

## Efek Perubahan Nilai SWR pada Siaran Televisi Mobil

Roni Kartika<sup>1</sup>, Erlinasari<sup>2</sup>, M. Sipan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Universitas Semarang

Korespondensi : ronikartika@ymail.com

### ABSTRAK

Beberapa sinyal yang berpengaruh pada antenna antara lain SWR adalah *Standing Wave Ratio* yang merupakan perbandingan atau rasio dari hambatan yang ada pada suatu rangkaian, merupakan perbandingan antara hambatan luar dan hambatan dalam. Perhitungan besarnya perbandingan atau rasio ini akan membawa pengaruh bagi rangkaian yang ada. Besarnya nilai SWR telah diklasifikasikan dalam nama ideal, kurang ideal maupun tidak ideal. Pengaruh dari nilai SWR yang telah dirangkum dalam suatu klasifikasi tentunya akan membawa pengaruh yang dapat dirasakan bagi pengguna alat atau instrument yang mempunyai nilai SWR itu. Dengan klasifikasi yang telah dirangkum sebelumnya ditambah dengan perhitungan yang ada maka pengaruh besarnya nilai SWR tersebut akan dapat dijelaskan. Sebelum mendapatkan pengaruh atau efek yang tidak baik dari nilai SWR, pengguna akan dapat mengantisipasi atau mencegah terjadinya hal tidak baik tersebut. Selain itu ada kemungkinan pengguna juga dapat menghilangkan atau meminimalisir timbulnya gangguan atau pengaruh yang tidak baik tersebut. Dengan telah diketahuinya segala gangguan maka sebagai pengguna akan dapat mencegahnya agar semua yang terjadi menjadi seperti yang diharapkan. Dari yang telah terjadi akan dapat disimpulkan tentang pengaruh dari nilai SWR pada siaran televisi mobil yang langsung berhubungan dengan antenna.

Kata Kunci : SWR, *Standing Wave Ratio*, Ideal, Klasifikasi, Televisi Mobil

### ABSTRACT

*There is some signal which is take effect to the antenna among others SWR the Standing Wave Ratio which is a comparison or ratio of the existing resistance in a circuit, which is a comparison between the external resistance and the internal resistance. Calculation or the magnitude of this comparison or ratio will have an effect on the existing circuit. The magnitude of the SWR value has been classified in the name of ideal, less ideal or not ideal. The influence of the SWR value that has been summarized in a classification will certainly have a felt effect for the user of the tool or instrument that has the SWR value. With the classification that has been summarized previously coupled with existing calculations, the influence of the magnitude of the SWR value will be explained. Before getting a bad influence or effect from the SWR value, the user will be able to anticipate or prevent the bad thing from happening. In addition, there is a possibility that users can also eliminate or minimize the occurrence of such disturbances or unfavorable influences. By knowing all the disturbances, the user will be able to prevent it so that everything that happens is as expected. From what has happened, the data will conclude about the effect of the SWR value on car television broadcasts which are directly related to the antenna.*

*Keywords: SWR, Standing Wave Ratio, Ideal, Classification, Car Television*

### 1. PENDAHULUAN

SWR bukan termasuk dalam salah satu parameter dasar antenna yang perlu diketahui. Karena bukan merupakan parameter dari antenna tersebut maka SWR tidak akan mempunyai pengaruh langsung pada kelangsungan operasi kerja suatu antenna. SWR yang mempunyai kepanjangan dari *Standing Wave Ratio*. Antenna memang tidak mempunyai pengaruh langsung pada operasi atau kerja dari antenna namun dalam penelitian hal ini perlu diketahui karena melibatkan variabel yang penting ataupun pada bidang komunikasi, yaitu daya dan impedansi antenna.

Sebagai peneliti saya coba mencari jawab tentang hal ini dimana dari penelitian sebelumnya telah cukup banyak diteliti tentang *standing wave ratio* (SWR) ini. Dari beberapa variabel ataupun parameter yang mempengaruhi SWR dapat dilihat adanya pengaruh dengan terjadinya SWR pada antenna atau pada instrument lain yang bekerja bersama, saling menunjang kerja dari antenna sebagai penerima dan pemancar gelombang radio maupun video ini.

