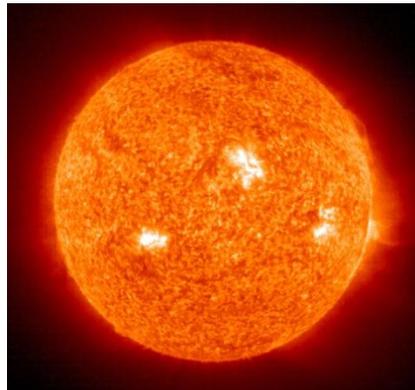


BINTANG "MATAHARI"

Galaksi bima sakti memiliki sekitar 200 milyar bintang. Bintang-bintang dalam Galaksi Bima Sakti besarnya berbagai ukuran. Untuk bintang yang berukuran besar dinamakan *Giant*, bintang yang berukuran sedang dinamakan *Medium*, sedangkan yang kecil dinamakan *Dwarf*. Letak matahari dalam Galaksi Bima Sakti berada pada sayap dengan jarak dari pusat galaksi sekitar 30.000 tahun cahaya. Bintang-bintang itu letaknya sangat jauh, dan yang dianggap paling dekat saja namanya Alfa Centauri jaraknya 4,5 tahun cahaya. Bintang yang paling jauh dari matahari belum diketahui karena mungkin cahayanya belum sampai ke bumi. Matahari kita yang merupakan bintang berukuran sedang memiliki garis tengah sekitar 1,4 juta km atau 109 x garis tengah bumi. Bintang besar yang terkenal antara lain Beteljusa (190 x matahari) dan bintang Antares (480 x matahari).

Seperti telah dijelaskan bahwa setelah dentuman dahsyat terjadi yang menandai awal terbentuknya alam semesta, debu dan awan hidrogen hasil ledakan selanjutnya membentuk bintang-bintang dalam ukuran yang berbeda-beda. Matahari juga berasal dari kabut purba di ruang angkasa. Gaya gravitasi antar molekul menyebabkan adanya gerakan dan pusaran-pusaran. Pemampatan pada tempat-tempat tertentu sementara proses pemipihan terus berlangsung. Gumpalan kabut yang berada di tengah pusaran menjadi matahari, sedangkan gumpalan-gumpalan lainnya menjadi planet-planet. Matahari mulai menyala dengan tenaga nuklirnya, tenaga itu mendorong selubung gas yang masih menyelimuti bakal planet. Ketika daya pancar matahari membesar, selubung gas pada planet yang dekat tersapu bersih dan tinggallah planet telanjang yang ukurannya menjadi kecil dan padat. Tetapi planet-planet raksasa yang berada jauh dari matahari tidak begitu banyak terpengaruh. Radiasi matahari tidak dapat mengusir sisa gas pada selubung planet jauh sehingga sampai sekarang ukurannya besar-besar akibat tidak terjadi pemadatan. Penjelasan di atas merupakan teori yang dikemukakan GP Kuiper (Juni 1950) dan merupakan teori yang paling memenuhi syarat dalam menjelaskan pembentukan tata surya kita maupun tata surya lain yang terdapat di bintang-bintang.

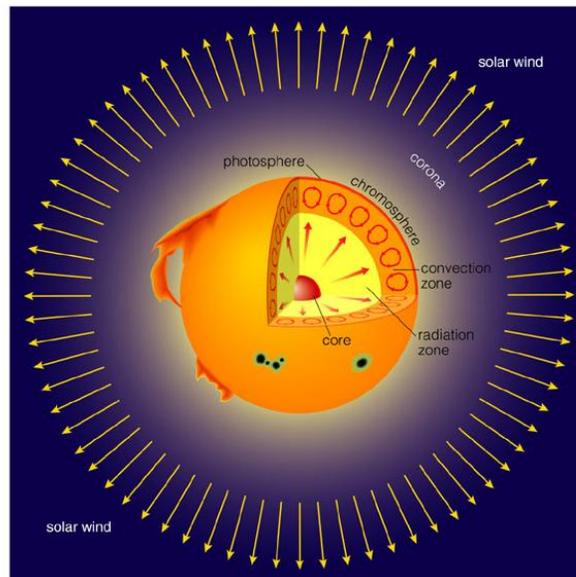


Gambar: Matahari: (<http://www.universetoday.com>)

Ukuran volume matahari 1.300.000 kali bumi dan merupakan benda langit terbesar di Tatasurya, sedangkan massa matahari 334.000 kali massa bumi. Gravitasi matahari 28 kali gravitasi bumi. Jarak matahari ke bumi sekitar 150 juta km sehingga merupakan jarak bintang terdekat. Matahari bagaikan dapur api raksasa, suhu dipermukaannya 5700 Kelvin. Sumber apinya dari reaksi nuklir di bagian inti yang bersuhu 15 juta Kelvin. Lapisan matahari terdiri atas lapisan inti, lapisan radiasi, dan lapisan konveksi. Di bagian luarnya terdapat lapisan fotosfer dan atmosfer.

