

RANCANG BANGUN TEKNOLOGI AUDIO BIO HARMONIK DENGAN SMARTCHIP WT5001 YANG LEBIH PRAKTIS

THE APPROPRIATE DESIGN TECHNOLOGY BIO HARMONIC AUDIO USING SMART CHIP WT5001 THAT IS MORE PRACTICAL

Oleh:

Restu Setiyono, Nur Kadarisman
restusetiyo@gmail.com, nurkadarisman@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun teknologi Audio Bio Harmonik dengan *smartchip* WT5001 yang lebih fleksibel, praktis, dan mudah dioperasikan serta divalidasi *peak* frekuensi output dan diuji taraf intensitas bunyi keluaran. Penelitian ini diawali dengan membuat file suara sebagai sumber bunyi perangkat ABH. Bunyi asli suara garengpung dimanipulasi sehingga menghasilkan variasi *peak* frekuensi 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, dan 5000 Hz kemudian dimasukkan kedalam *smartchip* WT5001. Bunyi yang keluar dari rangkaian kemudian dikuatkan dengan rangkaian *audio power amplifier* dengan output bunyi dari rangkaian digunakan *horn speaker*. Bunyi keluaran kemudian divalidasi *peak* frekuensinya dengan bantuan aplikasi SpectraPlus 5.0 serta diuji taraf intensitas bunyi keluarannya menggunakan *Sound Level Meter*. Hasil rancang bangun meliputi catu daya baterai yang *rechargeable* dan *horn speaker* yang sudah menyatu dalam satu perangkat berdimensi panjang 18 cm, lebar 11 cm dan tinggi 6 cm, tombol pemilih frekuensi yang diringkas menjadi satu tombol *select*. Hasil validasi *peak frequency* antara *peak frequency* rangkaian dengan keluaran menunjukkan adanya simpangan sumber bunyi rangkaian dengan yang terukur yaitu $(2,99 \pm 0,01) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,52 \pm 0,04) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,88 \pm 0,09) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(4,55 \pm 0,13) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(5,11 \pm 0,10) \times 10^3 \text{ Hz}$. Hasil uji taraf intensitas bunyi menunjukkan nilai 90 dB pada jarak 1 meter dan semakin menurun menjadi 20 dB pada jarak 30 meter.

Kata kunci: Audio Bio Harmonik, *smartchip* WT5001, *peak frequency*.

Abstract

This study aimed to redesign the Bio Harmonic Audio Technology with WT5001 which is more flexible, practical, and easy to operate. This research began by creating a sound file as the source of ABH device. The original sound of garengpung is manipulated to produce peak frequency variations of 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, and 5000 Hz and then was inserted into the WT5001 smartchip. The sound coming out of the circuit is then amplified by the Audio Power Amplifier circuit by using horn speaker as a output sound device of the circuit. The output sound that is peak frequency then tested for validation with the help of the SpectraPlus 5.0 application and the level of output sound intensity tested by Sound Level Meter. The design results include rechargeable battery power supply and horn speaker that are integrated into a single dimension 18 cm long, 11 cm width, and 6 cm high, frequency selector keys are summarized into a single select button. The result of the peak frequency validation test between the peak frequency of circuit and the output indicates the existence of the source circuit beam with the measured being $(2,99 \pm 0,01) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,52 \pm 0,04) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,88 \pm 0,09) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(4,55 \pm 0,13) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(5,11 \pm 0,10) \times 10^3 \text{ Hz}$. The test results of the sound intensity level shows the value of 90 dB at a distance of 1 meter and further decreased to 20 dB at a distance of 30 meters.

Keywords: Bio Harmonic Audio, WT5001 smartchip, peak frequency.

PENDAHULUAN

Keadaan Indonesia yang merupakan negara agraris seharusnya tidak ada persoalan yang berkaitan dengan produksi pangan. Pada kenyataannya Indonesia pernah mengalami krisis pangan pada tahun 2013 (Republika, 2013). Melihat hal tersebut di tahun mendatang Indonesia bisa dilanda krisis pangan terus menerus. Ironisnya, melihat kenyataan yang demikian hanya sedikit penguasa dan perumus kebijakan yang menyadari bahwa pertanian dan pangan merupakan komponen luar biasa penting bagi sebuah bangsa (Analisa, 2016). Pada akhirnya lahan pertanian semakin berkurang dan diikuti dengan semakin berkurangnya binatang lokal karena habitatnya sudah dirusak. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengoptimalkan pemberian nutrisi melalui stomata. Binatang yang mengeluarkan suara yang nyaring dapat membantu pembukaan stomata pada tumbuhan. Penelitian tentang teknologi Audio Bio Harmonik (ABH) dengan memanfaatkan suara garempung dengan frekuensi tinggi telah dilakukan oleh Nur Kadarisman dkk (2012) dan sudah terbukti dalam hal peningkatan hasil produksi tanaman seperti kentang, kacang, dan kedelai. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Restiana Aulia Supendi (2015) dengan menggunakan chip WT5001. ABH dengan *smartchip* WT5001 MP3 *shield* merupakan instrumen dimana satu komponen dan komponen lainnya masih terpisah maka dari itu alat ini masih

