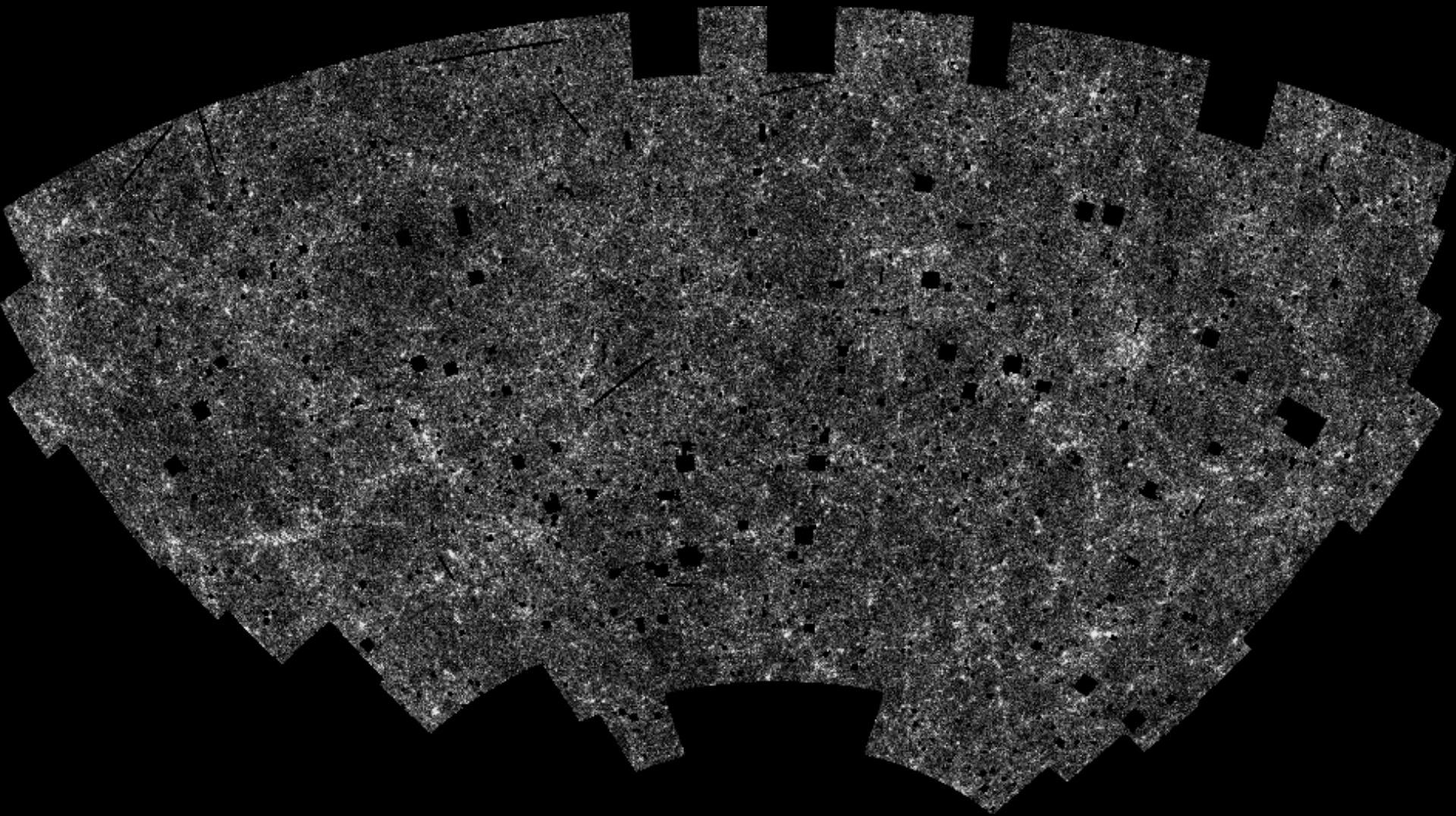


Struktur selebar 1 miliar tahun cahaya melalui BOSS (Baryon Oscillation Spectroscopic Survey

# Superkluster Galaksi

- Kumpulan gugusan galaksi
- Sebuah superkluster mengandung puluhan gugusan galaksi
- Ukuran mencapai 50 Mpc





APM survey by Maddox, Sutherland, Efstathiou, Loveday and Dalton, Oxford University Astronomy

# Apa Tujuan Semua Ini?

Semua bukti menunjukkan bahwa alam semesta memiliki awal, tetapi yang menarik adalah bahwa dari sejak awal mula alam semesta seperti sudah diatur sedemikian rupa sehingga manusia bisa hidup di dalamnya.

# Ledakan Besar dibuat seperti “fine-tuned”



Ketika alam semesta berumur sedetik, kecepatan pengembangannya harus memiliki harga tertentu dengan ketelitian 0.000000000000000001%










Agar ada kehidupan di alam semesta lebih dari 200 parameter harus di “fine-tuned”.

one chance out of  $10^{237}$



Stephen Hawking (1942 - 2018)

“The initial state of the universe must have been very carefully chosen indeed. It would be very difficult to explain why the universe should have begun in just this way, except as the act of a God who intended to create beings like us.”