Cahaya matahari tampak berwarna putih. Jika cahaya matahari dilewatkan pada prisma kaca, akan terurai menjadi warna pelangi. Uraian warna-warna itu disebut spektrum. Dari pengamatan garis-garis serapan pada spektrum matahari didapatkan unsur kimia penyusun matahari yaitu Hidrogen (76,4%), Helium (21,8%), dan sisanya (2%) adalah unsur lain. Hidrogen adalah bahan bakar utama matahari. Di pusat matahari berlangsung penggabungan inti-inti atom hidrogen yang kemudian membentuk inti atom helium sambil melepas energi. Sekitar 0,7% dari masa inti hidrogen yang mengalami reaksi itu berubah menjadi energi. Setiap detik matahari kehilangan 4 milyar kg massa yang berubah menjadi sinar gamma. Dari sinar gamma sebagian berubah menjadi sinar tampak pada waktu meninggalkan matahari. Matahari telah bersinar 5000 juta tahun yang lalu dan memiliki persediaan hidrogen untuk tetap bercahaya sampai 5 milyar tahun mendatang.

Perkiraan sisa usia matahari adalah sebagai berikut. Dalam satu detik matahari menghabiskan 4.240.000 ton gas hidrogen diubah menjadi energi. Dibandingkan dengan massa keseluruhannya, massa yang dipakai itu belum begitu banyak karena massa total matahari diperkirakan $1,98 \times 10^{30}$ kg. Diperkirakan hanya 1/15 bagian saja dari matahari yang terpakai untuk mendapatkan energi dan hanya 1/200 dari hidrogen yang akan diubah menjadi energi. Berdasarkan perkiraan itu dapat diramalkan, matahari masih bisa bercahaya seperti sekarang ini selama $1,6 \times 10^{17}$ detik lagi. Dengan membaginya dengan $3,6 \times 10^7$ detik (1 tahun) maka didapat angka $5,1 \times 10^9$ tahun atau sama dengan 5.100.000.000 tahun (5,1 milyar tahun) matahari akan tetap bersinar. Suatu perkiraan yang penuh harapan karena semua nasib alam ini kembali pula Allah SWT. Dia-lah yang kuasa di alam jagat raya ini.



Gambar: bagian matahari bersinar (sumber: www.physast.uga.edu)

Atmosfer matahari terdiri atas dua lapisan; lapisan luar disebut *korona* dan lapisan dalam disebut *kromosfer*. Di bawah atmosfer matahari terdapat *fotosfer* dan di bawah fotosfer terdapat bintik-bintik matahari (*sunspots*). Pada permukaan fotosfer ada kalanya terjadi semburan material matahari ke arah luar yang kemudian jatuh kembali ke permukaan matahari yang dinamakan *prominences*. Di antara dua bintik hitam matahari terdapat bagian yang bercahaya terang yang disebut *flare*. Matahari yang terlihat diam sebenarnya berputar pada porosnya

yang disebut gerakan rotasi. Arah rotasi matahari berputar negatif dengan periode di bagian tengah (ekuator) 34 hari satu kali putaran.

Banyaknya bintang bagi para ahli bukan halangan untuk mencoba mengelompokkan berdasarkan tingkat panasnya. Sistem pengelompokan bintang yang dianggap baik disusun oleh Ejner Hertzsprung (Denmark) dan Henry Morris Russel (Amerika Serikat) pada tahun 1911. Mereka mengelompokkan jenis bintang paling panas pada kelompok O sedangkan yang paling dingin adalah kelompok R, N, dan S. Ditambah dengan jenis W oleh Wolf-Rayet yang ternyata lebih panas dan letaknya sangat jauh.

Lengkapnya, kelompok bintang-bintang itu terbagi dalam 10 jenis yaitu W, O, B, A, F, G, K, M, R, N, dan S. Setiap jenis masih dibagi dalam kelas-kelas yang berbeda. Sebagai contoh jenis bintang O₀, O₁, O₂, O₃, O₄, O₅, O₆, O₇, O₈, O₉, O₁₀, B₀, B₁, B₂, dan seterusnya. Berikut penjelasan tentang kelompok bintang tersebut (Effendie, 1994).