kurang praktis dalam penggunaannya. Pada kenyataannya banyak petani yang kurang memahai tentang teknologi. Dalam beberapa hal seperti dalam upaya peningkatan produktivitas tanaman, para petani lebih cenderung menggunakan sesuatu yang mudah untuk digunakan.

Terdapat beberapa permasalahan diantaranya rendahnya pengetahuan petani tentang teknologi yang dapat meningkatkan hasil pertanian. Sudah ada bentuk file rekaman bunyi suara garempung dengan variasi *peak frequency* yang sudah melewati proses sintesis bunyi. Ditemukannya Audio Bio Harmonik pada tahun 2016 oleh Restiana Aulia Supendi tetapi dalam penggunaannya kurang praktis karena masih menggunakan AKI sebagai catu daya yang masih terpisah dan cukup sulit untuk diisi ulang, *horn speaker* yang masih terpisah dengan dimensi ABH yang cukup besar dan sehingga penggunaan di lapangan kurang praktis.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun Audio Bio Harmonik (ABH) dengan menggunakan *smartchip* WT5001 MP3 *shield* sebagai instrumen yang lebih fleksibel, praktis dan mudah dioperasikan di lapangan. Perangkat ABH yang di rancang bangun akan divalidasi frekuensi serta diuji taraf intensitas bunyi keluarannya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian rancang bangun Audio Bio Harmonik dengan *smartchip* WT5001 MP3 *shield* ini dilakukan pada bulan Januari 2017

sampai Maret 2017 bertempat di SMK Negeri 2 Depok dan Laboratorium Akustik FMIPA UNY.

Langkah Penelitian

Penelitian ini diawali dengan membuat file suara sebagai sumber bunyi perangkat Audio Bio Harmonik. Bunyi asli suara garengpung dimanipulasi sehingga menghasilkan variasi *peak* frekuensi 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, dan 5000 Hz kemudian kedalam *smartchip* WT5001. Bunyi yang keluar dari rangkaian kemudian dikuatkan dengan rangkaian *audio power amplifier* dengan output bunyi dari rangkaian digunakan *horn speaker*. Bunyi keluaran kemudian divalidasi *peak* frekuensinya dengan bantuan aplikasi SpectraPlus 5.0 serta diuji taraf intensitasnya menggunakan Sound Level Meter.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya pembuatan *Printed Circuit Board* (PCB), dan perancangan perangkat itu sendiri. Tahap pembuatan *Printed Circuit Board* (PCB) diawali dengan pembuatan *layout* PCB menggunakan bantuan aplikasi Proteus, *layout* kemudian dicetak pada kertas *glossy* dan disablonkan ke PCB dengan cara disetrika dengan panas sedang. Kemudian sisa kertas yang menempel pada PCB dengan menggunakan air bersih. Pelarutan PCB menggunakan cairan *Feri Clorida* hingga jalur rangkaian terbentuk kemudian dibersihkan dengan air. Selanjutnya PCB di bor sesuai tata letak komponen. Langkah berikutnya yaitu pemasangan komponen pada PCB meliputi IC regulator 7805, kapasitor $47\mu F$ dan $470\mu F$, LED, resistor, *smartchip* WT5001 MP3 *shield*, dan *port junction*. Pada tahap perancangan, beberapa bagiannya antara lain PCB yang sudah terpasang komponen, pemasangan saklar *toggle*, tombol *select*, baterai, kit *audio power amplifier* PAM8403 kelas D *output* 3 watt+3 watt impedansi 4 ohm, dan *horn speaker* 12 watt impedansi 8 ohm.

