

TUGAS MAKALAH
RADAR DAN NAVIGASI

*“Radar Gun sebagai Salah Satu Penerapan Radar
dalam Kehidupan Sehari - hari”*



Oleh :

PUTU NOPA GUNAWAN

NIM : D411 10 009

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin

2013

KATA PENGANTAR

Syukur saya haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat -Nya, sehingga makalah radar dan navigasi ini dapat saya selesaikan tepat pada waktunya. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Ibu Nien sebagai Dosen mata kuliah Radar dan Navigasi, dan seluruh teman - teman Jurusan Teknik Elektro Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan makalah ini.

Makalah ini disusun untuk memberikan penjelasan atau tutorial penggunaan radar dalam kehidupan sehari – hari contohnya radar gun yang digunakan oleh polisi lalu lintas untuk mendeteksi kecepatan mobil yang melintas di jalanan. Sehingga radar gun sangat berperan dalam memberikan informasi dari pengendara yang tidak mematuhi aturan dan dapat juga mengurangi angka kecelakaan lalu lintas.

Saya menyadari bahwa makalah ini masih terdapat kekurangan, baik dari segi materi maupun bahasanya, untuk itu kami megharap kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan pada makalah berikutnya. Semoga makalah ini dapat bermanfaat.

Makassar, April 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan.....	2
BAB II PEMBAHASAN	
A. Pengertian Radar	3
B. Prinsip Kerja Radar	4
C. Radar Gun atau Radar Kecepatan	10
BAB III PENUTUP	
A. Kesimpulan	17
B. Saran	17
DAFTAR PUSTAKA	18

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini, peranan teknologi dalam kehidupan sehari-hari hampir tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Dalam mengembangkan teknologi untuk kehidupan manusia, elektronika dan telekomunikasi banyak memegang peranan penting. Studi tentang gelombang banyak melahirkan teknologi-teknologi baru yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Dalam bidang telekomunikasi, pengetahuan tentang gelombang elektromagnetik sangat diperlukan. Televisi, radio, telepon seluler, riset luar angkasa dan mengetahui letak pesawat terbang atau cuaca memanfaatkan gelombang elektromagnetik. Gelombang Elektromagnetik merupakan gabungan dari medan listrik dan medan magnet yang bergetar pada bidang yang saling tegak lurus satu sama lain.

Selain itu gelombang elektromagnetik juga dikembangkan dalam radar untuk mengetahui letak dan jarak dari suatu objek. Seiring dengan perkembangannya radar juga digunakan untuk mengukur kecepatan gerak dari suatu objek contohnya mobil. Dalam lalu lintas radar yang mengukur kecepatan dari suatu kendaraan sangat bermanfaat untuk mengawasi kendaraan yang melaju dengan kecepatan di atas aturan, sehingga memudahkan kepolisian melakukan tilang. Karena radar memiliki manfaat yang sangat banyak dalam kehidupan, maka dalam makalah ini akan dibahas mengenai radar kecepatan sebagai penerapannya di bidang lalu lintas.

B. Rumusan Masalah

1. Apa yang dimaksud dengan radar?
2. Bagaimana prinsip kerja radar?

3. Bagaimana penerapan radar kecepatan dan prinsipnya dalam penggunaannya?

C. Tujuan

1. Menjelaskan pengertian dan sejarah radar.
2. Mendeskripsikan prinsip kerja radar.
3. Mendeskripsikan dan menjelaskan radar kecepatan atau radar gun.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Pengertian Radar

Radar (*Radio Detection and Ranging*) merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, kendaraan bermotor dan informasi cuaca.

Gelombang radio yang dipancarkan dari suatu benda dapat ditangkap oleh radar kemudian dianalisa untuk mengetahui lokasi dan bahkan jenis benda tersebut. Walaupun sinyal yang diterima relatif lemah, namun radar dapat dengan mudah mendeteksi dan memperkuat sinyal tersebut.

Tahun 1865 seorang ahli fisika Inggris “James Clerk Maxwell” mengembangkan dasar-dasar teori tentang elektromagnetik. Dan satu tahun kemudian, “Heinrich Rudolf Hertz” seorang ahli fisika Jerman berhasil membuktikan teori Maxwell dengan menemukan gelombang elektromagnetik.

