

LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*  
KARYA ILMIAH : PROSIDING

Judul Artikel : MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion  
 Nama Penulis : **Harto Tanujaya**, H.Shintaku, D.Kitagawa, S.Kawano  
 Jumlah Penulis : 4 (empat)  
 Status Pengusul : Penulis Pertama  
 Identitas Prosiding : a. Judul Prosiding : Non Linear Techno-Science  
 b. ISBN/ISSN : -  
 c. Thn Terbit, Tempat : Osaka, March 4-6, 2009  
 d. Alamat Repository PT/Web Prosiding : <https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf>  
 e. Terindex di : -

Kategori Publikasi *Prosiding* Ilmiah  *Prosiding* Internasional  
 (beri (√) pada kategori yang tepat)  *Prosiding* Nasional  
 *Prosiding* Terindex Scopus

Hasil Penilaian *Peer Review*

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal <i>Prosiding</i> Ilmiah (isi di kolom yang sesuai)			Nilai Akhir <i>peer</i> Yang Diperoleh
	<i>Prosiding</i> Internasional	<i>Prosiding</i> Nasional	<i>Prosiding</i> Terindex	
Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi <i>prosiding</i> (10%)	90% x 10% x 15			1,35
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	92% x 30% x 15			4,14
Kecukupan & kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	93% x 30% x 15			4,185
Kelengkapan unsur & kualitas penerbit (30%)	95% x 30% x 15			4,275
Nilai <i>peer</i> Maksimal (100%)	15			13,95
Kontribusi Pengusul; (nilai akhir <i>peer</i> x bobot penulis pertama = $13,95 \times 60\% = 8,37$ )				<b>8,37</b>
Komentar/Usulan <i>Peer Review</i> : (Terlampir hal. 2)	1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur: 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan; 3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi; 4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit; 5. Indikasi Plagiasi; 6. Kesesuaian Bidang Ilmu: <i>Terlampir</i>			

Jakarta, 18.12. 2019  
 Penilai I



(Prof. Dr. Ir. Agustinus Purna Irawan)  
 NIDN/NIP : 0328087102 / 10398021  
 Jabatan/Pangkat/Bidang Ilmu: Professor/IVC/Teknik Mesin  
 Unit Kerja: Fakultas Teknik – Universitas Tarumanagara

<p>KOMENTAR PEER REVIEW</p>	<p>1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur:</p> <p>Artikel dengan judul <b>MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion</b>, ditulis secara benar sesuai dengan standar penulisan artikel ilmiah yang memuat pendahuluan, metode/peralatan yang digunakan, pengambilan data dan data, analisa dan kesimpulan.</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:</p> <p>Artikel tersebut membahas mengenai fabrikasi MEMS dan pengujian penyaringan frekuensi, dibahas secara spesifik dan mudah dipahami.</p> <p>3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi;</p> <p>Metodologi terstruktur dan jelas, data dan referensi yang diambil up to date.</p> <p>4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit:</p> <p>Kepanitiaan dan penyelenggara seminar jelas dan terdokumentasi. Artikel didalam prosiding diterbitkan oleh Osaka University, Japan dan dapat dibaca melalui daring.</p> <p>5. Indikasi Plagiasi:</p> <p>Artikel dengan judul <b>MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion</b> yang dipresentasikan di <b>Non Linear Techno-Science</b> pada tanggal March 4-6, 2009 di Osaka dan diselenggarakan oleh Osaka University, Japan, dapat dibaca secara daring <a href="https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf">https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf</a> tidak ditemukan indikasi plagiasi dengan tingkat kesamaan menggunakan software <b>Turnitin sebesar 3 %</b>.</p> <p>6. Kesesuaian Bidang Ilmu:</p> <p>Artikel tersebut membahas tentang fabrikasi MEMS dan pengujian penyaringan frekuensi dan ada Linieritas keilmuan dengan pengusul.</p>
-------------------------------------	--

Jakarta, 18.12. 2019  
Penilai I



(Prof. Dr. Ir. Agustinus Purna Irawan)  
NIDN/NIP : 0328087102 / 10398021  
Jabatan/Pangkat/Bidang Ilmu: Professor/IVC/Teknik Mesin  
Unit Kerja: Fakultas Teknik – Universitas Tarumanagara