SWR (*Standing Wave Ratio*) merupakan perbandingan antara gelombang datang dan gelombang pantul atau gelombang pancar (untuk antenna). Parameter utama statis dari suatu gelombang adalah tegangan atau *voltage*. Karena itu maka SWR sering disebut dengan VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*). VSWR dirumuskan sebagai  $VSWR = V_{\max} / V_{\min}$  merupakan perbandingan dari *voltage* atau tegangan. Namun demikian jika pada antenna dimana terjadi pemantulan serta pentransmisi gelombang biasa

disetarakan dengan  $VSWR = (1 + |\Gamma|) / (1 - |\Gamma|)$ , dimana  $\Gamma$  adalah koefisien pantul yang merupakan perbandingan antara tegangan pantul dan tegangan transmisi.

Jika dilihat dari persamaan SWR dapat diketahui bahwa tentunya akan ada pengaruh dari adanya SWR terhadap antenna terutama antenna televisi mobil yang juga pernah menjadi bahan penelitian sebelumnya. Saat ini akan diteliti tentang pengaruh atau akibat dari adanya SWR dan pengaruhnya terhadap antenna televisi mobil. Dengan diketahuinya pengaruh tersebut diharapkan kita bisa mengantisipasi jika ternyata terjadi *noise* atau gangguan pada siaran televisi mobil secara umum.

Toleransi nilai menunjukkan ukuran kualitas dari nilai/ angka. Makin kecil angka toleransi, makin baik pula kualitasnya. Ukuran toleransi dipengaruhi pula oleh ukuran nominalnya. Makin besar ukuran nominal, maka makin besar pula ukuran toleransinya, pada kualitas yang sama (Rizal Ghokiel). Toleransi suatu nilai dapat pula didefinisikan sebagai batasan angka dimana suatu nilai masih bisa digunakan secara baik.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan pada kegiatan ini antara lain :

### 1. Studi literature

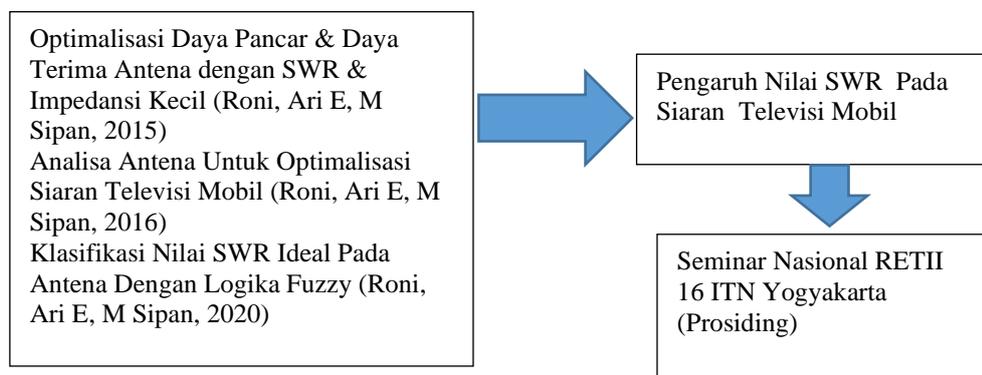
Studi *literature* merupakan metode yang pertama dilakukan atau dilakukan jauh hari sebelum penelitian ini dilakukan. Buku yang dipelajari merupakan buku yang digunakan sebagai pegangan atau petunjuk teknik pada penelitian sebelumnya ditambah referensi lain yang mendukung. Buku lain yang dipelajari adalah tentang logika *fuzzy*.

### 2. Analisa data

Analisa data dilakukan pada hasil penelitian sebelumnya untuk mendapatkan data serta memberikan perhitungan berdasarkan teori yang ada. Selain itu memasukkan/menggabungkan data hasil perhitungan manual dengan perhitungan menggunakan FIS editor.

