

RANCANG BANGUN *CAR AUDIO BREAKER* BERBASIS *MOBILE PHONE*

THE DESIGN OF MOBILE PHONE-BASED CAR AUDIO BREAKER

Albert Mandagi

**Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro
Universitas Trisakti – Jakarta
albertmandagi@trisakti.ac.id**

Abstrak

Car audio breaker berbasis *mobile phone* adalah sebuah alat yang direalisasikan untuk memutuskan saluran audio pada mobil ketika terdeteksi radiasi dari *mobile phone* yang sedang digunakan. *Car audio breaker* berbasis *mobile phone* ini terdiri dari rangkaian penguat, rangkaian *clamping*, rangkaian komparator, rangkaian *multivibrator* monostabil dan rangkaian penggerak *relay*. Pada alat ini, untuk membungkamkan saluran audio digunakan saklar *relay* yang akan memutuskan saluran audio yang terhubung antara sumber audio dengan penguat audio. Dengan menggunakan alat ini maka pembicaraan menggunakan *mobile phone* dalam mobil tidak akan terganggu oleh suara audio mobil.

Kata kunci: *breaker, car audio, mobile phone.*

Abstract

Mobile phone-based car audio breaker is an instrument that is made to break car audio channels when radiation from mobile phones are detected. *Mobile phone-based car audio breaker* consists of amplifier circuits, clamping circuit, comparator circuit, a monostable multivibrator circuit and relay driver circuit. To silence the radio channels, a relay switch is used to break the audio channel connected between the audio source and the audio amplifier. This instrument allows the conversation using a mobile phone in the car undisturbed by the sound of car audio.

Keywords: *breaker, car audio, mobile phone*

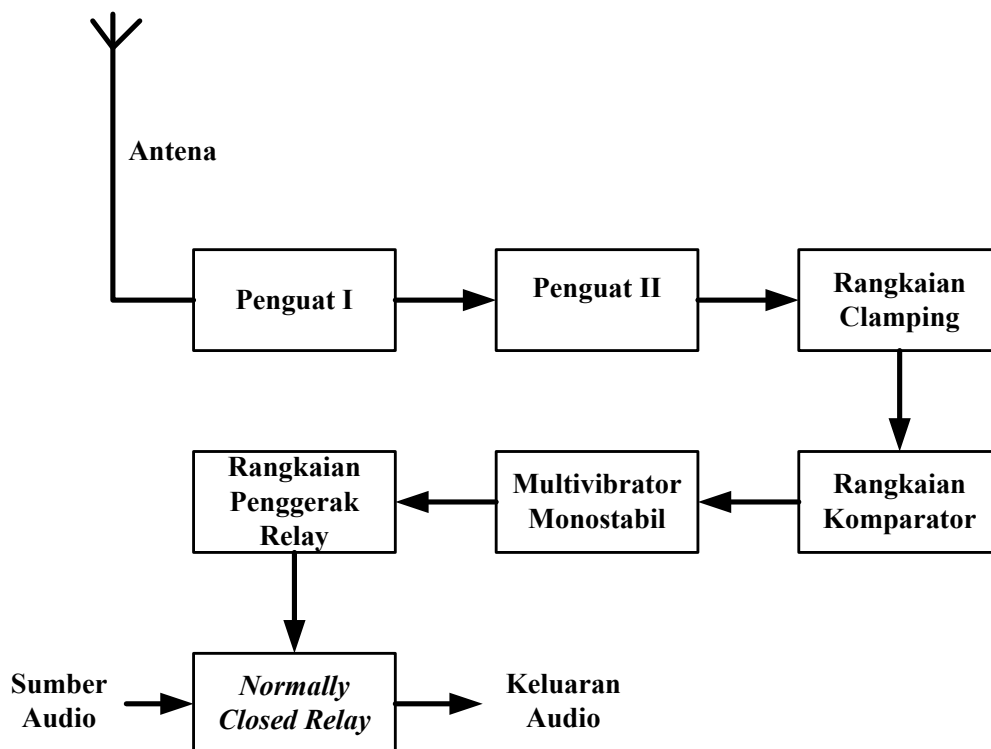
Tanggal Terima Naskah : 09 Februari 2015
Tanggal Persetujuan Naskah : 09 Maret 2015