Penggunaan gelombang elektromagnetik untuk mendeteksi keberadaan suatu benda, pertama diterapkan oleh Christian Hülsmeyer pada tahun 1904 dengan mempertunjukkan kebolehan mendeteksi kehadiran dari suatu kapal pada cuaca berkabut tebal, tetapi belum sampai mengetahui jarak kapal tersebut.

Pada tahun 1921 “Albert Wallace Hull” menemukan Magnetron sebagai tabung pemancar sinyal atau transmitter efisien. Tahun 1922 “A. H. Taylor and L.C.Young” dan tahun 1930 L. A. Hyland dari Laboratorium Riset kelautan Amerika Serikat, berturut-turut berhasil menempatkan transmitter pada kapal kayu dan pesawat terbang untuk pertama kalinya.

Sebelum Perang Dunia II yakni antara tahun 1934 hingga 1936, ilmuwan dari Amerika, Jerman, Prancis dan Inggris mengembangkan sistem radar.

Namun setelah Perang Dunia II sistem radar berkembang sangat pesat, baik tingkat resolusi dan portabilitas yang lebih tinggi, maupun peningkatan kemampuan sistem radar sebagai pertahanan militer. Hingga saat ini sistem radar sudah lebih luas lagi penggunaannya yakni meliputi kendali lalu lintas udara (*Air Traffic Control*), pemantau cuaca dan jalan.

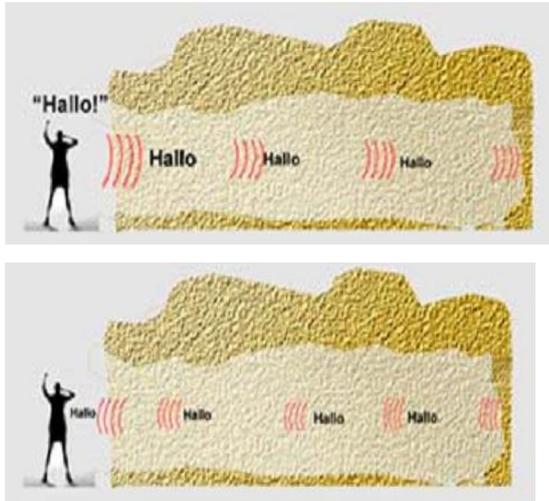
3 Hal yang biasanya menjadi tujuan dalam penggunaan Radar:

- Mendeteksi keberadaan sebuah benda pada jarak tertentu, biasanya sesuatu yang bergerak, seperti pesawat terbang, namun radar juga dapat digunakan untuk mendeteksi benda-benda diam yang terkubur di bawah tanah. Dalam beberapa kasus, radar dapat mengidentifikasi obyek misalnya dapat mengidentifikasi jenis pesawat yang telah terdeteksi.
- Mendeteksi kecepatan obyek - Ini alasan mengapa polisi menggunakan radar.
- Membuat Peta. Pesawat ulang-alang dan satelit mengorbit menggunakan sesuatu yang disebut *Synthetic Aperture Radar* untuk membuat peta topografi rinci dari permukaan planet dan bulan.

B. Prinsip Kerja Radar

Prinsip Kerja Radar, sama halnya seperti pada Echo (gema) dan Efek Doppler yang sering kita alami setiap hari.

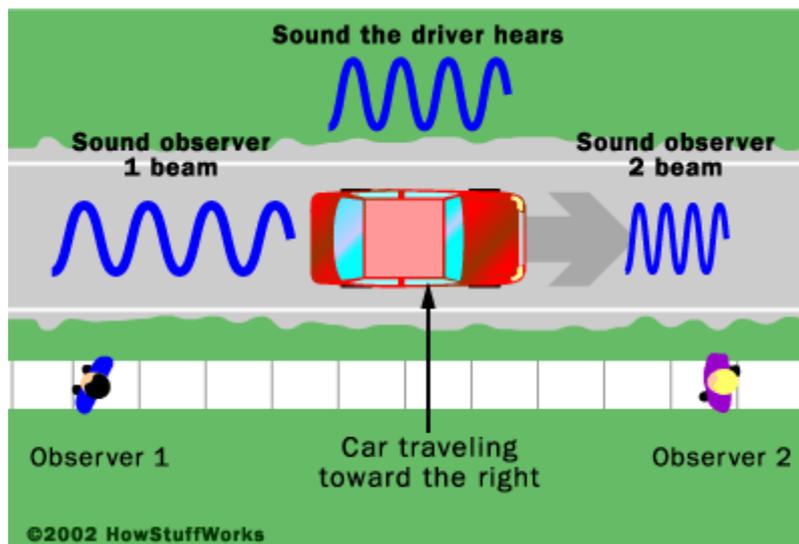
Echo (Gema)