Teknik Analisis Data

Data diperoleh dari hasil validasi *peak frekuensi* output perangkat Audio Bio Harmonik dengan bantuan aplikasi SpectraPLUS 5.0. *Input* suara menggunakan *mic condensor* yang dihubungkan ke *input jack audio* laptop untuk perangkat perekam suara. Validasi 5 *peak* frekuensi *output* dilakukan dengan variasi 5 jarak pada tiap frekuensinya. Variasi jaraknya dari 25 cm sampai 150 cm dengan interval 25 cm. Taraf intensitas bunyi keluaran diuji dengan menggunakan *Sound Level Meter*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil rancang bangun dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil rancang bangun Audio Bio Harmonik

Bagian A merupakan saklar *toggle* untuk menghidupkan dan mematikan Audio Bio Harmonik. Bagian B adalah tombol SELECT yang berfungsi untuk memilih frekuensi suara garengpung yang akan diputar. File suara garengpung yang ada dalam perangkat Audio Bio Harmonik terdiri dari 5 frekuensi secara berurutan yaitu 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz. Saat tombol SELECT ditekan maka suara garengpung akan berganti

secara berurutan dan untuk mengetahui urutannya, setelah sampai ke frekuensi tertinggi yaitu 5000 Hz, saat ditekan selanjutnya akan ada jeda tidak ada suara. Bagian C merupakan VOLUME yang diputar searah jarum jam untuk menaikkan volume. Bagian D merupakan Adaptor. Adaptor ini digunakan untuk mencharge baterai pada perangkat Audio Bio Harmonik. Bagian E merupakan *horn speaker*. Bagian ini merupakan unit yang berfungsi mengubah gelombang listrik dari *audio amplifier* menjadi gelombang bunyi yang bersumber dari file MP3 yang terdapat dalam *smartchip* WT5001 MP3 *shield*.

File suara gerempung dengan 5 variasi *peak* frekuensi yang sudah berurutan tersimpan dalam SDcard. SDcard dimasukkan ke dalam slot microSD yang tersedia dalam *smartchip* WT5001 MP3 *shield*. Sumber tegangan berasal dari baterai masuk ke rangkaian *smartchip* WT5001 MP3 *shield* melalui IC Regulator 7805 dengan kapasitor $47\mu F$ pada kaki input IC dari baterai, dan kapasitor $470\mu F$ pada kaki output IC menuju rangkaian. Kapasitor $47\mu F$, $470\mu F$ berfungsi sebagai filter untuk mengeliminasi sinyal-sinyal pengganggu (*noise*). Selain itu nilai kapasitor yang lebih besar menuju rangkaian berfungsi untuk menyimpan muatan listrik sebagai cadangan saat terjadi daya baterai tidak kuat untuk mengoperasikan rangkaian. IC regulator 7805 berfungsi untuk menstabilkan tegangan output yang masuk rangkain *chip* WT5001 sebesar 5 volt sesuai kebutuhan. Tegangan masuk pada pin *chip* nomor 22 sebagai *power supply port DC 5V*. Sumber tegangan 5 Volt ini juga diparalel ke *junction 7* untuk sumber tegangan *Audio Power Amplifier*.

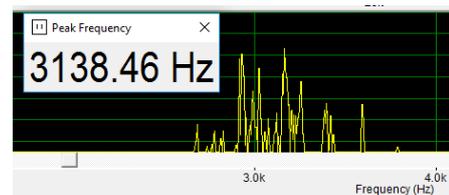
Saat saklar berada pada posisi ON maka *Chip* WT5001 yang berupa modul bekerja memutar file suara dari microSD. File suara yang sudah berurutan dapat dipilih secara manual melalui tombol SELECT yang sudah terhubung ke pin nomor 18 *chip* WT5001 yang merupakan fungsi *select* data. File suara dengan variasi *peak* frekuensi yang sudah berurutan dapat dipilih diputar berkelanjutan dengan jeda diam saat satu kali tekan setelah suara dengan frekuensi tertinggi. Saat modul bekerja memutar data, hal ini

ditunjukkan dengan indikator LED yang menyala, fungsi ini terdapat dalam pin nomor 21 yang merupakan *indication output when module is busy*. Pin 14 sebagai GND.

Audio Output chip WT5001 yaitu pin 9 (*R out*) dan 10 (*L out*) ini dihubungkan dengan *port audio IN* pada kit *audio power amplifier* 5 volt melalui *junction 9* dan *junction 11* untuk dikuatkan. Output dari *audio power amplifier* dihubungkan dengan *horn speaker* melalui *junction 1* dan *junction 4* sehingga menghasilkan bunyi gerempung yang keras. Volume diatur menggunakan rotari volume, putaran searah jarum jam untuk menaikkan volume dan sebaliknya. Baterai bisa diisi ulang dengan adaptor, karena perangkat Audio Bio Harmonik ini dirancang untuk bisa *recharge* pada baterainya.