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi telekomunikasi mengalami perkembangan yang sangat signifikan, yang dimulai dengan ditemukannya pesawat telepon rumah sampai pada *mobile phone* dengan berbagai macam fitur. Bagi penduduk perkotaan, komunikasi merupakan sebuah kebutuhan penting [1]. Oleh karena itu, tidaklah mengherankan jika hampir setiap orang pada daerah perkotaan memiliki sebuah *mobile phone* atau lebih. *Mobile phone* memang sangat penting untuk memudahkan seseorang mengadakan suatu

komunikasi dimanapun dan kapanpun dia berada [2]. Pada umumnya *mobile phone* seakan-akan telah menjadi kebutuhan pokok bagi orang-orang yang memiliki aktifitas yang tinggi, baik di dalam rumah, kantor, ataupun di lapangan [3]. Di dalam mobil seringkali peralatan audio mobil tersebut diaktifkan, namun ketika ada panggilan masuk pada *mobile phone* atau ketika hendak melakukan panggilan keluar menggunakan *mobile phone* tersebut, maka suara dari audio mobil tersebut harus dikesalkan atau dimatikan agar tidak mengganggu pembicaraan yang dilakukan pada *mobile phone* tersebut. Atas pertimbangan permasalahan yang timbul tersebut, akan dirancang sebuah alat yang dapat mengatasi masalah tersebut, yaitu *car audio breaker* berbasis *mobile phone*. Alat ini akan memutuskan saluran audio yang terhubung antara sumber audio dengan penguat daya audio, sehingga ketika ada radiasi dari *mobile phone* yang digunakan maka suara dari peralatan audio pada mobil akan terputus [1].

Diagram blok rangkaian *car audio breaker* berbasis *mobile phone* ditunjukkan pada Gambar 1.



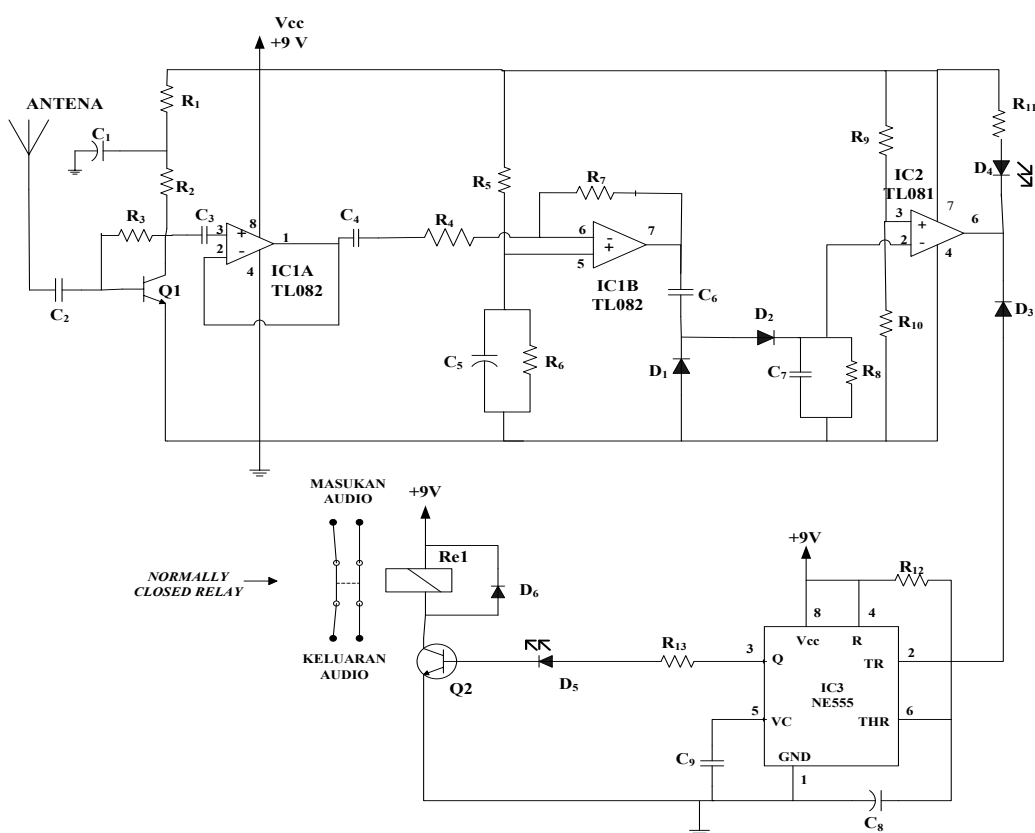
Gambar 1. Diagram blok *car audio breaker* berbasis *mobile phone*