### 3. Pengambilan Kesimpulan

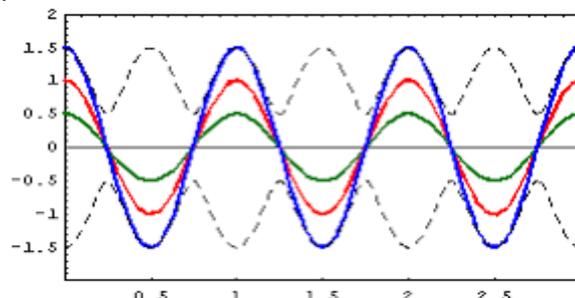
Berdasarkan hasil pembelajaran, analisa data yang ada dan menggabungkannya dengan antenna pada televisi mobil, akan diambil kesimpulan besarnya nilai SWR terhadap baik buruknya siaran dari televisi mobil.



Gb. 1.1. Diagram Blok Penelitian

### 2.1 SWR

SWR merupakan perbandingan gelombang datang dan gelombang pantul dimana kedua gelombang itu akan membentuk gelombang berdiri. Gelombang berdiri/ *Standing Wave* terbentuk dari gabungan antara refleksi dan interferensi.



Gb. 1. 1 *Standing Wave Ratio* diantara Gelombang Normal ([http://ffden-2.phys.uaf.edu/webproj/211\\_fall\\_2018/Taylor\\_Templeton/Taylor\\_Templeton/waves.html](http://ffden-2.phys.uaf.edu/webproj/211_fall_2018/Taylor_Templeton/Taylor_Templeton/waves.html))

Yaitu gelombang pantul menginterferensi gelombang datang sehingga fasa gelombang datang terganggu gelombang pantul yang mengakibatkan gelombang datang mengalami kerusakan. Semakin tinggi nilai SWR performansi antenna semakin tidak baik atau gelombang yang berinterferensi semakin besar.

Dari rumus ini dapat pula diketahui pasti bahwa SWR sangat berhubungan dengan pemancaran dan pemantulan gelombang. Selain berdasarkan rumus yang didapat dari proses terjadinya SWR, SWR juga berhubungan erat dengan *Return Loss* yang merupakan parameter untuk mengetahui daya yang hilang pada beban dan tidak kembali sebagai pantulan. Dari definisi ini dapat atau perlu diketahui juga tentang beban, bias berupa tahanan murni R ataupun beban impedansi ( $z$ ) yang sama sama mempunyai satuan ohm ( $\Omega$ ). Dalam hubungannya dengan beban, rumus dari SWR adalah

$$\text{SWR} = \text{Beban } R / Z_0 \text{ atau } Z_0 / \text{Beban} \dots \dots \dots (1.1)$$

R. Disini R adalah nilai impedansi Antena dan  $Z_0$  adalah nilai impedansi kabel *coax*.

SWR tidak mempunyai satuan. Biasanya kabel *coax* mempunyai nilai tahanan tertentu yang tidak bias kita ubah, karenanya untuk mengatur besar kecilnya SWR bias diatur dari nilai beban atau impedansi dari antenna.

## 2.2 ANTENA TELEVISI MOBIL

Antena adalah salah satu instrumentasi elektronik yang berguna memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik untuk menjadi gelombang audio, radio maupun video. Ada banyak bentuk dan kegunaan dari antenna itu sendiri dalam memancarkan serta menerima gelombang elektromagnetik menjadi gelombang audio, radio maupun video.

Televisi mobil, merupakan peralatan elektronik yang akan menerima gelombang elektromagnetik dari antenna dan akan merubahnya menjadi gelombang radio, audio maupun video. Sebagai peralatan elektronik, pada operasinya Televisi Mobil akan menggunakan input berupa gelombang elektromagnetik dari antenna sedangkan outputnya berupa gelombang suara dan gambar yang bias kita nikmati kita lihat maupun kita dengarkan.

Antena televisi mobil sangat diperlukan untuk baiknya siaran pada 94ias94ise mobil, siaran radio, audio dan video. Siaran yang baik juga perlu kita nikmati atau lihat di mobil melalui pesawat televisi mobil. Untuk mendapatkan siaran yang baik dari pesawat 94ias94ise mobil ini perlu menggunakan antenna dimana sebaiknya adalah antenna luar atau eksternal. Antena eksternal ini akan diletakkan diluar *body* mobil.



