

Beranda > radar > All about Radar: Basic (1)

All about Radar: Basic (1)

Arum 04.27

Kalau teman-teman sering nonton film, terutama yang berbau-bau militer atau *science-fiction*, tentu saja teman-teman tidak akan asing dengan peralatan canggih yang satu ini. Tapi apakah kalian tahu apa itu sebenarnya yang dimaksud dengan radar, dan bagaimana cara kerjanya?

Post ini adalah bagian pertama dari tulisan mengenai radar, yang akan membahas tentang dasar-dasar instrumen ini dan jenisnya.



Mobile Radar. Image taken from: <http://www.nssl.noaa.gov/>

Apa sih Radar itu?

Istilah radar merupakan singkatan dari **RA**dio **D**etecting **A**nd **R**anging, yaitu sebuah prinsip kerja di mana frekuensi radio digunakan untuk mencari posisi target dan menentukan jarak antara sasaran dan sumber. Istilah ini pertama kali digunakan oleh Angkatan Laut Amerika Serikat pada tahun 1940 dan diadopsi secara universal pada tahun 1943, yang pada awalnya di Inggris bernama Radio Direction Finding (RDF). Meskipun pembangunan radar sebagai teknologi yang berdiri sendiri memang tidak sampai pada Perang Dunia II, prinsip dasar deteksi radar hampir sama tuanya dengan subjek elektromagnetik itu sendiri. (see Wikipedia: radar).

Beberapa tonggak utama sejarah radar antara lain misalnya pada tahun **1842** saat Christian Andreas Doppler memperkenalkan fenomena efek Doppler; **1860** saat medan listrik dan medan

SOCIAL PLUGIN

f Facebook

@ Instagram

POPULAR POSTS



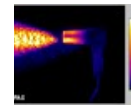
Pengenalan Ucapan (Speech Recognition)

05.16



Butterworth Low Pass Filter (2)

17.15



Sinar Inframerah

05.36

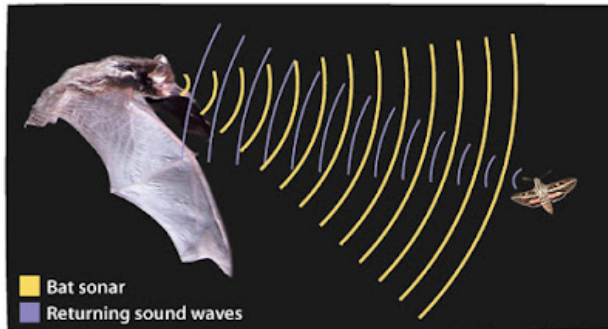
CATEGORIES

> AWS	1
> Filter	2
> Gelombang	1
> Hardware	1
> Inframerah	1
> Instrumen	3
> Instrumentasi	1
> Internet	1
> Keamanan Informasi	1
> Komputer	2
> Komunikasi	2
> Meteorologi	2
> Pengukuran	2
> Radar	1
> Signal Processing	3

magnet ditemukan oleh Michael Faraday; dan **1864-1888** saat persamaan matematika elektromagnetisme ditentukan oleh James Clark Maxwell dan diuji oleh Heinrich Hertz. Selanjutnya, radar terus mengalami perbaikan dan pemodernan hingga sekarang.

Bagaimana cara kerja Radar?

Prinsip pengoperasian radar sangat sederhana dalam teori, dan sangat mirip dengan cara yang digunakan kelelawar untuk menemukan jalan selama penerbangan mereka. Kelelawar menggunakan sistem radar dengan memancarkan suara ultrasonik pada frekuensi tertentu (120 KHz) dan mendengar gema suara tersebut. Gema ini membuat mereka memungkinkan untuk mencari dan menghindari obyek yang berada di hadapannya.