Fungsi dari rangkaian-rangkaian dalam diagram blok pada Gambar 1 adalah sebagai berikut [4],[5],[6],[7]:

1. Rangkaian Penguat I
Rangkaian penguat I berfungsi untuk menguatkan denyut radiasi yang ditangkap oleh antena.
2. Rangkaian Penguat II
Rangkaian penguat II berfungsi untuk menguatkan kembali sinyal yang diterima oleh rangkaian penguat I dengan penguatan yang sesuai.
3. Rangkaian *Clamping*
Rangkaian *clamping* ini berfungsi untuk menggeser *level DC* ke *level positif* sehingga dihasilkan suatu tegangan *DC* yang positif.

4. Rangkaian Komparator
Rangkaian komparator ini berfungsi membandingkan tegangan DC keluaran dari rangkaian *clamping* dengan suatu tegangan referensi.
5. Rangkaian *Multivibrator* Monostabil
Rangkaian *multivibrator* monostabil ini berfungsi untuk menghasilkan pulsa *high* dengan lebar pulsa tertentu untuk men-*trigger* rangkaian penggerak *relay*.
6. Rangkaian Penggerak *Relay*
Rangkaian penggerak *relay* ini berfungsi untuk memutuskan saluran audio pada mobil antara sumber audio dan keluaran audio ketika ada radiasi dari *mobile phone* yang digunakan.

Gambar 2 adalah rangkaian rangkaian lengkap *car audio breaker* berbasis *mobile phone*.



Gambar 2. Rangkaian lengkap *car audio breaker* berbasis *mobile phone*

Seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2, *car audio breaker* berbasis *mobile phone* ini bekerja ketika mendapat sinyal radiasi yang diterima oleh rangkaian penguat I, yang terdiri dari penguat *common emitter* dengan bias umpan balik kolektor, dimana pada rangkaian ini denyut radiasi yang ditangkap oleh antena tersebut diperkuat oleh rangkaian ini dengan penguatan sebesar 150 kali [4],[5],[6]. Keluaran dari rangkaian Penguat I akan diteruskan kerangkaian penyangga IC 1A TL082 untuk menghilangkan efek pembebanan [7]. Keluaran dari rangkaian penyangga sinyal tersebut diumpankan ke rangkaian penguat II IC 1B TL082 untuk diperkuat kembali dengan penguatan sebesar 500 kali [7]. Keluaran dari rangkaian penguat II diteruskan ke rangkaian *clamping*, dimana pada rangkaian ini denyut radiasi yang telah diperkuat tersebut digeser *level* DC-nya menjadi tegangan DC yang positif [4],[5],[6]. Tegangan DC positif tersebut diumpankan ke