Gambar 1. Analogi prinsip Echo

Echo adalah sesuatu yang dialami sepanjang waktu. Jika kita berteriak ke dalam sumur atau jurang, maka terjadi gema beberapa saat kemudian. Gema terjadi karena beberapa gelombang suara dalam teriakan kita memantul kembali dari permukaan (baik air di dasar sumur atau dinding) hingga ketelinga. Lamanya waktu antara saat berteriak dan saat mendengar gema ditentukan oleh jarak antara kita dan permukaan yang menciptakan echo.

Efek Doppler



Gambar 2 . Analogi efek Doppler

Kita mungkin mengalaminya setiap hari (seringkali tanpa disadari). Pergeseran Doppler terjadi ketika suara yang dihasilkan atau terpantul dari benda yang bergerak. Pergeseran Doppler dalam keadaan ekstrim menciptakan ledakan sonik.

Contohnya, saat kita mendengar suara sirine ambulan mendekati kita yang sedang diam ditepi jalan suara sirine makin keras, namun setelah melewati kita maka suara sirine semakin mengecil seiring makin jauhnya jarak kita dengan mobil sirine. Terdengar keras lemahnya suara yang didengar tersebut bisa dikatakan sebagai pergeseran doppler atau efek doppler.

Kita dapat menggabungkan echo dan pergeseran doppler dengan cara berikut. Katakanlah kita mengirimkan suara keras ke arah mobil yang bergerak ke arah kita. Beberapa gelombang suara akan terpental mobil (gema). Karena mobil bergerak ke arah kita, namun gelombang suara akan dikompresi. Oleh karena itu, suara gema akan memiliki jangkauan lebih tinggi dari suara asli yang dikirim. Jika kita mengurangi pitch gema, kita dapat menentukan seberapa cepat mobil bergerak.

Prinsip kerja Radar

Kita sudah tahu bahwa suara gema dapat digunakan untuk menentukan seberapa jauh benda, dan kita juga telah tahu bahwa kita dapat menggunakan pergeseran Doppler dari gema untuk menentukan seberapa cepat benda/sesuatu yang terjadi. Oleh karena itu, hal ini memungkinkan untuk menciptakan suara Radar atau disebut juga sonar. Kapal selam dan kapal menggunakan sonar sepanjang waktu.

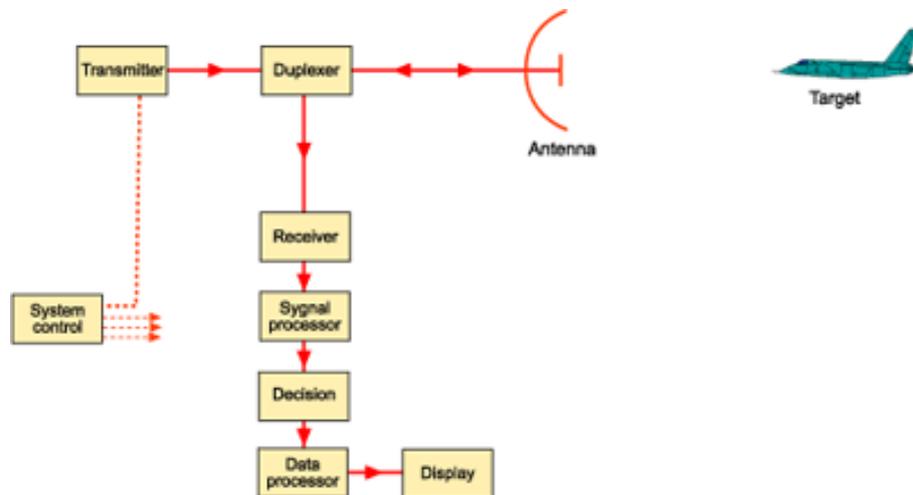
Bagaimana dengan radar yang khusus dirancang untuk mendeteksi pesawat dalam penerbangan. Radar menyala dari pemancar dan dengan intensitas tinggi dan frekuensi tinggi gelombang radio. Ledakan radar ini berlangsung dalam hitungan mikrodetik. Radar kemudian mematikan

pemancar nya, kemudian menyalakan alat penerima dan mendengarkan echo yang dihasilkan.