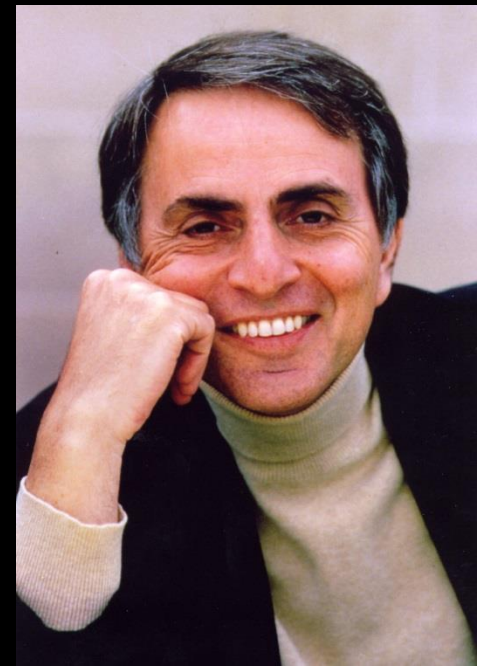




Paul Davies (1946 - )

“It seems as though somebody has fine-tuned nature’s numbers to make the universe ... the impression of design is overwhelming.”





Carl Sagan (1934 - 1996)

“It is easy to see that only a very restricted range of laws of nature are consistent with galaxies and stars, planets, life and intelligence.”

1. Robert Dicke states, “that in fact it may be necessary for the universe to have the enormous size and complexity which modern astronomy has revealed, in order for the earth to be a possible habitation for living beings” [J. D. Barrow, *The Anthropic Cosmological Principle* (New York: Oxford University Press, 1986), 247].

2. “Likewise, the mass, the entropy level of the universe, the stability of the proton, and innumerable other things must be just right to make life possible” Norman Geisler, *Baker’s Encyclopedia of Christian Apologetics* (Grand Rapids: Baker, 1999), 27].

3. “The anthropic principle...seems to say that science itself has proven, as a hard fact, that this universe was made, was designed, for man to live in. It’s a very theistic result” [Robert Jastrow, “*A Scientist Caught between Two Faiths: Interview with Robert Jastrow,*” *CT*, 6 August 1982, 17].

4. Astronomer Alan Sandage states: “the world is too complicated in all of its parts to be due to chance alone. I am convinced that the existence of life with all its order in each of its organisms is simply too well put together. Each part of a living thing depends on all its parts to function. How does each part know? How is each part specified at conception. The more one learns of biochemistry the more unbelievable it becomes unless there is some kind of organizing principle-an architect for believers...” [“A Scientist Reflects on Religious Belief,” *Truth* (1985)].

3. “The anthropic principle...seems to say that science itself has proven, as a hard fact, that this universe was made, was designed, for man to live in. It’s a very theistic result” [Robert Jastrow, “*A Scientist Caught between Two Faiths: Interview with Robert Jastrow,*” *CT*, 6 August 1982, 17].

4. Astronomer Alan Sandage states: “the world is too complicated in all of its parts to be due to chance alone. I am convinced that the existence of life with all its order in each of its organisms is simply too well put together. Each part of a living thing depends on all its parts to function. How does each part know? How is each part specified at conception. The more one learns of biochemistry the more unbelievable it becomes unless there is some kind of organizing principle-an architect for believers...” [“A Scientist Reflects on Religious Belief,” *Truth* (1985)].



# ALAM SEMESTA SEPERTI DIRANCANG UNTUK MEMUNCULKAN KEHIDUPAN





The Helix Nebula — NGC 7293  HUBBLESITE.org

Planetary Nebula IC 418



Hubble  
Heritage



# Prinsip Kosmologi Antropik

- Diusulkan oleh Brandon Carter pada tahun 1973 yang mengatakan bahwa kondisi alam semesta yang kita amati haruslah cocok dengan kondisi kehidupan manusia dan alam semesta yang tidak menerima kondisi kehidupan manusia akan ditolak.

# Mengapa Prinsip Antropik Menarik

- Memberikan makna kepada alam semesta, yaitu manusia.
- Seperti ada pesan yang diberikan alam semesta kepada kita tentang keadaan istimewa alam semesta kita ini sekarang.

## **KEBERATAN**

- Tak ada argumen yang mendasari mengapa alam semesta kita sekarang menjadi begitu istimewa.
- Yang bisa kita telaah hanya satu alam semesta, sehingga kita tidak bisa membuat perbandingan dengan alam semesta yang cirinya berbeda dengan yang kita diami.

Hipotesis antropik tidak bisa diuji secara ilmiah.



Mengapa muncul alam semesta dengan karakteristik seperti yang ada sekarang menjadi sebuah misteri.

# Universal Mind

- Melalui pikiran manusia bisa memengaruhi kinerja komponen-komponen tubuhnya.
- Penyebaban ke bawah
- Ini bisa ditarik ke atas, ke maujud yang lebih besar dari manusia, ke alam semesta.
- Bisa menjelaskan mengapa alam semesta menjadi seperti sekarang ini.
- Ada sesuatu yang mengatur dan mengarahkan alam semesta.

**Deisme**



**Panenteisme**

# WAP Contemplated

- Discovery of myriads of other stars and galaxies implies there are other planets throughout space that we cannot detect
- Studying the appropriate conditions of our planet that sustain us and bring us into existence, we can conclude the possibility of multiple universes.



# V: Supplement

1. **Weak Anthropic Principle (WAP):** “the observed values of all physical and cosmological quantities are not equally probable but they take on values restricted by the requirement that there exists sites where carbon-based life can evolve and by the requirement that the Universe be old enough for it to have already done so.” page 16 of Barrow.
2. **Strong Anthropic Principle (SAP):** the Universe must have those properties which allow life to develop within it at some stage in it’s history.” page 21.
3. **Participatory Anthropic Principle (PAP):** Not only that the Universe had to develop humanity (or some other intelligent, information-gathering life form) but that we are necessary to it’s existence, as it takes an intelligent observer to collapse the Universe’s waves and probabilities from superposition into relatively concrete reality.
4. **Final Anthropic Principle (FAP):** “States that once the Universe has brought intelligence into being, it will never die out.”