



**PENINGKATAN PERFORMA AUDIO BIO HARMONIC SYSTEM (ABHS)
BERTENAGA BATERAI**

**PERFORMANCE IMPROVEMENT OF AUDIO BIO HARMONIC SYSTEM (ABHS)
POWERED BATTERY**

Endiko Krisanlo^{*}, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
Nur Kadarisman, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
^{*}e-mail: endikokrisanlo.2020@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui peningkatan performa ABHS bertenaga baterai ditinjau dari tiga hal yaitu lama waktu baterai digunakan untuk pemaparan bunyi, lama waktu pengisian baterai, dan jarak jangkauan taraf intensitas bunyi yang dihasilkan. Metode dalam penelitian ini meliputi persiapan, perbaikan alat, dan pengujian alat. Instrumen bunyi pada ABHS difokuskan pada penggantian komponen *amplifier* menjadi tipe PAM 8610, sedangkan instrumen daya listrik difokuskan pada pemasangan BMS yang tepat. Pengujian alat meliputi uji pengosongan baterai, uji pengisian baterai, dan uji taraf intensitas bunyi. Pengujian dilakukan di LAB FMIPA UNY dan area persawahan di daerah Wonogiri. Berdasarkan pengujian, didapatkan performa baru dari ABHS versi sebelumnya yaitu ABHS yang semula bertahan 3 jam 55 menit meningkat menjadi 5 jam 10 menit. Waktu pengisian baterai, yang semula 6 jam 50 menit menjadi hanya 2 jam 5 menit. Jarak jangkauan taraf intensitas bunyi pada jarak 1 meter, ABHS versi lama 105,2 dB meningkat menjadi 108,4 dB, sedangkan pada jarak 60 meter, ABHS versi lama menghasilkan 65,3 dB meningkat menjadi 69,3 dB.

Kata Kunci: ABHS, BMS, *garengpung*, *performa*, PAM8610.

Abstract. This research aims to determine the improvement in performance of battery-powered ABHS in terms of three things, namely the length of time the battery is used for sound exposure, the length of time it takes to charge the battery, and the range of sound intensity levels produced. The methods in this research include preparation, tool repair, and tool testing. The sound instruments at ABHS are focused on replacing the amplifier components to the PAM 8610 type, while the electrical power instruments are focused on installing the correct BMS. Equipment testing includes a battery discharge test, battery charging test, and sound intensity level test. Testing was carried out at the UNY FMIPA LAB and rice fields in the Wonogiri area. Based on testing, new performance was obtained from the previous version of ABHS, namely ABHS, which originally lasted 3 hours 55 minutes, increased to 5 hours 10 minutes. Battery charging time, which was originally 6 hours 50 minutes, became only 2 hours 5 minutes. The range of sound intensity levels at a distance of 1 meter, the old version of ABHS is 105.2 dB, increasing to 108.4 dB, while at a distance of 60 meters, the old version of ABHS produces 65.3 dB, increasing to 69.3 dB.

Keywords: ABHS, BMS, *garengpung*, *performance*, PAM8610

PENDAHULUAN

Pembangunan merupakan suatu kegiatan yang berkelanjutan dan memiliki tujuan menjadi lebih baik dari masa ke masa. Pembangunan dapat terwujud dengan cara meningkatkan pengembangan di segala bidang dan sektor maupun sub sektor secara lebih terencana. Salah satu cara agar dapat mewujudkan pembangunan adalah memberikan perhatian serius dalam hal pembangunan ekonomi.

Sektor pertanian menjadi pusat perhatian pembangunan nasional karena berkaitan dengan pengelolaan dan pemanfaatan hasil-hasil strategis terutama yang berkaitan dengan komoditas pangan (Isbah & Iyan, 2016). Adanya pengelolaan dan pemanfaatan yang optimal dan tepat sasaran di sektor pertanian diharapkan dapat dinikmati oleh seluruh masyarakat Indonesia karena Indonesia adalah negara agraris yang mayoritas masyarakat bekerja sebagai petani. Sektor pertanian di Indonesia akan selalu berpengaruh pada pembangunan terutama pembangunan ekonomi karena memiliki peran yang strategis. Pembangunan pertanian akan berperan secara langsung pada penyediaan bahan pangan, bahan baku industri, devisa negara, penyerapan tenaga kerja, dan sumber pendapatan masyarakat (Lepa et al., 2019). Pembangunan pertanian dapat terwujud dengan adanya peningkatan produksi pertanian. Faktor utama tercapainya peningkatan produksi pertanian adalah adanya sinergi antara sumber daya manusia dengan sumber daya alam, teknologi, dan kelembagaan (Isbah & Iyan, 2016).