Radar mengukur waktu yang diperlukan untuk echo tiba, serta pergeseran Doppler dari echo. Gelombang radio bergerak dengan kecepatan cahaya, sekitar 1.000 meter per mikrodetik, sehingga jika Radar memiliki kecepatan tinggi sehingga dapat mengukur jarak pesawat dengan sangat akurat. Menggunakan peralatan pengolahan sinyal khusus, Radar juga dapat mengukur pergeseran Doppler sangat akurat dan dapat menentukan kecepatan pesawat.

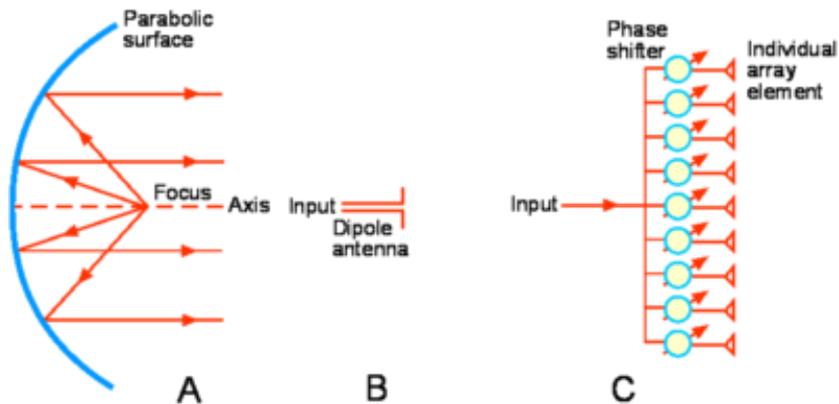
Komponen penyusun system radar

Sistem radar mempunyai tiga komponen utama yakni: Antena, *Transmitter* (Pemancar sinyal), *Receiver* (penerima sinyal)



Gambar 3. Sistem radar

1. Antena



Gambar 4. Antena radar

Antena radar adalah suatu antena reflektor berbentuk parabola yang menyebarkan energi elektromagnetik dari titik fokusnya dan dicerminkan melalui permukaan yang berbentuk parabola sebagai berkas sempit (gambar A). Antena radar merupakan dwikutub (gambar B). Input sinyal yang masuk dijabarkan dalam bentuk phased-array yang merupakan sebaran unsur-unsur objek yang tertangkap antena dan kemudian diteruskan ke pusat sistem radar (gambar C).

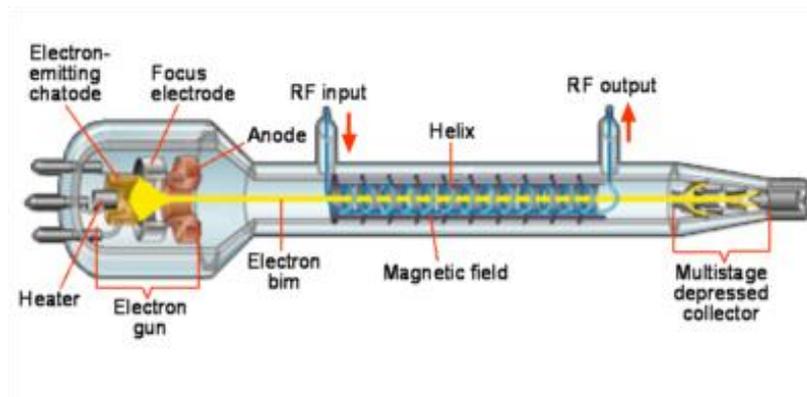


Gambar 5. Contoh reflektor antenna

2. Pemancar Sinyal (*Transmitter*)

Transmitter pada sistem radar berfungsi untuk memancarkan gelombang elektromagnetik melalui reflektor antenna agar sinyal objek yang berada pada daerah tangkapan radar dapat dikenali, umumnya Transmitter mempunyai bandwidth yang besar dan tenaga yang kuat serta dapat bekerja efisien, dapat dipercaya, tidak terlalu besar ukurannya dan juga tidak terlalu berat serta mudah perawatannya.