LEMBAR  
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW  
KARYA ILMIAH : PROSIDING

Judul Artikel : MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion  
 Nama Penulis : **Harto Tanujaya**, H.Shintaku, D.Kitagawa, S.Kawano  
 Jumlah Penulis : 4 (empat)  
 Status Pengusul : Penulis Pertama  
 Identitas Prosiding : a. Judul Prosiding : Non Linear Techno-Science  
 b. ISBN/ISSN : -  
 c. Thn Terbit, Tempat : Osaka, March 4-6, 2009  
 d. Alamat Repository PT/Web Prosiding : <https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf>  
 e. Terindex di : -

Kategori Publikasi *Prosiding* Ilmiah  *Prosiding* Internasional  
 (beri (√) pada kategori yang tepat)  *Prosiding* Nasional  
 *Prosiding* Terindex Scopus

Hasil Penilaian *Peer Review*

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal <i>Prosiding</i> Ilmiah (isi di kolom yang sesuai)			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	<i>Prosiding</i> Internasional	<i>Prosiding</i> Nasional	<i>Prosiding</i> Terindex	
Kelengkapan dan kesesuaian unsur isi <i>prosiding</i> (10%)	1.5			1,425
Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	4.5			4,185
Kecukupan & kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	4.5			4,185
Kelengkapan unsur & kualitas penerbit (30%)	4.5			4,275
Total = 100%	15			14,07
Kontribusi Pengusul; (nilai akhir <i>peer</i> x penulis pertama = 14,07 x 60% = 8,442)				8,442
Komentar/Usulan <i>Peer Review</i> :	1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur; 2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan; 3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi; 4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit; 5. Indikasi Plagiasi; 6. Kesesuaian Bidang Ilmu: <i>Terlampir</i>			

Jakarta, 14 - 11 - 2019  
 Penilai I

  
 (Dr. Ir. M. Sobron Yamin L., M.Sc.)  
 NIDN/NIP : 0114056705 / 10311009  
 Jabatan/Pangkat/Bidang Ilmu: Lektor Kepala/IV/Teknik Mesin  
 Unit Kerja: Fakultas Teknik – Universitas Tarumanagara



<p>KOMENTAR PEER REVIEW</p>	<p>1. Tentang kelengkapan dan kesesuaian unsur:</p> <p>Artikel <b>MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion</b>, sesuai dengan kaidah penulisan artikel ilmiah yang meliputi pendahuluan, metode/alat, data dan analisa serta kesimpulan.</p> <p>2. Tentang ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:</p> <p>Ruang lingkup pembahasan artikel tersebut tentang fabrikasi membrane dengan MEMS dan pengujian frekuensi, dengan kedalaman pembahasan yang spesifik.</p> <p>3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi;</p> <p>Data yang diambil dan digunakan untuk analisa dan referensi tergolong baru dan mutakhir, dengan susunan metodologi yang baik.</p> <p>4. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit:</p> <p>Penerbit dan penyelenggara seminar bergerak dalam dunia pendidikan dan sering mengadakan acara seminar/konferensi berskala nasional/internasional. Editor/ketua panitia dan reviewer untuk makalah tersusun jelas. Artikel dapat dilihat secara online.</p> <p>5. Indikasi Plagiasi:</p> <p>Artikel MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion yang dipresentasikan pada tanggal 4-6 March 2009 di Seminar Non Linear Techno-Science di Osaka dan diselenggarakan oleh Osaka University, Japan, dapat dibaca secara daring <a href="https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf">https://lintar.untar.ac.id/dokportofolio/forumilmiah/6064114bf5dfa88156981850a14ac85.pdf</a> dan tidak ditemukan indikasi plagiasi.</p> <p>6. Kesesuaian Bidang Ilmu:</p> <p>Artikel MEMS Fabricated Cochlea with Frequency Selectivity and Acoustic/Electric Conversion dengan pembahasan tentang fabrikasi membrane dengan MEMS dan pengujian frekuensi sesuai dan linier dengan bidang ilmu pengusul.</p>
-------------------------------------	--

Jakarta,  
Penilai II

14-11-2019  


(Dr. Ir. M. Sobron Yamin L., M.Sc.)