Radar Alami. Image taken from <https://askabiologist.asu.edu>

Pada sistem radar, gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh unit pemancar keluar melalui antena. Gelombang tersebut kemudian dipantulkan balik oleh objek (*echo*) dan diterima oleh antena yang sama. Setelah diproses, sinyal yang dikembalikan tersebut ditampilkan secara visual pada indikator. Setelah sinyal radio dihasilkan dan dipancarkan oleh suatu kombinasi dari sebuah pemancar dan antena, gelombang radio menjalar dalam arah tertentu dengan cara yang mirip dengan cahaya atau gelombang suara. Jika sinyal terkena kepada suatu objek, gelombang akan dipantulkan ke segala arah tergantung dari bentuk permukaan objek yang memantulkan (reflektor). Istilah pantulan mengacu pada jumlah energi yang kembali dari sebuah objek dan tergantung pada ukuran, bentuk, dan komposisi objek. Hanya sebagian kecil gelombang yang dipantulkan kembali ke pemancar asal dan ditangkap oleh antena penerima. Sinyal inilah yang kemudian diperkuat dan ditampilkan pada layar indikator, misalnya PPI (Plan Position Indicator).

Nah, meskipun sekilas prinsipnya tampak sederhana, tapi sebenarnya teknologi ini dicapai dengan cara proses yang panjang dan kompleks, karena melibatkan berbagai hardware dan komponen perangkat lunak. Sampai di sini, masih ingin tahu lebih jauh? *Keep reading!*

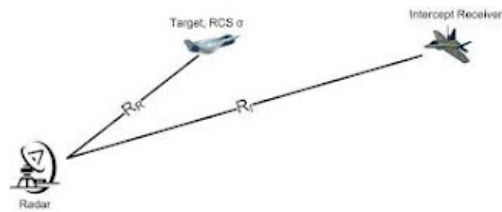
Macam-macam Radar

Meskipun semua radar bekerja dengan prinsip yang hampir sama, tapi sebenarnya Radar dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori berdasarkan kriteria, misalnya menurut jenis sistem penerima dan jenis transmisi, tujuan penggunaan, pita frekuensi operasi, jenis sinyal yang dipancarkan (Pulsa-CW), atau jenis polarisasi. Bahkan juga memungkinkan untuk membuat sub klasifikasi dibawah klasifikasi utama radar. Beberapa jenis radar antara lain:

> Monostatic Radar

Radar monostatic adalah radar yang umum digunakan, di mana antena transmisi dan antena penerima saling berdekatan, dan antena penerima radar berhubungan dengan antena pemancar. Kebanyakan sistem radar menggunakan antena tunggal untuk transmisi dan menerima; jadi sinyal yang diterima datang kembali ke tempat yang sama untuk diterima dan diteruskan ke penerima (receiver). Contoh jenis radar jenis ini adalah radar cuaca Doppler.

> Sistem Pakar	1
> Transmisi	1
> Tulisan Ilmiah	1
> VSAT	1



Monostatic Radar. Image taken from <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00449768/document>

> Bistatic Radar

Radar Bistatic memiliki dua antena. Kadang-kadang keduanya berdampingan, tapi kadang-kadang juga pemancar dan antena penerima berada di lokasi yang berbeda. Sistem transmisi Radar jenis ini bisa dibawa ke tempat lain untuk mencari target yang diinginkan, misalnya awan dan sebagainya. Sinyal dari tempat ini disebar ke banyak arah, tapi sebagian besar ke satu arah tertentu. Sistem penerima ini disebut juga sistem radar pasif.

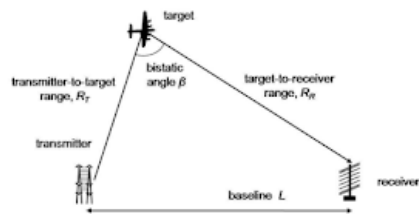


Figure 1. Bistatic radar. Many of the properties are a function of the bistatic triangle formed by the transmitter, target and receiver.

Bistatic Radar. Image taken from <http://www.cdandt.org/K-H%20final.pdf>

> Air Surveillance Radar (ASR)

Sistem ASR terdiri dari dua subsistem : radar surveilan primer dan radar surveilan sekunder. Radar surveilan primer menggunakan antena yang terus berputar dan dipasang di menara untuk mengirimkan gelombang elektromagnetik, yang akan dipantulkan kembali oleh permukaan pesawat hingga 60 mil dari radar. Sistem radar mengukur waktu yang dibutuhkan echo radar untuk kembali dan arah sinyal. Dari data ini, sistem dapat mengukur jarak pesawat dari antena radar dan azimuth atau arah pesawat dari antena.