Contoh Transmitter berupa tabung :

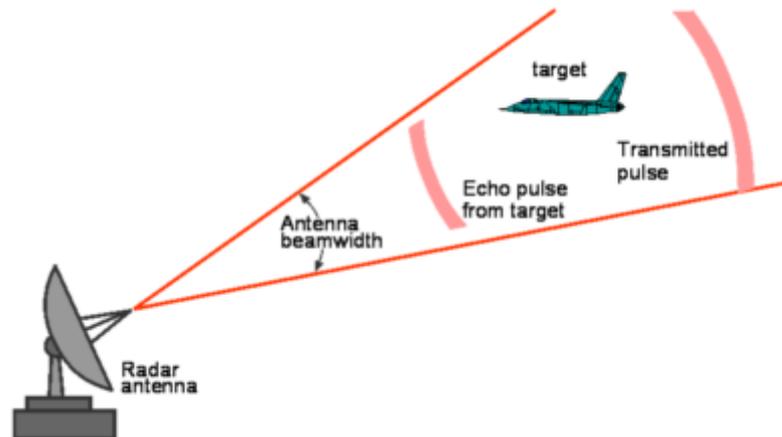


Gambar 6. Pemancar sinyal

3. Penerima sinyal (*Receiver*)

Receiver pada sistem radar berfungsi untuk menerima pantulan kembali gelombang elektromagnetik dari sinyal objek yang tertangkap radar melalui reflektor antenna, umumnya Receiver mempunyai kemampuan untuk menyaring sinyal agar sesuai dengan pendeteksian serta dapat menguatkan sinyal objek yang lemah dan meneruskan sinyal objek tersebut ke signal and data processor (Pemroses data dan sinyal) serta menampilkan gambarnya di layar monitor (Display).

Prinsip pengoperasian radar



Gambar 7. Prinsip pengoperasian radar

Radar pada umumnya beroperasi dengan menyebar tenaga elektromagnetik terbatas di dalam piringan antena yang bertujuan untuk menangkap sinyal dari benda yang melintas pada daerah tangkapan yang bersudut $20^{\circ} - 40^{\circ}$. Ketika suatu benda masuk dalam daerah tangkapan antena, maka sinyal yang ditangkap akan diteruskan ke pusat sistem radar dan akan diproses hingga benda tersebut nantinya akan tampak dalam layar monitor/display

C. Radar Gun atau Radar Kecepatan



Gambar 8. Contoh radar kecepatan

Sejak dikenalkannya pada penegakan hukum lalu lintas tahun 1948, radar (*radio detection and ranging*) menjadi komponen integral dari pengukuran kecepatan kendaraan. Setiap tahun ratusan ribu dolar dikumpulkan oleh pengadilan melalui pengendara motor yang kecepataannya telah termonitor dengan bantuan instrumen elektronik ini.

Saat ini, radar berevolusi menjadi peralatan canggih, secara keseluruhan daya guna dan efektivitasnya telah ditingkatkan. Kendati mengalami peningkatan, radar saat ini sedang diteliti, ditinjau, dan diadu, tidak hanya keandalannya tetapi juga kualitas pelatihan operator.

Penggunaan radar pertama kali diunggulkan selama Perang Dunia II, yang dikembangkan Inggris untuk mengukur jarak, kecepatan, dan arah pesawat terbang musuh dan kapal selam. radar militer awalnya merupakan ketikan denyut yang dipancarkan isyaratnya pada interval. Jauhnya jarak benda dapat diukur dengan menghitung lamanya waktu yang dipakai oleh sinyal tersebut, berjalan ke objek, dan kembali ke penerima sinyal. Arah, di sisi lain, diukur dengan membandingkan sudut pengiriman isyarat tersebut dengan sudut kembalinya.

Radar polisi sekarang berbeda dari radar awal pengukur denyut nadi. Radar polisi menggunakan isyarat gelombang tetap untuk mengukur kecepatan atau gerak nisbi. Sebagai contoh, suatu isyarat dikirimkan dari pemancar, mengarah ke suatu obyek yang sedang bergerak, dan bagian dari isyarat mencerminkan kembali ke penerima dalam unit radar. Pergeseran atau perubahan isyarat frekuensi kemudian diukur dan dikonversi oleh unit ke dalam pembacaan cepat.

Radar kecepatan disebut juga sebagai pistol radar atau *speed gun* ataupun *laser gun* adalah alat pengukur kecepatan kendaraan bermotor dengan prinsip Dopler, merupakan perangkat yang digunakan dalam penegakan hukum dan penelitian masalah lalu lintas.