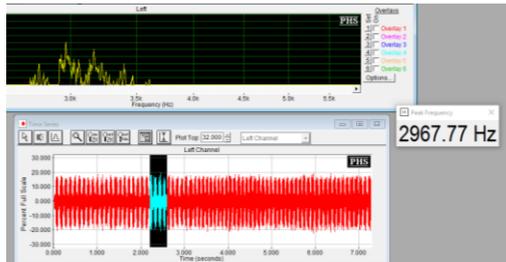
Spesifikasi Audio Bio Harmonik hasil rancang bangun diantaranya perangkat ABH ini memiliki panjang 18 cm, lebar 11 cm dan tinggi 6 cm. Tegangan baterai 7,4 volt DC. Terdapat 5 macam variasi frekuensi yaitu 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz. Kit audio power amplifier kelas D tipe PAM8403 3 watt+ 3 watt. Pengujian penguatan daya dilakukan melalui uji taraf intensitas bunyi keluaran dengan output horn speaker 12 watt impedansi $8\ \Omega$. Saat audio output dari modul MP3 WT5001 dihubungkan dengan horn speaker 12 watt impedansi $8\ \Omega$ dan dihidupkan, taraf intensitas yang terukur sebesar 36 dB. Saat audio output modul MP3 WT5001 dilewatkan audio power amplifier dengan perangkat output yang sama, taraf intensitas yang terukur sebesar 120 dB. Media penyimpanan SDcard. Output horn speaker 12 watt, impedansi $8\ \Omega$.

Validasi tiap frekuensi terdapat 6 variasi jarak dari mic condensor ke perangkat ABH yaitu 25 cm, 50 cm, 75 cm, 100 cm, 125 cm, dan 150 cm. Gambar 2 menunjukkan salah satu contoh hasil uji *peak* frekuensi file suara dengan frekuensi 3000 Hz.



Gambar 2. *Peak* frekuensi file suara 3000 Hz

Dari hasil uji akan terlihat *peak frequency* tiap tiap frekuensinya. Hasil uji validasi *peak frequency* perangkat ABH yang dirancang bangun pada jarak 25 cm sampai 150 cm menunjukkan frekuensi keluaran tidak beda jauh dari frekuensi file suara dan menunjukkan adanya penyimpangan. Gambar 3 menunjukkan salah satu contoh hasil validasi *peak* frekuensi keluaran 3000 Hz pada jarak 25 cm.



Gambar 3. *Peak* frekuensi keluaran 3000 Hz pada jarak 25 cm

Tabel 1 menunjukkan besar penyimpangan antara *peak frequency* file suara dan keluaran hasil pengukuran:

Tabel 1. Penyimpangan *peak frequency*

<i>Peak</i> frekuensi file suara	<i>Peak</i> frekuensi keluaran
3138,46 Hz	$(2,99 \pm 0,01) \times 10^3 \text{ Hz}$
3633,73 Hz	$(3,52 \pm 0,04) \times 10^3 \text{ Hz}$
4015,94 Hz	$(3,88 \pm 0,09) \times 10^3 \text{ Hz}$
4503,13 Hz	$(4,55 \pm 0,13) \times 10^3 \text{ Hz}$
5038,77 Hz	$(5,11 \pm 0,10) \times 10^3 \text{ Hz}$

Hasil rancang bangun perangkat ABH dalam penelitian ini memberi perubahan bentuk beberapa bagian dari ABH itu sendiri demi kenyamanan dan kemudahan dalam pengoperasiannya. Perbandingan antara ABH lama dan ABH baru ditunjukkan pada Gambar 4 serta Tabel 2.



Gambar 4. Perbandingan ABH lama dan ABH baru

Tabel 2. Perbandingan karakteristik ABH lama dan ABH baru

Karakteristik	ABH lama	ABH baru
Dimensi box	P : 9,5 cm ; L : 14,5 cm ; T: 5 cm	P: 18 cm ; L: 11 cm ; T: 6 cm
Catu daya	Aki 7,25 Volt terpisah	Baterai 7,4 Volt <i>rechargeable</i> menyatu dalam satu box
Variasi frekuensi	5 variasi yaitu 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz	5 variasi yaitu 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz
Tombol Volume	Terdiri dari 2 tombol <i>volume up</i> dan <i>volume down</i> terpisah	1 tombol putar
Tombol pemilih frekuensi	1 tombol <i>select</i>	1 tombol <i>select</i>
Speaker	<i>Horn speaker</i> merk Narae 12 watt impedansi 8 ohm	<i>Horn speaker</i> merk Narae 12 watt impedansi 8 ohm
Pengoperasian	Menghubungkan dengan catu daya kemudian menekan tombol ON	Sakalr toogle ON

