

**RANCANG BANGUN AUDIO BIO HARMONIK UNTUK
MENGANALISIS PENGARUH FREKUENSI BUNYI TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG DARAT**

SKRIPSI

*Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang studi
Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya*



Disusun Oleh :

QORIATU KHOIRUNNISA

NIM. 08021181823082

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN AUDIO BIO HARMONIK UNTUK
MENGANALISIS PENGARUH FREKUENSI BUNYI TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG DARAT**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Tugas Akhir

Disusun Oleh :

QORIATU KHOIRUNNISA

NIM. 08021181823082

Indralaya, 25 Mei 2023

Menyetujui,

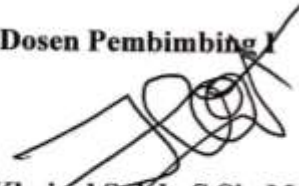
Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad Irfan, M.T.

NIP. 196409131990031003

Dosen Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Qoriatu Khoirunnisa

NIM : 08021181823082

Judul TA : Rancang Bangun Audio Bio Harmonik untuk Menganalisis Pengaruh Frekuensi Bunyi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya ilmiah sampai pada waktu skripsi ini diselesaikan, salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada program studi Fisika Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari terdapat kesalahan atau keterangan yang tidak benar dalam pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, 25 Mei 2023

Yang menyatakan



Qoriatu Khoirunnisa

Nim. 08021181823082

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gelombang Bunyi	4
2.2 Pertumbuhan pada Tanaman	6
2.3 <i>Sonic Blooms</i>	6
2.4 Audio Bio Harmonik (ABH).....	7
2.6 Mikrokontroler dengan Arduino Uno	8
2.8 <i>Speaker</i>	10
2.9 <i>Audio Amplifier</i> (Penguat).....	11
2.10 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	11

2.11 Kajian Tanaman yang Digunakan	12
BAB III	14
METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	14
3.3 Alur Penelitian	15
3.5 Desain <i>Hardware</i>	18
3.6 Desain Elektronik.....	19
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Rancangan Alat.....	20
4.1.1 Rancangan <i>Hardware</i> (Perangkat Keras).....	20
4.1.2 Rancangan <i>Software</i> (Perangkat Lunak).....	21
4.2 Uji Validasi <i>Peak Frequency</i>	22
4.3 Analisa Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat.....	28
BAB V.....	33
PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gelombang Stasioner pada Dawai	5
Gambar 2. 2 Amplitudo Menunjukkan Keras atau Lemahnya Bunyi	5
Gambar 2. 3 Arduino Uno R3	9
Gambar 2. 4 Modul DF Player Mini	10
Gambar 2. 5 <i>Horn Speaker</i> 12 volt 8 ohm	10
Gambar 2. 6 Kit <i>Audio Power Amplifier</i> kelas D PAM8403.....	11
Gambar 2. 7 <i>LCD</i> 16x2	12
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	17
Gambar 3. 2 Diagram Blok Rancangan ABH.....	17
Gambar 3. 3 Desain <i>Hardware</i>	18
Gambar 3. 4 Desain Elektronik.....	19
Gambar 4.1 Hasil Rancangan <i>Hardware</i> (Perangkat Keras).	20
Gambar 4.2 Program pada Aplikasi Arduino IDE.....	22
Gambar 4.3 Tanaman Kangkung Darat Kategori Perlakuan.	28
Gambar 4.4 Tanaman Kangkung Darat Kategori Kontrol.....	28
Gambar 4.5 Grafik Rata-Rata Tinggi Tanaman Kangkung Darat	29
Gambar 4.6 Grafik Rata-Rata Panjang Tanaman Kangkung Darat	30
Gambar 4.7 Rata-Rata Lebar Daun Tanaman Kangkung Darat	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino R3.....	9
Tabel 2. 2 Taksonomi Tanaman Kangkung Darat.....	13
Tabel 4.1 Hasil Spektrum <i>Uji Peak Frequency File</i> Suara.....	23
Tabel 4. 2 Hasil validasi <i>Peak Frequency</i>	25
Tabel 4.3 Rata-Rata Tinggi Tanaman Kangkung Darat.....	29
Tabel 4.4 Rata-Rata Panjang Daun Tanaman Kangkung Darat.....	30
Tabel 4.5 Rata-Rata Lebar Daun Tanaman Kangkung Darat	31