Inovasi dalam hal peningkatan produktivitas tanaman dapat dilakukan melalui pengembangan teknologi. Teknologi yang terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman menggunakan frekuensi bunyi adalah teknologi *sonic bloom*. Teknologi ini berkaitan dengan gelombang bunyi dan stomata pada tanaman. Teknologi *sonic bloom* merupakan teknik budidaya tanaman yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tanpa merusak lingkungan (Utami, S dan Purwanto, 2016). *Sonic bloom* menggunakan frekuensi unik dan dapat diimplementasikan untuk meningkatkan peningkatan tanaman (Mawarni et al., 2022). Gelombang bunyi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman berada di rentang frekuensi 3,5 – 5 KHz (Nio et al., 2021).

Teknologi *sonic bloom* digunakan untuk memicu pembukaan stomata daun sehingga menjadi lebih lebar. Energi dari gelombang bunyi akan memiliki intensitas yang dapat melewati permukaan dari suatu bidang per satuan luas per detik. Getaran ini akan menggetarkan zat-zat nutrisi dengan penetrasi stomata di permukaan daun. Dengan kata lain, bunyi merupakan gelombang yang memiliki energi sehingga mampu menggetarkan partikel-partikel yang dilaluinya. Energi atau getaran tersebut memiliki pengaruh terhadap tanaman yaitu mampu membuka stomata daun menjadi lebih lebar. Penggunaan gelombang bunyi untuk memicu pembukaan stomata juga dipengaruhi oleh waktu, jika suhu lingkungan terlalu rendah maka tanaman akan membeku, sedangkan jika suhu tinggi maka tanaman akan dehidrasi (Susanti et al., 2010).

Gagasan mengenai gelombang bunyi frekuensi tinggi diterapkan pada tanaman telah dikembangkan dengan menggunakan hasil sintesis bunyi asli hewan lokal yang dikenal dengan *Audio Organic Growth System* (AOGS). Studi selanjutnya pada tahun 2015 dikembangkan teknologi *Audio Bio Harmonic System* (ABHS) yang tepat guna. Teknologi ini menggunakan chip suara WT5001 sebagai pemutar file rekaman audio gorengpung yang frekuensinya dimanipulasi menjadi 3.000 Hz sampai 5.000 Hz (Supendi, 2016). Tahun 2017 dihasilkan ABHS sejenis yang lebih praktis.

Penelitian selanjutnya adalah memodifikasi *Audio Bio Harmonic System* (ABHS) bertenaga baterai. Modifikasi dilakukan pada instrumen bunyi dan instrumen penyedia daya listrik. Pada instrumen penyedia daya listrik dilakukan beberapa perubahan yaitu penambahan BMS secara seri dengan baterai, sedangkan instrumen bunyi menggunakan SDcard yang dipasang di chip bunyi DF Player mini sebagai instrumen pemutar bunyi yang kemudian dikuatkan dengan *ampilifier* tipe PAM 8403 dan *horn speaker*. ABHS didesain dengan *packing*

simple, ringan, dan aman untuk baterai. Pada penelitian ini, baterai lithium-ion 18650 yang sebelumnya berada diluar wadah, dimasukkan dalam wadah beserta komponen yang lain. Selain itu, penggunaan satu tombol *rotary* semakin memudahkan pengguna untuk mengatur volume ABHS dan pemilihan frekuensi hanya dengan menekan tombol sesuai frekuensi yang diinginkan (Ahadianti, 2023). Modifikasi ABHS ini masih memiliki kekurangan yaitu dalam hal daya tahan baterai. Waktu yang dibutuhkan untuk mengisi daya baterai lebih lama daripada waktu untuk mengosongkan baterai (Ahadianti, 2023). Selain itu, pemilihan komponen penguat daya atau *amplifier* yang tidak sesuai menyebabkan alat ini tidak mengeluarkan bunyi secara maksimal.

Penelitian yang dilakukan ini akan meningkatkan performa ABHS tenaga baterai mulai dari performa daya tahan baterai, percepatan waktu pengisian baterai, peningkatan daya pancaran suara, dan penambahan fitur di ABHS. Daya baterai ditingkatkan dengan cara perbaikan rangkaian pengisi baterai pada komponen *Battery Management System* (BMS) karena pada penelitian sebelumnya, terjadi kesalahan penyambungan sehingga penggunaan BMS menjadi tidak efektif. Daya pancaran suara ditingkatkan dengan penggantian *amplifier* menjadi tipe PAM 8610 agar lebih sesuai dengan karakteristik *horn speaker* yang digunakan sehingga keluaran *amplifier* dapat dikeluarkan sepenuhnya oleh *horn speaker*. Penambahan fitur ABHS dilakukan dengan penambahan indikator baterai agar lebih memudahkan pengguna untuk mengetahui kapasitas baterai.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian peningkatan performa ABHS tenaga baterai dilakukan pada bulan Desember 2023 sampai Februari 2024 di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta dan area persawahan di kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah.