Perangkat ini dapat berupa perangkat yang bisa dipegang dengan tangan (*portabel*) sehingga disebut sebagai radar gun, ataupun ditempatkan di atas mobil patroli polisi lalu lintas ataupun ditempatkan di atas jalan, untuk dua yang terakhir biasanya dilengkapi dengan kamera untuk merekam Tanda Nomor Kendaraan Bermotor atau Plat nomor.

Bekerja atas dasar efek Dopler, dimana alat atau radar kecepatan memancarkan suatu gelombang radar yang diarahkan pada suatu objek yang bergerak (mobil) dan dipantulkan kembali ke alat untuk kemudian oleh perangkat ini diukur kecepatan objek tersebut.

Perkembangan terbaru yang sudah mulai banyak digunakan adalah pengukuran kecepatan dengan menggunakan kamera digital (*Microdigicam*) yang bisa mengukur kecepatan dari pergerakan gambar yang direkam untuk kemudian diolah menjadi data kecepatan.

Radar Lalu lintas pada saat ini digunakan untuk memonitor kecepatan aktif yang memancarkan gelombang radio pada tingkat milyaran atau lebih per detik kepada dua frekuensi radar utama, X dan K. unit X radar memancarkan isyaratnya pada frekuensi 10.525 GHz atau 10,525,000,000 gelombang per detik. Unit K radar memancarkan isyaratnya pada frekuensi 24.150 GHz atau 24,150,000,000 Hz gelombang per detik. Kedua isyarat pergi dengan kecepatan cahaya atau 186,000 miles per detik. Berkas cahaya yang mengenai obyek ayng diperlukan akan dipantulkan kembali kepada penerima di frekuensi yang sama ditempat awal dipancarkan, dan tidak ada pengukuran kecepatan yang akan ditunjukkan. Bagaimanapun, suatu obyek yang bergerak kearah radar pemancar akan mengkompresi isyarat tersebut, menyebabkan frekuensi yang dikembalikan lebih tinggi. Suatu obyek yang bergerak menjauh akan menyebabkan isyarat yang panjang, dengan demikian isyarat tersebut akan kembali pada suatu frekuensi lebih rendah. Kemudian kejadian keduanya, akan terdapat suatu perubahan terbatas antara isyarat yang diterima dan dipancarkan, mewakili gerak nisbi yang akan mengakibatkan unit radar tersebut menunjukkan suatu pengukuran kecepatan kendaraan.

Berapa banyak perubahan diperlukan untuk pembacaan kecepatan yang terdaftar? Untuk setiap mil per jam dengan unit X Radar harus ada pergeseran frekuensi 31.4 gelombang per detik, sedangkan pergeseran frekuensi 72.0 gelombang per detik frekuensi unit K Radar. Perlu diingat bahwa radar polisi lalu lintas akan mendaftarkan suatu pengukuran kecepatan hanya ketika ada perubahan frekuensi antara isyarat yang dipancarkan dan dipantulkan yang disebabkan oleh gerak nisbi dari obyek yang mampu memantulkan isyarat radar.

Cara Kerja Radar Detector



Gambar 9. Contoh radar detektor

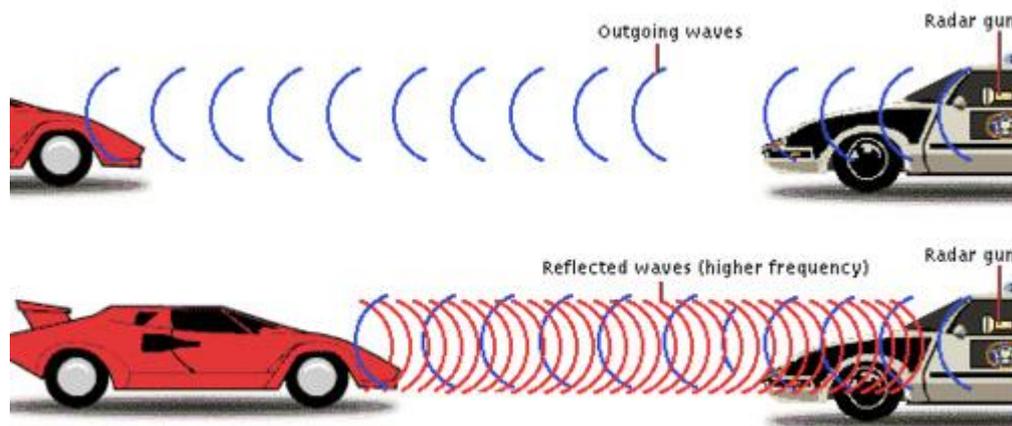
Untuk memahami bagaimana detektor radar bekerja, pertama kita harus tahu apa yang mereka deteksi. Konsep pengukuran kecepatan kendaraan dengan radar sangat sederhana yakni dengan menggunakan sebuah detektor yang menggabungkan alat pengirim dan penerima radio menjadi satu unit. Sebuah pemancar radio adalah perangkat penting yang beresilasi dengan arus listrik sehingga tegangan naik dan turun pada frekuensi tertentu. Listrik ini menghasilkan energi elektromagnetik, ketika diperjalanan energinya melalui udara sebagai gelombang elektromagnetik. Sebuah pemancar juga memiliki amplifier yang meningkatkan intensitas energi elektromagnetik dan antena yang menyiarkannya ke udara.