**RANCANG BANGUN AUDIO BIO HARMONIK UNTUK
MENGANALISIS PENGARUH FREKUENSI BUNYI TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG DARAT**

**Oleh:
QORIATU KHOIRUNNISA
NIM. 08021181823082**

ABSTRAK

Audio Bio Harmonik (ABH) adalah inovasi dari teknologi *Sonic Bloom* yang merupakan pengaplikasian teknologi di bidang pertanian. Penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat rancang bangun ABH dengan menggunakan modul DF Player mini, menguji karakteristik alat dan validasi nilai *peak frequency* yang dihasilkan oleh alat ABH, dan mengetahui perbandingan dan pengaruh nilai *peak frequency* terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Hasil uji validasi *peak frequency* pada *file* suara yang dihasilkan oleh alat menunjukkan adanya simpangan sebesar 6,153 Hz sampai 38,836 Hz. Validasi *peak frequency* dilakukan dengan menganalisis spektrum gelombang menggunakan *SpectraPLUS 5.0*. Penelitian ini menggunakan bunyi jangkrik pada *peak frequency* 5000 Hz yang dipaparkan pada kangkung darat dan diamati perbedaan dengan tanaman kontrol (tanpa perlakuan). Pada hari ke-28 tanaman perlakuan dengan tanaman kontrol memiliki selisih diantaranya : tinggi batang 10,25 cm, panjang daun 1,73 cm, dan lebar daun 0,55 cm.

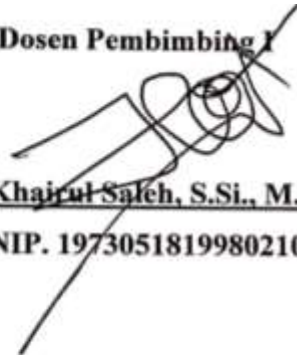
Kata kunci : Audio Bio Harmonik, Modul DF Player Mini, Kangkung Darat.

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad Irfan, M.T.
NIP. 196409131990031003

Dosen Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si
NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

**DESIGN OF AUDIO BIO HARMONIC TO ANALYZE THE EFFECT OF
SOUND FREQUENCY ON THE GROWTH OF THE IPOMOEA REPTANS
POIR**

By:
QORIATU KHOIRUNNISA
NIM. 08021181823082

ABSTRACT

Audio Bio Harmonic (ABH) is an innovation of Sonic Bloom technology, which involves the application of technology in the field of agriculture. This study has the following objectives is to design ABH using the DF Player mini module, to test the characteristics of the tool and validate the value speak frequency produced by the ABH tool made, knowing the comparison and influence of value speak frequency on growth of ipomoea reptans poir. Validation test resultspeak frequency onfile the sound produced by the tool shows a deviation of 6.153 Hz to 38.836 Hz. Validation peak frequency done by analyzing the wave spectrum using SpectraPLUS 5.0. This study uses the sound of crickets on peak frequency 5000 Hz exposed to ground kale and observed differences with control plants (without treatment). On the 28th day the treatment plants and the control plants had differences including: stem height 10.25 cm, leaf length 1.73 cm, and leaf width 0.55 cm.

Keywords : Audio Bio Harmonic, Modul DF Player Mini, Ipomoea Reptans Poir.

Dosen Pembimbing II



Dr. Muhammad Irfan, M.T.

NIP. 196409131990031003

Dosen Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena Berkat dan Rahmat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi TA (Tugas Akhir) ini. Pembuatan Skripsi TA ini bertujuan untuk melengkapi persyaratan kurikulum jurusan Fisika, FMIPA (Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) Universitas Sriwijaya. Skripsi ini dibuat dengan topik "**Rancang Bangun Audio Bio Harmonik untuk Menganalisis Pengaruh Frekuensi Bunyi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat**". Dimana kajian penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam penyusunannya penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan wawasan yang dimiliki oleh saya sebagai penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Selanjutnya, penulis berharap agar kiranya Skripsi ini dapat diterima oleh pihakintansi. Penulis mengucapkan banyak terimakasihkepadapihakyang telah banyak membantu selama proses pembuatan terkait Tugas Akhir mulai dari penyusunan proposal sampai pembuatan Skripsi terutama kepada AllahSWT. Dan terimakasih juga untuk:

1. Keluarga penulis yaitu abi, umi, adik kandung, serta adik ipar tercinta.
2. *My imaginary friend* Sada yang telah menjadi sumber motivasi terbesar bagi hidup penulis.
3. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dan memberikan saran kepada penulis sehingga terselesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Muhammad Irfan, M.T. selaku pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan saran kepada penulis agar lebih baik lagi sehingga terselesai laporan tugas akhir ini.

5. Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T. selaku penguji yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun agar penulis lebih baik lagi.
6. Ibu Dra. Yulinar Adnan, M.T. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun.
7. Bapak Dr. Dedi Setiabudidaya selaku dosen PA (Pembimbing Akademik), yang selalu sabar memberikan semangat, motivasi, dan selalu membimbing penulis agar dapat menjadi lebih baik.
8. Seluruh dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan luar biasa bagi penulis.
9. Wak Sholihin dan Wak Wati yang memiliki peran besar agar penulis dapat berkuliah di Universitas Sriwijaya.
10. Bakcik Ican yang telah menjadi wali penulis selama berkuliah di Universitas Sriwijaya.
11. Riko fadla, sahabat terbaik penulis yang selalu ada baik suka maupun duka, yang selalu mengingatkan dan memberikan nasehat yang baik untuk penulis agar penulis lebih terarah, serta selalu mengingatkan penulis untuk segera menyelesaikan skripsi tugas akhir ini.
12. Terimakasih kepada Dio Alhamda, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya karena tak henti-hentinya mengingatkan penulis untuk menyelesaikan skripsi tugas akhir dan yang selalu memberikan nasehat kepada penulis.
13. Teman-teman sekaligus keluarga AMF18I dan ELINKOMNUK angkatan 2018 yang banyak memberikan pengalaman, dan saling membantu dalam kegiatan perkuliahan.
14. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu dan orang yang diam-diam mendo'akan penulis.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas izin serta kesempatan yang akan diberikan oleh intansi kepada penulis.

Indralaya, 25 Mei 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Oriatu Khoirunnisa', written in a cursive style with a horizontal line through the middle.

Oriatu Khoirunnisa

NIM. 08021181823082

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, teknologi di bidang pertanian semakin berkembang. Dengan adanya bantuan teknologi, efektifitas pertanian akan semakin meningkat. *Sonic bloom* merupakan salah satu dari pengembangan teknologi yang diaplikasikan di bidang pertanian. *Sonic bloom* mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi pada tanaman. Teknologi *sonic bloom* adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang bunyi dengan nilai frekuensi sebesar 3000 Hz hingga 5000 Hz. Gelombang bunyi tersebut menghasilkan getaran suara yang menyebabkan rangsangan terhadap stomata pada daun agar tetap terbuka dan mengalami pelebaran. *Sonic bloom* merupakan teknologi perpaduan antara gelombang bunyi dengan frekuensi tertentu dan pemberian nutrisi pada daun. Teknologi *sonic bloom* diperkenalkan pertama kali oleh Dar Carlson sebagai teknologi ramah lingkungan karena dibentuk dalam paket kemasan berupa rekaman musik serta pupuk daun (Murni dkk., 2018).

Penelitian mengenai *sonic bloom* sudah pernah dilakukan di Yogyakarta. Inovasi teknologi *sonic bloom* tersebut berupa rancangan yang diberi nama *Audio Organic Growth System (AOGS)* yang memanfaatkan bunyi dengan frekuensi khas hewan Indonesia jangkrik, garengpung, orong-orong, dan belalang. Penelitian *sonic bloom* ini dihubungkan dengan kepercayaan masyarakat mengenai suara garengpung yang dapat menyuburkan tanaman. Penelitian tersebut dilakukan dengan memaparkan bunyi pada frekuensi tertentu untuk menaikkan tingkat pertumbuhan serta menaikkan tingkat produktivitas pada tanaman kentang, bawang merah, kacang babi, dan kacang tanah (Kadarisman dkk., 2011). Kemudian, dilakukan penelitian pada tahun 2015 oleh Restiana Aulia Supendi dan Nur Kadarisman mengenai teknologi *sonic bloom* berupa Audio Bio Harmonik (ABH) dengan menggunakan *smart chip* WT50001 pada frekuensi antara 3000 Hz hingga 5000 Hz (Supendi dan Kadarisman, 2016). Dengan kata lain, rancang bangun *AOGS* dikembangkan kembali hingga terciptalah rancangan ABH tersebut. Setelah tercipta ABH, mulai dan sejenis agar menjadi lebih praktis.