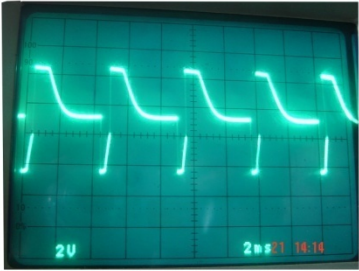
rangkaian komparator untuk dibandingkan antara tegangan DC keluaran dari rangkaian *clamping* dengan tegangan referensi sebesar 0,5 Volt. Rangkaian komparator ini akan mengeluarkan tegangan keluaran rendah ketika tegangan DC dari rangkaian *clamping* lebih besar dari tegangan referensi [7]. Keluaran dari rangkaian komparator IC2 TL081 akan diteruskan ke rangkaian *multivibrator* monostabil IC3 NE 555 untuk menghasilkan keluaran pulsa *high* dengan lebar pulsa 5 detik untuk memutuskan saluran audio pada saat mendapatkan masukan *trigger* yang rendah dari rangkaian komparator [4]. Setelah saluran tersebut terputus secara otomatis, rangkaian penggerak *relay* akan bekerja untuk memutuskan hubungan pada saluran audio antara sumber audio dan penguat audio ketika ada radiasi dari *mobile phone* yang digunakan.

2. PENGUJIAN RANGKAIAN

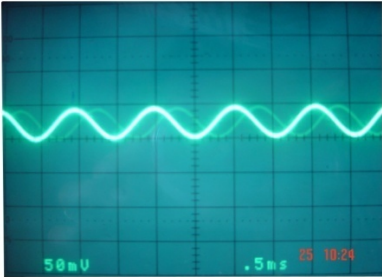
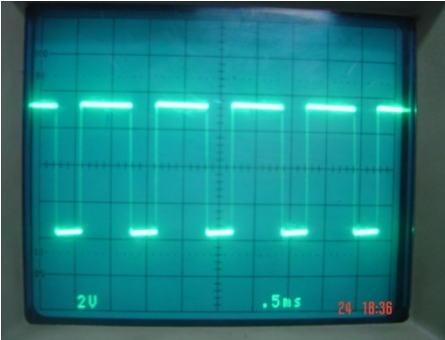
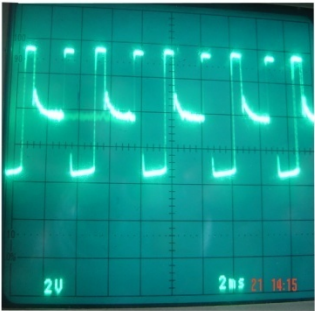
Setelah rangkaian *car audio breaker* berbasis *mobile* ini direalisasikan, maka dilakukan pengujian terhadap beberapa bagian rangkaian dari alat tersebut dengan tujuan untuk mengetahui kinerja alat ini. Titik-titik pengujian dari *car audio breaker* berbasis *mobile phone* meliputi:

- Titik uji 1: Pengujian pada rangkaian penguat I
- Titik uji 2: Pengujian pada rangkaian penguat II
- Titik uji 3: Pengujian pada rangkaian *clamping*
- Titik uji 4: Pengujian pada rangkaian komparator
- Titik uji 5: Pengujian pada rangkaian *multivibrator* monostabil
- Titik uji 6: Pengujian pada sistem keseluruhan, pada rangkaian *penggerak relay*.

Tabel 1. Hasil pengujian *car audio breaker* berbasis *mobile phone*

Titik Uji	Hasil Pengujian	Alat yang digunakan/ Analisis Hasil Pengujian
1	 <p>Keluaran Rangkaian Penguat I setelah mendapat sinyal dari <i>mobile phone</i></p>	<p>Alat yang Digunakan: Osiloskop Tektronik TAS 250 <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i. Sinyal generator <i>Leader</i> LAG – 26</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa rangkaian penguat I bekerja dengan baik karena sinyal dari <i>mobile phone</i> diperkuat oleh rangkaian penguat I. Dengan menggunakan sinyal generator dapat dilihat penguat I memberikan penguatan sebesar 155 kali, berbeda 3% dengan rancangan.</p>