Gb. 1.2 Salah Satu Antena Televisi Mobil

Antena televisi mobil yang berada diluar *body* mobil tentunya harus mempunyai kekuatan atau daya tahan terhadap gangguan dari luar, baik hembusan udara maupun goyangan mobil sendiri. Hembusan udara maupun goyangan mobil tentunya akan memberikan *noise* atau gangguan sinyal pada siaran televisi mobil. tentunya merupakan salah satu sumber hambatan pada siaran televisi mobil, yang tentunya akan mempengaruhi nilai tahanan atau hambatan luar. Jika dilakukan analisa lebih jauh hal ini tentunya akan sangat berpengaruh pada adanya atau terjadinya gelombang berdiri atau *standing wave* antenna.

Adanya *standing wave* dan bertambahnya nilai tahanan tentunya mempengaruhi perbandingan atau rasionya. SWR merupakan perbandingan dari *standing wave* yang dimaksud. Untuk segala hal atau peristiwa pada propagasi dari antenna mobil ini akan mempengaruhi nilai SWR, Propagasi antenna mobil yang berpengaruh pada nilai SWR kemungkinan berpengaruh dengan siaran dari televisi mobil, namun seberapa besar pengaruhnya ? ini yang akan diteliti.

## 2.3 PENGELOMPOKAN/ KLASIFIKASI NILAI SWR PADA ANTENA

SWR merupakan kejadian yang tidak diharapkan pada antenna secara umum begitu pula pada antenna televisi mobil. Pada semua antenna pasti terdapat impedansi karena antenna dibentuk dari perpaduan unsur logam baik aluminium ataupun tembaga dan kumparan yang juga dibuat dari logam. Dari adanya impedansi tentunya bisa diukur adanya nilai SWR pada antenna. Nilai SWR yang ada bisa diklasifikasi serta dilihat pengaruh baik dan buruknya.

Nilai SWR telah diklasifikasikan pada penelitian sebelumnya. Adapun klasifikasi nilai SWR itu antara lain : kurang ideal ( $SWR < 1$ ), ideal ( $1 < SWR < 2$ ) dan tidak ideal ( $SWR > 2$ ). Sebenarnya pengelompokan atau klasifikasi nilai SWR tidak hanya terjadi pada antenna namun dimanapun terdapat atau dapat terjadi adanya loss gelombang berdiri seperti SWR, maka akan atau berlaku klasifikasi atau pengelompokan ini. Walaupun merupakan loss namun nilai SWR tetap perlu untuk diketahui dan dikelompokkan.

### 3. HASIL DAN ANALISIS

**Jika dirasakan** ada pengaruh nilai SWR yang terjadi terhadap kualitas penyiaran televisi mobil. Pada system pemancaran dan penerimaan sinyal terutama pada antenna yang akan memberikan sinyal audio dan video besarnya *gain* / penguatan/ efisiensi sangat ditentukan oleh nilai SWR dan total *Attenuation* (*total line attenuation*).

Karena pentingnya pengaruh SWR, maka besarnya nilai SWR pun pasti akan membawa pengaruh yang bisa dirasakan dari keluaran peralatan komunikasi yang kita gunakan. Sebagian besar kita selalu berusaha mendapatkan penguatan/ efisiensi yang besar dari peralatan komunikasi yang digunakan, karena itu jika nilai SWR kecil otomatis nilai dari *total line attenuation* akan besar. nilai SWR rendah ( $< 1$ ) atau 1 (1:1).

Kebanyakan kita masih menganggap bahwa *reflected power* yang tinggi ( yang terjadi pada SWR yang tinggi ) adalah *LOST / LOSSES* yang tinggi pula. Akan ada bagian besar dari *power* yang ( akan ) tidak berhasil terserap dan terpancar oleh antenna. (djoko haryono, 2017)

Kondisi *very low loss line* atau *Attenuation* yang sangat rendah (mendekati nol) akan menyebabkan *reflected power* (gelombang pantulan) semakin besar jika SWR semakin tinggi/ tidak lagi menjadi *losses*. Pantulan yang besar tidak akan hilang sebagai kerugian karena gelombang pantulan tidak terdisipasi/ berubah menjadi panas namun akan mendisipasikan diri mll bahan elektrik dari saluran transmisi.