Dalam penelitian ini, peneliti akan mengembangkan rancang bangun alat Audio Bio Harmonik (ABH) menggunakan Modul DF Player Mini. Nilai manipulasi *peak frequency* yang dihasilkan dan dianalisa yaitu, 3000 Hz, 4000 Hz, 5000 Hz. Pengujian alat ABH akan dilakukan dengan menggunakan *spectraPLUS* 5.0 untuk memvalidasi nilai *peak frequency*. Jarak yang digunakan untuk validasi tersebut adalah 50 cm, 100 cm, dan 150 cm, dan 200 cm. *Speaker* akan mengeluarkan suara pada pukul 08:00 selama 1 jam. Rancang bangun ABH ini akan diuji coba oleh jenis tanaman kangkung darat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui efektivitas frekuensi dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung darat.

Kangkung memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik pada kondisi suatu iklim serta tanah di daerah tropis. Kangkung sangat cocok apabila ditanam di negara Indonesia. Peneliti memilih tanaman kangkung darat dikarenakan kangkung darat adalah tanaman yang dapat beradaptasi terhadap tanah dan iklim daerah tropis. Pemeliharaan kangkung sangat mudah dan penanamannya tidak memakan waktu yang lama (Sutan dkk., 2018). Sebagaimana kita ketahui bahwasanya kangkung darat adalah salah satu sayuran yang populer di Indonesia. Kangkung mengandung banyak gizi berupa karbohidrat, protein, lemak, kalsium, kalium, zinc, fosfor, natrium, vitamin A, B, dan C. Kangkung darat semakin banyak diminati sejalan dengan kesadaran masyarakat mengenai betapa pentingnya gizi (Febriyono dkk., 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh berdasarkan latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan alat Audio Bio Harmonik (ABH) menggunakan Modul DF Player Mini?
2. Bagaimana uji karakteristik alat dan validasi nilai *peak frequency* sumber bunyi Audio Bio Harmonik (ABH) yang dihasilkan oleh instrumen yang dibuat?
3. Bagaimana perbandingan dan pengaruh nilai *peak* frekuensi terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat kontrol dan perlakuan?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. ABH yang digunakan menggunakan Modul DF Player Mini. *Speaker* menghasilkan bunyi jangkrik dengan manipulasi *peak frequency* yaitu 3000 Hz, 4000 Hz, dan 5000 Hz.
2. Baik tanaman kontrol maupun tanaman perlakuan dalam penelitian ini memiliki pengaruh lingkungan berupa media tanam (tanah), cahaya matahari, air dianggap sama di semua lahan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Membuat rancang bangun ABH dengan menggunakan modul DF Player mini.
2. Menguji karakteristik alat dan validasi nilai *peak frequency* yang dihasilkan oleh alat Audio Bio Harmonik yang dibuat pada penelitian ini.
3. Mengetahui perbandingan dan pengaruh nilai *peak frequency* terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat kontrol dan perlakuan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Penerapan teknologi ABH dalam budidaya tanaman pertanian dapat memberikan bantuan kepada petani dalam meningkatkan produktivitas hasil panen tanaman pangan.
2. Menggunakan teknologi pertanian modern, kita dapat menciptakan peluang bisnis yang berhubungan dengan tanaman pangan, sambil meningkatkan kemampuan dan keterampilan dalam memanfaatkan teknologi yang lebih canggih untuk sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, H. dan Hutagalung, A. S., 2019. *Merancang Penguat Audio 500 Watt Menggunakan Transformator Daya A1216*. Jurnal Teknik Elektro, 1(4) : 18.
- Aprilia, Y., Puspita, T. dan Susanti, R., 2017. *Pengaruh Pemberian Perlakuan Suara Musik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Amaranthus Gangeticus Linn)*. Jurnal Pembelajaran Biologi, 2(5) : 187-188.
- Bawotong, V. T. dkk., 2015. *Rancang Bangun Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer., 2(4) : 4.
- Febriyono, R., Susilowati, Y. E. dan Suprpto, A., 2017. *Peningkatan Hasil tanaman Kangkung Darat (Ipomoea reptans, L.) Melalui Perlakuan Jarak Tanam dan Jumlah Tanaman Per Lubang*. Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika, 2(1) : 22.
- Ferdinand, F. dan Ariebowo, M., 2009. *Praktis belajar Biologi 3*. Jakarta : Pusat Pembukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Fikri, M. S., Indradewa, D. dan Putra, E. T. S., 2015. *Pengaruh Pemberian Kompos Limbah Media Tanam Jamur Pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat*. Jurnal Vegetalika, 2(4) : 80.
- Giancoli, D. C., 2014. *Fisika (Edisi ke 7, Jilid 1) Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.
- Hartono dan Praharto, Y., 2021. *Alarm Penjadwalan Kegiatan Dengan Layar Sentuh Berbasis Arduino Mega2560 Yang Terintegrasi Perangkat DF Player*. Jurnal Intuisi Teknik dan Seni, 2(13) : 35.
- Hidayat, R., 2013. *Penerapan Audio Amplifier Stereo Untuk Beban Bersama dan Bergantian dengan Menggunakan Saklar Ganda sebagai Pengatur Beban*. Jurnal Teknik Elektro, 2(5) : 97-98.
- <http://www.robotsforfun.com/datasheets/DFPlayer.pdf>, diakses pada 25 Juni 2022.
- <https://components101.com/displays/16x2-lcd-pinout-datasheet>, diakses pada 20 Mei 2022.
- <https://components101.com/Modules/pam8403-stereo-audio-amplifier-Module>, diakses pada 20 Mei 2022.