Instrumen Penelitian

Peningkatan performa *Audio Bio Harmonic System* (ABHS) berfokus pada dua instrumen yaitu instrumen bunyi dan instrument penyedia daya listrik. Instrumen bunyi yang dipakai dalam penelitian ini adalah

1. Sumber Bunyi Suara Garengpung 3.000 Hz, 3.500 Hz, 4.000 Hz, 4.500 Hz, dan 5.000 Hz.
2. Modul Suara DF Player Mini
3. *Amplifier* PAM 8610.
4. *Horn Speaker*.

Instrumen penyedia daya listrik yaitu

1. *Power Supply*
2. Regulator LM317
3. BMS (*Battery Management System*).
4. Baterai
5. *DC Multimeter Display*
6. Indikator Baterai.

Metode dan Teknik Pembuatan Alat

Peningkatan performa ABHS bertenaga baterai dibuat dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Persiapan
 - a. Persiapan pembuatan alat ABHS bertenaga baterai
Menyiapkan alat seperti bor, tang, solder, timah, pasta solder, *double tip*, dan lem tembak. Bahan yang perlu disiapkan yaitu *power supply*, BMS, baterai, *DC Multimeter Display*, saklar, *horn speaker*, indikator baterai, kotak alat, kabel, kotak baterai, regulator DC, dan *push bottom*.

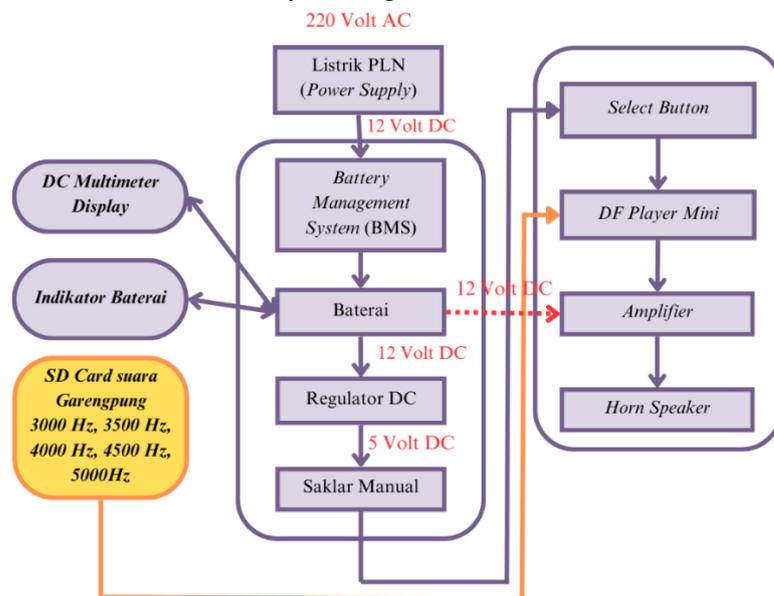
- b. Persiapan Sumber Bunyi
 - 1) Menyiapkan file bunyi bunyi garengpung dengan frekuensi 3.000 Hz, 3.500 Hz, 4.000 Hz, 4.500 Hz dan 5.000 Hz.
 - 2) Menghubungkan SDcard dengan PC.
 - 3) Melakukan perintah *copy-paste* file bunyi.
 - 4) Lepas SDcard dari PC sehingga SDcard yang berisi file-file bunyi dengan format MP3 siap untuk dipasangkan pada soket yang terdapat pada modul DF Player Mini.

2. Perancangan Alat

Dalam satu unit rancangan alat ABHS tenaga baterai hasil peningkatan performa, rangkaian terdiri atas modul-modul sebagai berikut:

- a. Chip bunyi yang berupa komponen DF player Mini yang telah tersimpan sumber bunyi garengpung dengan frekuensi 3.000 Hz, 3.500 Hz, 4.000 Hz, 4.500 Hz dan 5.000 Hz.
- b. Regulator DC bertipe LM317 yang berfungsi untuk menurunkan tegangan menjadi 5 volt.
- c. BMS berfungsi untuk mengatur, memantau, dan menjaga baterai dari kondisi yang dapat merusak baterai serta menyatarakan pengisian antar 3 baterai.
- d. *Amplifier* kelas D bertipe PAM 8610 yang berupa rangkaian komponen, berfungsi untuk menguatkan signal frekuensi yang diaktifkan.
- e. *Horn speaker* yang berfungsi untuk mengeluarkan bunyi sesuai frekuensi yang dikehendaki.
- f. *DC Multimeter Display* berfungsi untuk menampilkan tegangan dan arus ketika alat dinyalakan
- g. Indikator baterai berfungsi untuk menampilkan kapasitas baterai.