Pantulan yang besar itu tidak hilang sebagai kerugian karena pada *line* yang “*very low loss*” gelombang pantul tidak terdisipasi namun mendisipasikan diri dan gelombang yang terpantul dari antenna kembali ke input terpantul lagi ke arah antenna sampai seluruhnya atau sebagian besar terpancar. Disini dapat disimpulkan bahwa nilai *Attenuation* tinggi atau SWR yang rendah akan menurunkan efisiensi antenna.

Dari sini dapat difahami bahwa kita tetap tidak perlu selalu berusaha membuat nilai SWR rendah, karena ada kemungkinan akan menurunkan efisiensi dari antenna. Dan kita harus selalu berusaha membuat *total attenuation* serendah mungkin. Selain itu nilai SWR tinggi mempermudah antenna beroperasi *multiband* (*Bandwith* makin lebar). Tabel 1. Tabel data SWR yang diperoleh dari hasil penelitian :

#### \* Aluminium tabung

a. $R = 56 \Omega$ ;	$X = 226$ ;	$f = 90,07 \text{ MHz}$ ;	SWR = 14,1
b. $R = 57 \Omega$ ;	$X = 194$ ;	$f = 102,06 \text{ MHz}$ ;	SWR = 10,4
c. $R = 46 \Omega$ ;	$X = 18$ ;	$f = 114,10 \text{ MHz}$ ;	SWR = 1,5
d. $R = 81 \Omega$ ;	$X = 0$ ;	$f = 116,10 \text{ MHz}$ ;	SWR = 1,5

#### \* Aluminium Pejal

a. $R = 42 \Omega$ ;	$X = 262$ ;	$f = 93,09 \text{ MHz}$ ;	SWR = 22
b. $R = 52 \Omega$ ;	$X = 39$ ;	$f = 94,07 \text{ MHz}$ ;	SWR = 23,3
c. $R = 60 \Omega$ ;	$X = 329$ ;	$f = 95,09 \text{ MHz}$ ;	SWR = 26,2
d. $R = 7 \Omega$ ;	$X = 9$ ;	$f = 64,05 \text{ MHz}$ ;	SWR = 6,5

(kartika, 2015)

Dari tabel 1.1 dapat dilihat nilai SWR berdasarkan parameter yang digunakan ada beberapa yang mempunyai nilai sangat besar ( $\gg \gg 1$ ). Jika nilai swr ideal adalah antara 1 dan 2, ini jauh lebih besar dari 2. Namun sesuai teori yang telah dituliskan diatas, hal ini tidak akan menimbulkan masalah. Walaupun tidak menimbulkan masalah, perubahan nilai SWR tetap membawa pengaruh pada keluaran antenna atau siaran televisi yang kita lihat

Adapun hasil perhitungan SWR dari data yang diperoleh atau nilai parameter yang ada adalah :

Dari nilai dan perhitungan SWR, terlihat bahwa nilai SWR berubah ubah, baik dari persamaan perbandingan impedansi keluaran dengan tahanan dalam maupun perbandingan antara tahanan dalam dan

impedansi keluaran. Disini data yang diambil adalah perhitungan SWR yang merupakan perbandingan antara Impedansi keluaran dengan tahanan dalamnya.