<https://store.arduino.cc/products/arduino-uno-rev3>, diakses pada 20 Mei 2022.

<https://www.amazon.in/Audio-Speaker-Weatherproof-Watt-Black/dp/B0094XXIL2>, diakses pada 20 Mei 2022.

Kadarisman, N., Purwanto, A., & Dadan R. (2011). *Rancang Bangun Audio Organic Growth System (AOGS) Melalui spesifikasi Spektrum Bunyi Binatang Alamiah sebagai Local Genius untuk Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Tanaman Holtikultura*. Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Yogyakarta: FMIPA-UNY.

Kustaman, R., 2017. *Bunyi dan Manusia*. Jurnal ProTVF, 2(1) : 118-119.

Murni, N., Achyani dan Santoso, H., 2018. *Pengaruh Amplitude Sonic Bloom Single Tone Terhadap Perkecambahan Benih Tomat Cherry (Lycopersicum cerasiforme Mill.) sebagai Desain Sumber Belajar Biologi*. Jurnal Pendidikan Biologi, 2(9) : 154-156.

Nasution, M., 2021. *Karakteristik baterai Sebagai Penyimpanan Energi Listrik Secara Spesifik*. Jurnal Teknik Elektro, 1(6) : 35.

Ningsih, A., Mansyurdin dan Maedeliza, T., 2016. *Perkembangan Aerenkim Akar Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir) dan Kangkung Air (Ipomoea aquatic Forsk)*. Jurnal Biologi, 9(1) : 38.

Pujiwarti, I. dan Sugiarto, 2017. *Pengaruh Intesitas Bunyi Terhadap Pembukaan Stomata Pertumbuhan dan hasil Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Melalui Aplikasi Sonic Bloom*. Jurnal Folium, 1(1) : 61-62.

Qintara, M. S., Sumaeryo, S. dan Budiman, F., 2020. *Sistem Pemantauan dan Kontrol Parameter Baterai Aki pada Robot Edutainment Berbasis Arduino dan Android*. E-Proceeding of Engineering, 1(7) : 258-259.

Sardi, J. dkk., 2019. *Teknologi Panel Surya Sebagai Pembangkit Listrik Untuk Sistem Penerangan pada Kapal Nelayan*. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ, 1(7) : 23-24.

Sokop, S. J. dkk., 2016. *Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 3(5) : 13-14.

Sutan, S. M., Prasetyo, J. dan Mahbudi, I., 2018. *Pengaruh Paparan Frekuensi Gelombang Bunyi terhadap Fase Vegetatif Pertumbuhan Tanaman*

Kangkung Darat (Ipomea Reptans Poir). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 1(6): 73.

Toyib, R., Yudistira dan Abdullah, D., 2022. *Short Message Service dan Pengeras Suara Sebagai Peringatan Dini Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-6*. Jurnal Pseudocode, 1(9) : 2.