Sebuah penerima radio hanyalah kebalikan dari pemancar. Bekerja dalam mendeteksi gelombang elektromagnetik dengan antena dan mengubahnya kembali menjadi arus listrik. Pada intinya, radio hanya transmisi gelombang elektromagnetik melalui udara.

Radar ini juga dapat digunakan untuk mengukur kecepatan objek, karena fenomena yang disebut Doppler shift. Seperti gelombang suara, gelombang radio memiliki frekuensi tertentu, jumlah osilasi per unit waktu. Ketika pistol radar dan mobil keduanya masih berdiri, gema akan memiliki frekuensi gelombang yang sama dengan sinyal asli. Setiap bagian dari sinyal ini tercermin saat mencapai mobil, mirroring sinyal asli yang sama.

Tapi ketika mobil bergerak, setiap bagian dari sinyal radio tercermin pada titik yang berbeda dalam ruang, yang mengubah pola gelombang. Ketika mobil bergerak menjauh dari pistol radar, segmen kedua sinyal harus menempuh jarak yang lebih besar untuk mencapai mobil dari segmen pertama dari sinyal. Seperti yang anda lihat dalam diagram di bawah, ini memiliki efek "memanjang" gelombang, atau menurunkan frekuensi. Jika mobil bergerak menuju pistol radar, segmen kedua gelombang perjalanan jarak pendek dari segmen pertama sebelum tercermin.

Berdasarkan pada seberapa banyak perubahan frekuensi, pistol radar dapat menghitung seberapa cepat mobil bergerak menuju atau menjauh dari itu. Jika senapan radar digunakan di dalam mobil polisi bergerak, gerakannya sendiri juga harus masuk faktor. Sebagai contoh, jika mobil polisi akan 50 mil per jam dan pistol mendeteksi bahwa target bergerak menjauh pada 20 mil per jam, target harus mengemudi di 70 mil per jam. Jika senapan radar menentukan bahwa target tidak bergerak menuju atau menjauh dari mobil polisi, dari target adalah mengemudi tepat 50 mil per jam.



Gambar 10. Analogi prinsip kerja radar gun

Intinya, Radar merupakan penggunaan gelombang radio yang berguna untuk mendeteksi dan memonitor berbagai objek. Fungsi sederhana dari radar adalah untuk memberitahu seberapa jauh suatu objek. Untuk melakukan hal ini, perangkat radar memancarkan gelombang radio terkonsentrasi dan mendengarkan gema atau echo. Jika ada objek di jalur gelombang radio, maka

akan memantulkan beberapa energi elektromagnetik, dan gelombang radio akan memantul kembali ke perangkat radar. Gelombang radio bergerak melalui udara pada kecepatan konstan (kecepatan cahaya), sehingga perangkat radar dapat menghitung seberapa jauh obyek didasarkan pada berapa lama waktu yang dibutuhkan sinyal radio untuk kembali.

LIDAR



Gambar 11. Contoh radar LIDAR

Saat ini, departemen polisi semakin banyak menggunakan senjata kecepatan laser daripada radar konvensional. Elemen dasar dalam pistol kecepatan laser, juga disebut pistol LIDAR (*Light Detection and Ranging*).

Pistol LIDAR diledakan menggunakan cahaya inframerah untuk mencapai mobil, terpental dan kembali ke titik awal. Sistem LIDAR dapat menentukan seberapa jauh benda. Tidak seperti radar polisi tradisional, LIDAR tidak mengukur perubahan frekuensi gelombang. Sebaliknya, LIDAR akan mengirimkan semburan laser inframerah dalam waktu singkat untuk menentukan jarak. Dengan membandingkan sampel jarak yang berbeda, sistem dapat menghitung seberapa cepat mobil bergerak. Alat ini dapat mengumpulkan beberapa ratus sampel dalam waktu kurang dari setengah detik, sehingga penggunaannya sangat akurat.