Tabel 3.1 Nilai SWR Berdasarkan Nilai Impedansi Yang Ada

R (k $\Omega$ )	X(k $\Omega$ )	f(MHz)	Z <sub>0</sub>	SWR		
				Pengamatan	Perhitungan SWR	
					$\frac{Z_0}{R}$	$\frac{R}{Z_0}$
0,056	0,226	90,07	0,233	14,1	4,16	0,24
0,057	0,194	102,06	0,202	10,4	3,54	0,282
0,046	0,018	114,10	0,0494	1,5	1,07	0,93
0,081	0	116,10	0,081	1,5	1	1
0,042	0,262	93,09	0,265	22	6,31	0,16
0,052	0,039	94,07	0,065	23,3	1,27	0,8
0,060	0,329	95,09	0,334	26,2	5,57	0,18
0,007	0,009	64,05	0,0114	6,5	1,63	0,61

Ada 3 nilai SWR yang mempunyai nilai jauh dari nilai ideal secara teori, yaitu 4,16 3,54 6,31 dan 5,57. Nilai nilai tersebut Nilai nilai SWR tersebut jauh lebih besar dari @ (secara sinyal) karena itu biasanya akan memberikan dampak atau akibat ke pancaran sinyal atau output sinyal atau kalau pada sisten radio adalah siaran yang biasanya kita dengar.

Pada aplikasi antenna radio atau televisise akan menjelaskan tentang kesesuaian impedansi radio pada antenna tranamisinya. Jika impedansi dengan antenna tidak cocok maka akan menimbulkan gelombang berdiri atau SWR. Jika saluran terhubung, impedansi yang tidak cocok dapat menyebabkan refleksi, gelombang memantul kembali pada arah yang salah atauarah pantulan tidak jelas.

Hasil dari gelombang yang berlawanan adalah gelombang berdiri. Ini mengurangi daya yang diterima antenna dan dapat digunakan untuk siaran, ini juga akan mengurangi efisiensi atau kekuatan pancaran radio. Bisa dikatakan juga bahwa nilai SWR yang besar membuat daya pancar serta daya terima menjadi naik turun. Yang diuraikan sebelumnya adalah untuk gelombang atau keluaran radio. Hal inipun tidak jauh berbeda dengan gelombang video.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian yang kami lakukan adalah penelitian yang langsung kami alami dan temui dalam perjalanan. Karena itu dari hasil penalitian ini dapat diambil kesimpulan :

1. SWR (*Standing Wave Ratio*) merupakan gelombang berdiri yang dapat memberikan efek kurang baik pada pan=caran gelombang serta siatan video.
2. Dari data yang didapat untuk mencari nilai dari SWR, nilai SWR akan ideal pada saat reaktansi bernilai nol (0) dimana impedansinya hanya terdiri dari nilai hambatan murni/R.
3. Akibat Nilai SWR yang jauh lebih besar dari nilai idealnya (>>>2) dapat menyebabkan siaran yang kita nikmati baik radio maupun video menjadi tidak stabil dengan efisiensi atau penguatan yang kecil.
4. Dari perhitungan sementara dapat disimpulkan bahwa inductor maupun kapasitor antenna yang mnenimbulkan adanya impedansi sangat berpengaruh bagi antenna, terutama sangat berpengaruh pada nilai SWR.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

1. Univerrsitias Semarang yang telah bayak memberikan sarana, prasarana serta fasilitas untuk melakukan dan menulis.
2. Keluarga atas segala dukungan, bantuan dan waktu yang selalu ada buat berkumpul dan memberi dukungan.
3. Suami dan teman teman yang se lalu memberi bahan serta ide penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Roni Kartika, Arie Endang, M. Sipan, Perbandingan Bahan Konduktor Untuk Pentransmision Gelombang radio, Jurnal Pendidikan dan Pengembangan LPPM USM , 2014 vol 2, hal. 13-17
- [2] Roni Kartika Pramuyanti, Alluminium Bahan Antena Untuk Optimasi Transmisi Gelombang Radio, Jurnal Simetris UMK Kudus, 2016 Nom. 1 Vol 7 Hal 345 -352.
- [3] Kartika Roni, Analisa Bahan Dasar Pembuat Antena Untuk Memaksimalkan Daya Pancar dan Daya Terima, Semnas Retii ke 10, 2015, vol 2 hlm 160-165.

- 
- [4] Roni Kartika, Klasifikasi Pola Isyarat EKG menggunakan Logika Fuzzy. Thesis. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta; 2004.
  - [5] Roni Kartika, Klasifikasi Nilai SWR Ideal Antena Berbahan Dasar Aluminium Dengan Logika Fuzzy, LPPM USM 2020.