Tabel 1. Hasil pengujian *car audio breaker* berbasis *mobile phone* (lanjutan)

Titik Uji	Hasil Pengujian	Alat yang digunakan/ Analisis Hasil Pengujian
1	 <p>Sinyal masukan dari rangkaian Penguat I, dari generator sinyal.</p>  <p>Sinyal keluaran dari rangkaian Penguat I.</p>	
2		<p>Alat yang Digunakan: Osiloskop Tektronik TAS 250 <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i.</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sinyal radiasi dari <i>mobile phone</i> yang telah diperkuat oleh rangkaian penguat II.</p>

Tabel 1. Hasil pengujian *car audio breaker* berbasis *mobile phone* (lanjutan)

Titik Uji	Hasil Pengujian	Alat yang digunakan/ Analisis Hasil Pengujian												
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="408 409 627 477">Kondisi</th> <th data-bbox="627 409 963 477">Tegangan keluaran (Volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="408 477 627 544">Tidak ada radiasi</td> <td data-bbox="627 477 963 544">0,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 544 627 589">Ada radiasi</td> <td data-bbox="627 544 963 589">2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Kondisi	Tegangan keluaran (Volt)	Tidak ada radiasi	0,2	Ada radiasi	2,5	<p>Alat yang Digunakan: Digital Multimeter DT 830B <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i.</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan keluaran dari rangkaian <i>clamping</i> adalah tegangan DC positif sebesar 2,5 V. Tegangan DC ini dihasilkan pada keluaran rangkaian <i>clamping</i> ketika ada radiasi dari <i>mobile phone</i>.</p>						
Kondisi	Tegangan keluaran (Volt)													
Tidak ada radiasi	0,2													
Ada radiasi	2,5													
4.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="408 913 523 1012">Kondisi</th> <th data-bbox="523 913 667 1012">Tegangan Referensi (Volt)</th> <th data-bbox="667 913 810 1012">Tegangan Masukan (Volt)</th> <th data-bbox="810 913 963 1012">Tegangan Keluaran (Volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="408 1012 523 1102">Tidak ada radiasi</td> <td data-bbox="523 1012 667 1102">0,5</td> <td data-bbox="667 1012 810 1102">0,2</td> <td data-bbox="810 1012 963 1102">8,0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1102 523 1169">Ada radiasi</td> <td data-bbox="523 1102 667 1169">0,5</td> <td data-bbox="667 1102 810 1169">2,5</td> <td data-bbox="810 1102 963 1169">2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Kondisi	Tegangan Referensi (Volt)	Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)	Tidak ada radiasi	0,5	0,2	8,0	Ada radiasi	0,5	2,5	2,5	<p>Alat yang Digunakan: Digital Multimeter DT 830B <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i.</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa Jika tegangan masukan lebih kecil dari pada tegangan referensi, maka rangkaian komparator akan mengeluarkan tegangan <i>high</i> (8,0 V), sedangkan jika tegangan masukan lebih besar dari pada tegangan referensi, maka rangkaian komparator akan mengeluarkan tegangan <i>low</i> (2,5 V).</p>
Kondisi	Tegangan Referensi (Volt)	Tegangan Masukan (Volt)	Tegangan Keluaran (Volt)											
Tidak ada radiasi	0,5	0,2	8,0											
Ada radiasi	0,5	2,5	2,5											
5.	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="408 1568 683 1635">Kondisi</th> <th data-bbox="683 1568 963 1635">Tegangan Keluaran (Volt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="408 1635 683 1702">Tidak ada radiasi (tidak ada <i>trigger</i>)</td> <td data-bbox="683 1635 963 1702">0</td> </tr> <tr> <td data-bbox="408 1702 683 1769">Ada radiasi (ada <i>trigger</i>)</td> <td data-bbox="683 1702 963 1769">7,48</td> </tr> </tbody> </table>	Kondisi	Tegangan Keluaran (Volt)	Tidak ada radiasi (tidak ada <i>trigger</i>)	0	Ada radiasi (ada <i>trigger</i>)	7,48	<p>Alat yang Digunakan: Digital Multimeter DT 830B <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i.</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa tegangan keluaran yang keluar dari pengujian rangkaian <i>multivibrator</i> monostabil pada saat tidak ada radiasi adalah 0 dan pada saat ada radiasi adalah 7,48 V.</p>						
Kondisi	Tegangan Keluaran (Volt)													
Tidak ada radiasi (tidak ada <i>trigger</i>)	0													
Ada radiasi (ada <i>trigger</i>)	7,48													