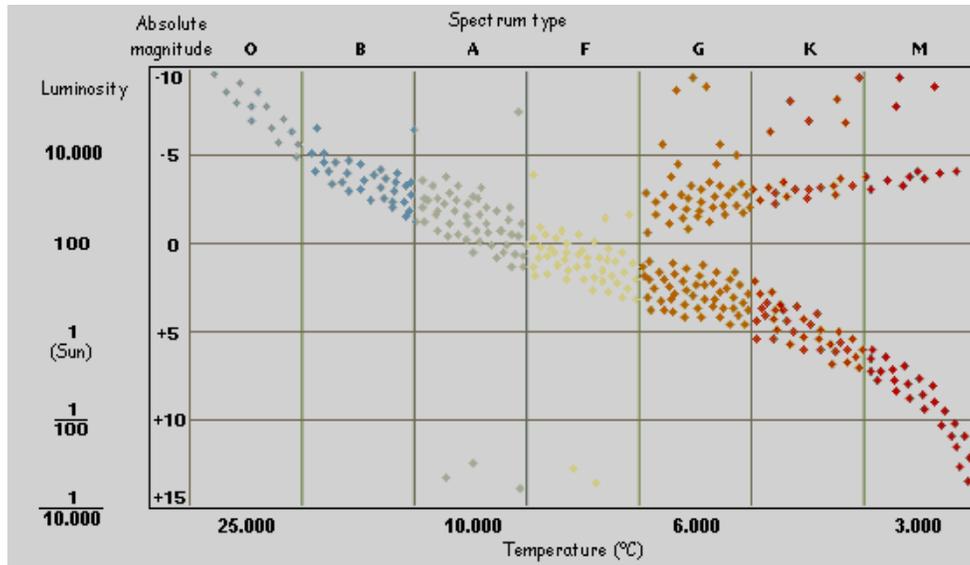
Kelompok W	Latar belakang pelanginya lebih banyak diselingi garis-garis terang daripada garis-garis gelap. Garis-garis itu berkaitan terutama dengan helium, karbon, nitrogen dan oksigen. Suhu permukaannya sangat tinggi yaitu sekitar 80.000 °C. Semua jenis bintang ini cahayanya sangat terang dan berjarak sangat jauh.
Kelompok O	Pada spektrumnya memperlihatkan garis-garis gelap dan terang. Suhu permukaannya sekitar 35.000 °C. Bintang-bintang yang termasuk jenis ini antara lain Zeta Orionis (O ₉) dan Gamma Velorum (O ₇) yang merupakan bintang-bintang yang terang.
Kelompok B	Mulai dari bintang putih kebiruan (B ₀) hingga putih (B ₉) suhu permukaannya antara 25.000 °C sampai dengan 12.000 °C. Dari bintang-bintang ini tidak ada garis pemancaran, melainkan garis-garis penyerapan hidrogen dan (terutama) helium melimpah ruah. Contohnya Epsilon Orionis (B ₀) dan Rigel (B ₈).
Kelompok A	Umumnya merupakan bintang jenis Sirius, karena Sirius (A ₁) termasuk bintang jenis ini. Suhu permukaannya dari 10.000 °C hingga 8.000 °C. Bintang jenis A warnanya putih dan spektrumnya dikuasai oleh garis-garis yang berkaitan dengan hidrogen seperti Vega (A ₀) dan Altair (A ₇).
Kelompok F	Warnanya kekuningan dengan suhu permukaan antara 7.000 °C hingga 6.000 °C. Pada jenis ini hidrogen tidak menonjol, melainkan dikuasai kalsium. Contoh jenis F adalah Froyon (F ₅) dan Polaris (F ₈).
Kelompok G	Adalah bintang-bintang kuning seperti Matahari (G ₂). Garis-garis hidrogennya terus menerus melemah, yang banyak dan menonjol adalah metal. Pada jenis ini kita menemukan raksasa dan cebol, dan sinarnya terang. Contohnya Capella (Raksasa G ₈) dan Matahari (Cebol G ₂). Suhu permukaannya antara 5.500 °C hingga 4.200 °C bagi raksasa dan 6.000 °C hingga 5.000 °C untuk cebol.
Kelompok K	Adalah bintang-bintang jingga yang dikenal juga dengan jenis Arcturus karena bintang Arcturus termasuk jenis ini. Pada jenis ini yang menonjol adalah kalsium dengan suhu permukaan antara 4.000 °C hingga 3000 °C bagi raksasa dan 5000 °C hingga 4000 °C bagi cebol. Jenis K termasuk bintang yang paling banyak, contohnya Arcturus (K ₂), Pollux (K ₀) dan Aldebaran (K ₅).
Kelompok M	Warnanya jingga-merah dengan suhu permukaan sekitar 3000 °C bagi raksasa dan 3200 °C bagi cebol. Spektrumnya sangat rumit, banyak ban-ban yang bersangkutan dengan molekul. Contohnya

Kelompok R,
N, dan S

Antares (Raksasa M_1), Betelgeux (Raksasa M_2), Proxima Centauri (Cebol M_5). Cahaya bintang kelas M ada yang berubah-ubah.

Adalah bintang-bintang merah dan berjarak jauh, sehingga tampak merah. Yang termerah dari semuanya adalah bintang-bintang karbon jenis N.

Sebaran kelompok bintang tersebut digambarkan dalam Diagram H-R yang menunjukkan tingkat terang, warna dan suhu permukaannya. Matahari sebagai bintang dengan tingkat terang 1, dan dua garis terputus-putus dari pojok kiri atas sampai dengan pojok kanan bawah disebut Sabuk Rangkaian Utama.



Gambar 2.4. Diagram H-R (Sumber: www.mallorcaweb.net)