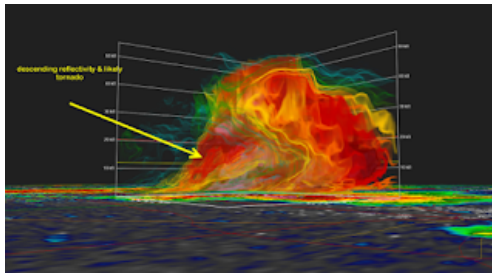


ASR. Image taken from <http://www.globalsecurity.org/>

> Radar 3D

Radar Tiga-Dimensi memiliki kemampuan menghasilkan data posisi tiga-dimensi dalam keserbaragaman target (jarak jangkauan, azimuth, dan tinggi). Ada beberapa cara untuk mencapai data 3D. Radar 2D hanya menyediakan informasi azimuth dan jarak jangkauan.

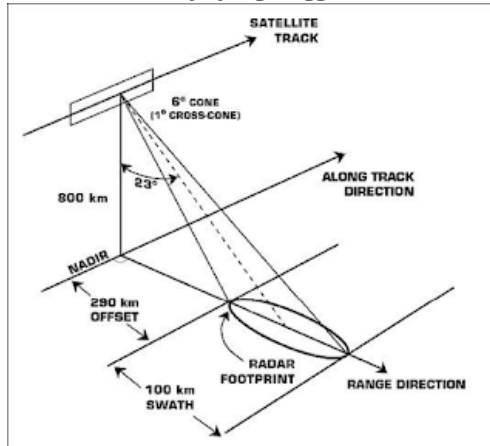
[see: [Wikipedia](#)]



Contoh tampilan radar 3D. Image taken from www.rightnow.io

› Synthetic Aperture Radar (SAR)

SAR digunakan di udara dan sistem ruang-angkasa untuk penginderaan jarak jauh. Radar ini mempunyai resolusi tinggi, yang mana dapat dicapai dengan lebar beam yang sangat sempit yang dihasilkan oleh panjang antena yang efektif. Citra radar yang dihasilkan terlihat seperti foto karena resolusinya yang tinggi.



SAR viewing geometry. Image taken from www.asf.alaska.edu

› Continuous Wave (CW) Radar

Pemancar CW menghasilkan gelombang RF secara terus menerus yang belum dimodulasi (unmodulated) dengan frekuensi konstan, yang disalurkan melalui antena dan menjalar di angkasa sampai dipantulkan kembali oleh obyek. Radar CW hanya dapat mendeteksi keberadaan benda yang memantulkan sinyal dan arahnya, tetapi tidak dapat mengekstrak jarak karena tidak ada tanda waktu yang tepat untuk mengukur interval waktu. Oleh karena itu, radar ini digunakan terutama untuk mengekstrak kecepatan objek bergerak. Prinsip yang digunakan adalah Efek Doppler.

› Radar FM-CW

Ketidakmampuan radar CW sederhana untuk mengukur jarak berkaitan dengan spektrum yang relatif sempit (Bandwidth) dari bentuk gelombang yang ditransmisikan. Beberapa semacam tanda waktu harus diterapkan ke gelombang pembawa (carrier) CW jika ingin mengukur jarak. Penanda waktu memungkinkan untuk mengetahui kapan waktu transmisi dan waktu sinyal pantul kembali, sehingga lama waktu perjalanan gelombang dapat diketahui untuk menentukan jarak.

Spektrum transmisi CW dapat diperluas dengan penerapan modulasi, baik oleh modulasi amplitudo, frekuensi atau fasa. Contoh amplitudo modulasi adalah radar pulsa.