Hasil uji taraf intensitas bunyi keluaran menunjukkan nilai 90 dB pada jarak 1 meter dan semakin menurun menjadi 20 dB pada jarak 30 meter. Perangkat Audio Bio Harmonik hasil penelitian kali ini dikemas dalam satu wadah yang lebih praktis. Catu daya berupa baterai yang menyatu dengan rangkaian lebih ringkas ukuran perangkat ABH ini sehingga praktis dibawa dalam pengoperasian di lapangan. Tombol tombol yang dibuat ringkas memudahkan petani untuk mengoperasikan perangkat ABH ini seperti dalam hal mudahnya pengoperasian radio. Dari berbagai perubahan yang membuat perangkat ABH ini lebih praktis tidak

mengurangi fungsi dari ABH sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian karena sudah dilakukan validasi *peak frequency* output dari perangkat ABH hasil rancang bangun. Dari beberapa penjelasan diatas maka dikatakan ABH hasil rancang bangun ini lebih praktis.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa rancang bangun Audio Bio Harmonik dengan *smartchip* WT5001 yang memiliki variasi *peak frequency* 3000 Hz, 3500 Hz, 4000 Hz, 4500 Hz, 5000 Hz telah dibuat lebih praktis Hasil rancang bangun meliputi catu daya baterai yang *rechargeable* dan horn speaker yang sudah menyatu dalam satu perangkat berdimensi panjang 18 cm, lebar 11 cm dan tinggi 6 cm, tombol pemilih frekuensi yang diringkas menjadi satu tombol *select*. Tombol volume yang dibuat menjadi satu tombol rotari. Pengoperasian yang lebih mudah dengan hanya geser saklar toggle ke ON. Setelah perangkat Audio Bio Harmonik hasil rancang bangun ini divalidasi *peak frequency* antara *peak frequency* rancangan dengan *peak frequency* keluran, analisis spektrum menunjukkan ada simpangan antara *peak frequency* rancangan dengan *peak frequency* keluaran yaitu $(2,99 \pm 0,01) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,52 \pm 0,04) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(3,88 \pm 0,09) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(4,55 \pm 0,13) \times 10^3 \text{ Hz}$, $(5,11 \pm 0,10) \times 10^3 \text{ Hz}$. Hasil uji taraf intensitas bunyi keluaran menunjukkan nilai 90 dB pada jarak 1 meter dan semakin menurun menjadi 20 dB pada jarak 30 meter.

Saran

Alat ini masih memiliki 5 variasi frekuensi dalam satu perangkat. Kedepannya bisa dikembangkan untuk satu perangkat ABH hanya terdapat satu frekuensi yang dioperasikan khusus untuk tanaman tertentu.

Sehingga file suara bisa langsung dimasukkan langsung ke chip WT5001 melalui program. Dengan teknik ini, file suara tidak bisa diambil sembarangan oleh pihak yang merugikan. Box yang digunakan dalam penelitian ini terbilang sangat sederhana dengan harga yang terjangkau, untuk kedepannya disarankan untuk menggunakan *box* yang tahan terhadap cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

Al Hamzah,Zaki.2013.*Indonesia Masuk Krisis Pangan*.Republika,25 September 2013. Di akses dari <http://m.republika.co.id/berita/koran/news-update/13/09/25/mtnije-indonesia-masuk-krisis-pangan> pada tanggal 20 Januari 2017, jam 14.15 WIB

Mumpuni Ningsih,Gumoyo.2016.*Wacana Strategis Isu Pangan*.Harian Analisa,3 Maret 2016 Di akses dari <http://harian.analisdaily.com/news?r=219086> pada tanggal 20 Januari 2017, jam 14.30 WIB

Kadarisman, N., Purwanto, A., dan Rosana, D.(2012). Peningkatan Laju Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Melalui Spesifikasi Variabel Fisis Gelombang Akustik Keras Lemah Bunyi Pada Pemupukan Daun. *Prosiding*. Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Yogyakarta: Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

Supendi,Restiana Aulia (2015). Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Audio Bio Harmonik (ABH) dengan Smartchip WT5001. Yogyakarta: FMIPA UNY