Tabel 1. Hasil pengujian *car audio breaker* berbasis *mobile phone* (lanjutan)

Titik Uji	Hasil Pengujian			Alat yang digunakan/ Analisis Hasil Pengujian
6.	Kondisi	Keluaran Alat	Keterangan	<p>Alat yang Digunakan: <i>Speaker</i> Sumber audio (<i>Ipod nano</i>). <i>Mobile phone</i> Sony Ericsson K700i.</p> <p>Analisis Hasil Pengujian: Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kondisi normal tanpa adanya radiasi dari <i>mobile phone</i> yang digunakan, peralatan audio bekerja seperti biasa (dalam kondisi normal). Ketika ada radiasi yang diterima karena <i>mobile phone</i> digunakan, maka saluran audio akan dibungkamkan oleh alat ini dan suara tidak keluar dari penguat daya audio. Dengan demikian sistem ini dapat bekerja dengan baik.</p>
	Tidak ada radiasi	<i>Speaker</i> mengeluarkan suara	Normal	
	Ada radiasi	<i>Speaker</i> tidak mengeluarkan suara	Suara audio diputus	

3. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Radiasi dari *mobile phone* yang ditangkap oleh antena diperkuat oleh penguat I sebesar 150 kali dan oleh penguat II diperkuat 500 kali. Radiasi ini digunakan untuk memutuskan saluran audio pada peralatan audio mobil.
2. Kepekaan dari alat dapat diturunkan atau dinaikkan dengan cara mengubah tegangan referensi pada rangkaian komparator dan radius jarak jangkauan radiasi dari telepon *selular* yang dapat dijangkau adalah lebih kecil dari 1 meter.
3. Setelah mendapat radiasi dari *mobile phone*, maka rangkaian penggerak *relay* akan memutuskan saluran audio dengan waktu tundaan yang diatur oleh rangkaian *multivibrator* monostabil dan dalam rancangan ini ditetapkan sebesar kurang lebih 5 detik.
4. Dari hasil pengujian sistem keseluruhan ini menunjukkan bahwa dalam kondisi normal tanpa adanya radiasi *mobile phone* yang digunakan, peralatan audio berjalan normal. Ketika ada radiasi yang diterima karena *mobile phone* digunakan, maka saluran audio akan dibungkamkan oleh alat ini dan suara tidak keluar dari penguat daya audio. Dengan demikian sistem ini dapat bekerja dengan baik.

REFERENSI

- [1]. Ballou, G. 2008. Handbook for Sound Engineers, 4th Edition. Burlington Elsevier Inc.

- [2]. Roody, C. & John Coolen. 1995. *Electronic Communication*, 4th Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- [3]. Chan, Vinnie. 2002. *Fundamentals of Modern Electronic Communicatio*. Singapore: Prentice Hall
- [4]. Boylestad, R. & Louis N. 2012. *Electronic Devices and Circuit Theory*, 11th edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- [5]. Floyd, T.L. 2012. *Electronic Devices*, 9th Edition. Prentice Hall Book Co.
- [6]. Malvino, A.P. & Bates, D.J. 2007. *Electronics Principles*, 7th Edition. McGraw Hill Book Co.
- [7]. Ramakant, A. G. 2009. *Op-Amp and Linier Integrated Cicuit*, 4th Edition. New Jersey: Prentice-Hall International Inc.