› Moving Target Indication (MTI) Radar

Tujuan dari radar MTI adalah untuk menolak sinyal dari sinyal tetap yang tidak diinginkan, langit dan/atau ground clutter dan mempertahankan sinyal-sinyal yang terdeteksi yang berasal dari target bergerak seperti pesawat atau hujan. Ada dua tipe dasar MTI, yaitu yang koheren dan non-koheren. Yang pertama memanfaatkan pergeseran Doppler pada sinyal yang dipantulkan oleh target bergerak untuk membedakan target bergerak dari target tetap, dan yang kedua mendeteksi target bergerak dengan gerakan relatif antara target dan latar belakang clutter (*penghalang*); yang mengakibatkan perubahan amplitudo dari satu pulsa ke pulsa lain yang berhubungan, atau dari satu scan antena dengan scan berikutnya. Dengan koheren berarti bahwa fase gelombang yang ditransmisikan harus

dijaga untuk digunakan oleh penerima jika kemudian pergeseran frekuensi Doppler terdeteksi, sedangkan pada sistem non-koheren tidak diperlukan.

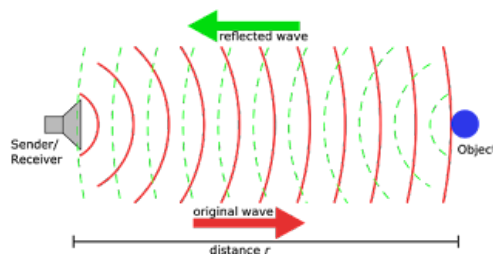
> Pulse Radar

Radar Pulsa adalah radar primer yang memancarkan sinyal impulsif frekuensi-tinggi dengan daya tinggi, setelah itu beristirahat untuk menerima echo sebelum sinyal berikutnya dipancarkan lagi. Arah, jarak dan ketinggian target dapat ditentukan dengan mengukur posisi antena dan waktu perambatan pulsa-sinyal.

> Doppler Radar

Radar pulsa Doppler didefinisikan sebagai pulsa sistem radar yang menggunakan Efek Doppler untuk mendapatkan informasi tentang target, seperti kecepatan target, dan amplitudo—bukan hanya bertujuan untuk menghilangkan clutter. Tingkat PRF yang jauh lebih tinggi daripada radar pulsa konvensional digunakan untuk menghilangkan atau mengurangi jumlah kecepatan yang tidak mampu dideteksi (*blind speed*).

Pemancar juga menggunakan klystron sebagai penguat daya RF (bukan osilator magnetron) untuk mendapatkan stabilitas frekuensi yang lebih baik dan fase yang stabil. Namun, dengan peningkatan magnetron modern yang berfrekuensi tinggi, beberapa pulsa radar Doppler menggunakan magnetron dengan pulsa sesuai dengan yang ditentukan.



Prinsip kerja Radar Doppler. Image taken from en.wikipedia.org

> Radar Cuaca

Radar cuaca adalah radar pulsa dengan kemampuan Doppler. Jadi kita bisa menyebutnya sebagai Radar Cuaca Pulsa Doppler. Radar Cuaca dapat beroperasi di berbagai frekuensi band, jadi klasifikasi dapat dibuat berdasarkan pada pita frekuensi sebagai berikut:

- **L-band** radar: Beroperasi pada panjang gelombang 15-30 cm dan frekuensi 1-2 GHz.
- **S-band** radar: Beroperasi pada panjang gelombang 8-15 cm dan frekuensi 2-4 GHz.
- **C-band** radar: Beroperasi pada panjang gelombang dari 4-8 cm dan frekuensi 4-8 GHz.
- **X-band** radar: Beroperasi pada panjang gelombang 2,5-4 cm dan frekuensi 8-12 GHz.
- **K-band** radar: Beroperasi pada panjang gelombang 0,75-1,2 cm atau 1,7-2,5 cm dan sesuai frekuensi 27-40 GHz dan 12-18 GHz.



Radar Cuaca. Image taken from www.atc-network.com

> Polarimetric Radar

Polarimetrik radar adalah radar cuaca Doppler dengan tambahan transmisi dan pengolahan yang berfungsi untuk komputasi informasi tambahan tentang arah dari

pantulan energi elektromagnetik yang diterima. Radar polarimetrik mengirim dan menerima gelombang baik dengan polarisasi horisontal maupun vertikal.