NIDN/NIP : 0114056705 / 10311009

Jabatan/Pangkat/Bidang Ilmu: Lektor Kepala/IV/Teknik Mesin

Unit Kerja: Fakultas Teknik – Universitas Tarumanagara

2B-4

## MEMS fabricated cochlea with frequency selectivity and acoustic/electric conversion

Hiroo Tanujaya, Graduate School of Engineering Science,  
Hiroshima University, Graduate School of Engineering Science,  
Dai Kingawa, Graduate School of Engineering Science,  
Shoynika Kawano, Graduate School of Engineering Science  
Email: hiroo@mbos.meiji.ac.jp, shota@meiji.ac.jp

In this paper, we report a novel piezoelectric artificial cochlea which works as an acoustic sensor with frequency selectivity. This system realizes the selectivity with the association of the local resonance of oscillation, the piezoelectric effect and the microfabricated electrode array. The artificial cochlea is composed of a membrane (40  $\mu\text{m}$ -thick polyvinylidene difluoride (PVDF) which is fixed on a substrate with a trapezoidal channel. The membrane over the channel works as a sensor and is oscillated by the acoustic wave. The width of the sensor is proportionally varied from 2 mm to 4 mm along the 30 mm of longitudinal direction so as to change the local resonance frequency of the sensor with respect to the position. A detecting electrode array with 24-electrodes is produced by aluminum thin film with 500  $\mu\text{m} \times 1 \text{mm}$  rectangle and 1 mm  $\mu\text{m}$  space, where they are located in a center line of the trapezoidal channel. The measurements of the oscillating amplitude using a laser Doppler vibrometer reveal that the sensor has specific vibration characteristics in response to the frequency from 3 kHz to 15 kHz. As the result of the vibration characteristics, the piezoelectric output from the electrodes show the frequency selectivity. From these findings, the application feasibility of the artificial cochlea is confirmed.

**Keywords:** fluid-structure interaction, acoustic sensor, cochlea, microelectromechanical systems

### 1. Introduction

Sensorless hearing loss is distress caused by the damage on the hair cells of the cochlea where the hair cells convert acoustic wave to electrical signals that stimulate the auditory nerve. Recently, the artificial cochlea is used as the medical treatment for the deaf patients. The current artificial cochlea consists of implantable stimulating electrodes and an extracorporeal device, which bypasses the damaged hair cells by generating electric current in response to the acoustic wave. However, there are some essential disadvantages in the current artificial cochlea that extracorporeal device including battery, sound processor, and microphone is indispensable. This situation motivates us to develop a fully self-contained artificial cochlea.

The important role of the artificial cochlea is not only conversion of acoustic waves to electrical signals but also the frequency selectivity. In particular, the selectivity is critical to realize the "natural hearing". In order to artificially realize the selectivity, some microscaled devices which mimic the biological cochlea have been reported. Tanaka et al.<sup>[1]</sup> and Chen et al.<sup>[2]</sup> fabricated a beam array which are fixed over a trapezoidal channel. Despite its frequency selectivity, the mechanical strength of the device is not enough due to its beam

bending model

### 2. Experimental Method

Schematic of the developed artificial cochlea is shown in Fig. 1. The artificial cochlea is composed of a 40  $\mu\text{m}$  thick polyvinylidene difluoride (PVDF) membrane (KUREHA, Japan) and a substrate with a trapezoidal channel. The trapezoidal channel is designed so that the membrane over it is oscillated by the acoustic wave. The width of the channel proportionally changes from 2.0 mm to 4.0 mm along the longitudinal direction with the length of 30 mm. This shape is intended to mimic the passive basilar membrane, that is, the local resonance frequency of the sensor is gradually changing along the longitudinal direction due to the variation of the local mechanical boundary condition. Lower resonance frequency is expected at the wider side, whereas higher one is at narrower one. Applying acoustic wave with a certain frequency, the locally resonating place shows a relatively large



### Match Overview

3%

Rank	Matched Item	Percentage
1	"Regenerative Medicine..."	3%
2	A.C.H. Ling, "Difference..."	1%