Polisi dapat menggunakan sistem LIDAR genggam yang mana sistem LIDAR benar-benar otomatis. Pistol bersinar laser pada sudut di seberang jalan dan mencatat kecepatan dari setiap mobil yang lewat. Ketika sebuah mobil yang melaju terdeteksi, sistem memicu kamera kecil, yang mengambil gambar

plat mobil dan wajah pengemudi. Karena sistem otomatis telah mengumpulkan semua bukti kebutuhan polisi.

Ketika sebuah mobil yang melaju terdeteksi, sistem memicu kamera kecil, yang mengambil foto plat mobil dan wajah pengemudi. Karena sistem otomatis telah mengumpulkan semua bukti kebutuhan polisi, kantor pusat hanya masalah tiket dan mengirimkannya ke speeder melalui pos.

Radar kecepatan digunakan untuk:

- Sebagai alat untuk mengukur kecepatan dalam melakukan penegakan hukum atau *enforcement* terhadap pelanggar batas kecepatan yang ditetapkan pada suatu ruas jalan.
- Sebagai alat dalam membuat kajian kecepatan pada suatu kawasan atau ruas dalam kaitannya dengan:
 - Penurunan angka kecelakaan lalu-lintas
 - Mengukur kecepatan rata-rata, 85 percentile kecepatan, dalam kaitannya dengan penetapan batas kecepatan.
 - Mengukur kinerja lalu lintas, untuk selanjutnya digunakan dalam perencanaan dan manajemen lalu lintas.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Radar (*Radio Detection and Ranging*) merupakan sistem gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, kendaraan bermotor dan informasi cuaca. Radar bekerja berdasarkan pada prinsip echo (gema) dan efek doppler yang sering kita alami dalam kehidupan sehari – hari.

Radar kecepatan disebut juga sebagai pistol radar atau *speed gun* ataupun *laser gun* adalah alat pengukur kecepatan kendaraan bermotor dengan prinsip Dopler, merupakan perangkat yang digunakan dalam penegakan hukum dan penelitian masalah lalu lintas. Perangkat ini dapat berupa perangkat yang bisa dipegang dengan tangan (*portabel*) sehingga disebut sebagai radar gun, ataupun ditempatkan di atas mobil patroli polisi lalu lintas ataupun ditempatkan di atas jalan, untuk dua yang terakhir biasanya dilengkapi dengan kamera untuk merekam Tanda Nomor Kendaraan Bermotor atau Plat nomor. Bekerja atas dasar efek Dopler, dimana alat atau radar kecepatan memancarkan suatu gelombang radar yang diarahkan pada suatu objek yang bergerak (mobil) dan dipantulkan kembali ke alat untuk kemudian oleh perangkat ini diukur kecepatan objek tersebut.

B. Saran

Radar merupakan hal yang sangat membantu kita dalam kehidupan sehari – hari baik dalam penegakan ketertiban lalu lintas, pengaturan penerbangan, melacak objek, pertahanan negara serta mendeteksi cuaca. Oleh karena itu sangat perlu bagi mahasiswa telekomunikasi untuk mempelajari dan mengetahui prinsip dari radar itu. Sebab tidak dapat di pungkiri lagi radar akan selalu mengalami perkembangan dalam penggunaannya sehingga baik mempelajari radar dari dini.

DAFTAR PUSTAKA

- <http://anggadewikireina.wordpress.com/2011/11/26/gelombang-radar/> (di akses tanggal 7 April 2013)
- http://lasonearth.files.wordpress.com/2008/05/pdf_radar1.pdf (di akses tanggal 7 April 2013)
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18906/4/Chapter%20II.pdf> (di akses tanggal 7 April 2013)
- <http://sheeharun.blogspot.com/2011/02/cara-radar-bekerja-mendeteksi-kecepatan.html> (di akses tanggal 7 April 2013)
- <http://www.gomuda.com/2013/01/fungsi-dan-bagaimana-radar-bekerja.html> (di akses tanggal 7 April 2013)
- http://www.yohanessurya.com/download/penulis/Teknologi_29.pdf (di akses tanggal 7 April 2013)