Karena radar polarimetrik mengirim dan menerima dua polarisasi gelombang radio, radar ini kadang-kadang disebut juga sebagai radar dual-polarisasi.



NASA NPOL S-Band Polarimetric Radar. Image by Ed Zipser

› Terminal Doppler Weather Radar (TDWR)

Terminal Doppler Radar Cuaca merupakan anggota keluarga radar cuaca yang umumnya digunakan di bandara untuk mendukung keselamatan penerbangan. TDWR memiliki kemampuan untuk mendeteksi parameter angin yang menunjukkan microbursts, gust front, dan wind shear. Memiliki kemampuan untuk menyebarkan hasil radar, real-time, peringatan dan saran-saran. Selain itu, beam yang sempit (0,5 derajat) dapat berguna untuk mendeteksi tanda-tanda cuaca ekstrim (misalnya, pusaran tornado) dengan tingkat azimut kecil. [see:Wikipedia]



TDWR. Image taken from <http://aess.cs.unh.edu/>

› Wind Profiler

Wind profiler secara khusus dirancang untuk mengukur profil vertikal kecepatan dan arah angin horizontal di dekat permukaan hingga di atas troposfer. Untuk mendapatkan profil angin secara konsisten hingga ke troposfer pada semua kondisi cuaca, diperlukan penggunaan radar dengan panjang gelombang yang relatif panjang. Radar ini mendeteksi fluktuasi densitas atmosfer, disebabkan oleh pencampuran turbulen volume udara dengan perbedaan suhu yang kecil dan kelembaban. Hasilnya fluktuasi indeks bias dipakai sebagai pelacak angin pada kondisi udara cerah. Meskipun disebut sebagai radar udara-cerah (*clear-air radar*), Wind profiler mampu beroperasi pada cuaca berawan dan hujan sedang.



Wind Profiler.

Nah, itu tadi pembahasan awal mengenai Radar. Untuk detail mengenai cara kerja radar, dapat dilihat di post berikutnya ^^

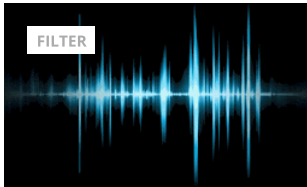
Tags: instrumen meteorologi radar



< LEBIH LAMA
 Transmisi Data

LEBIH BARU >
 Butterworth Low Pass Filter (1)

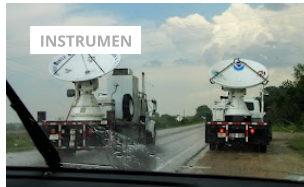
ANDA MUNGKIN MENYUKAI POSTINGAN INI



Butterworth Low Pass Filter (2)
 © February 03, 2016



Butterworth Low Pass Filter (1)
 © February 03, 2016



All about Radar: Basic (1)
 © January 31, 2016

POSTING KOMENTAR

2 Komentor



MILIANA
 © 6 Desember 2019 03:50

infonya lengkap sekali terimakasih

rumah adat

Balas Hapus

▼ Balasan
 Balas



SELLA ERAQQ
 © 12 Desember 2019 19:04

Terima kasih telah mengizinkan saya untuk berkomentar di sini.
 ARTIKEL ANDA SANGAT BAGUS !!
 WhatsApp: 081396610615

Cara Menang Situs Judi Online ERAQQ
Situs Poker Online

Situs Judi Online Terpercaya ERAQQ
Daftar Situs Judi Online ERAQQ
Login Situs Judi Online ERAQQ
LiveChat ERAQQ
Download Aplikasi ERAQQ
Poker Online
Domino99

Poker
Bandar Poker
Domino99
Bandar Q
Bandar 66

Domino qiu qiu
QQ Poker
Poker QQ
Judi Domino
QQ Online Terpercaya
Situs Judi QQ Online Terpercaya

Balas Hapus

▼ Balasan
Balas

Tambahkan komentar



Masukkan komentar Anda...