Skema yang digunakan untuk dasar perancangan pada alat ABHS hasil peningkatan performa dari modifikasi sebelumnya sebagai berikut:



Gambar 1. Skema ABHS Hasil Peningkatan Performa

3. Pembuatan Alat

Langkah-langkah pembuatan ABHS hasil peningkatan performa antara lain

- a. Menyiapkan seluruh komponen yang dibutuhkan.
- b. Memasang komponen dimulai dari ukuran yang paling kecil.
- c. Menyolder kaki komponen sampai seluruh komponen terpasang.

- d. Melubangi kotak menggunakan bor.
- e. Memasang komponen pada lubang kotak sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- f. Menguji rangkaian apakah sudah dapat bekerja dengan baik atau belum.

Pengujian ABHS

1. Pengujian Daya Alat

a. Pengujian Pengosongan

Uji pengosongan bertujuan untuk mengetahui kemampuan alat dapat bekerja tanpa adanya pengisian ulang daya baterai. Pengujian ini dilakukan dengan cara menyalakan alat sehingga menghasilkan bunyi gergang dengan volume maksimal dari baterai penuh hingga batas tegangan minimumnya. Variabel yang digunakan dalam uji pengosongan adalah waktu, tegangan baterai, arus yang mengalir, dan taraf intensitas bunyi yang dihasilkan dalam jarak 1 meter. Waktu yang digunakan untuk pengukuran yaitu setiap 5 menit. Tegangan baterai dan arus yang mengalir dapat diketahui dari *DC Multimeter Display* yang telah dipasang. Data intensitas bunyi menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) untuk mengukur taraf intensitas bunyi yang dikeluarkan ABHS dengan jarak 1 meter.

b. Pengujian Pengisian

Uji pengisian baterai bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan baterai pada alat, agar terisi penuh dari tegangan minimalnya. Variabel yang digunakan untuk pengujian ini adalah waktu, arus, tegangan, dan kapasitas baterai. Pengukuran waktu akan dilakukan setiap 5 menit sekali, sedangkan data tegangan dilihat dari tegangan yang tersimpan pada baterai selama pengisian berlangsung. Arus dapat diperoleh dengan cara menggunakan *Amperemeter* yang dipasang pada *power supply* yang diatur 12 V DC dengan arus 2A. Data untuk kapasitas baterai akan menggunakan pengolahan pada aplikasi Ms. Excel 2013

2. Pengujian Jangkauan Suara Alat

Pengujian jangkauan suara alat dilakukan untuk mengetahui taraf intensitas bunyi yang dihasilkan ABHS hasil peningkatan performa pada jarak tertentu. Variabel yang digunakan pada pengujian ini adalah waktu, taraf intensitas, dan jarak. Langkah-langkah yang dilakukan adalah mempersiapkan ABHS dan *sound level meter*, mengatur jarak *sound level meter* mulai dari 5 meter sampai 70 meter dengan selisih setiap jarak adalah 5 meter, menghidupkan ABHS bertenaga baterai, mencatat hasil taraf intensitas bunyi yang terdapat pada *sound level meter* pada jarak yang sudah ditentukan, kemudian mengulangi langkah satu sampai empat dengan selang waktu 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian-bagian Alat

Berdasarkan gambar 1, Bagian-bagian dari perangkat ABHS hasil peningkatan performa adalah sebagai berikut:

1. Bagian A merupakan tombol ON/OFF untuk menghidupkan dan mematikan ABHS.
2. Bagian B merupakan jack soket DC yang berfungsi untuk mengisi daya ABHS dari sumber PLN.
3. Bagian C merupakan VOLUME yang berfungsi untuk mengatur volume atau taraf intensitas bunyi yang dikeluarkan oleh ABHS. Cara mengoperasikan volume ini adalah dengan memutar searah jarum jam.
4. Bagian D merupakan tombol SELECT untuk memilih frekuensi yang akan digunakan.

5. Bagian E merupakan *horn speaker*. Perangkat ini merupakan keluaran terakhir untuk mengubah gelombang listrik dari audio *amplifier* menjadi gelombang bunyi.
6. Bagian F merupakan indikator baterai yang berfungsi untuk menampilkan kapasitas baterai dalam bentuk balok.
7. Bagian G merupakan *DC Multimeter Display* yang berfungsi untuk menampilkan tegangan dan arus yang digunakan ABHS hasil peningkatan performa.

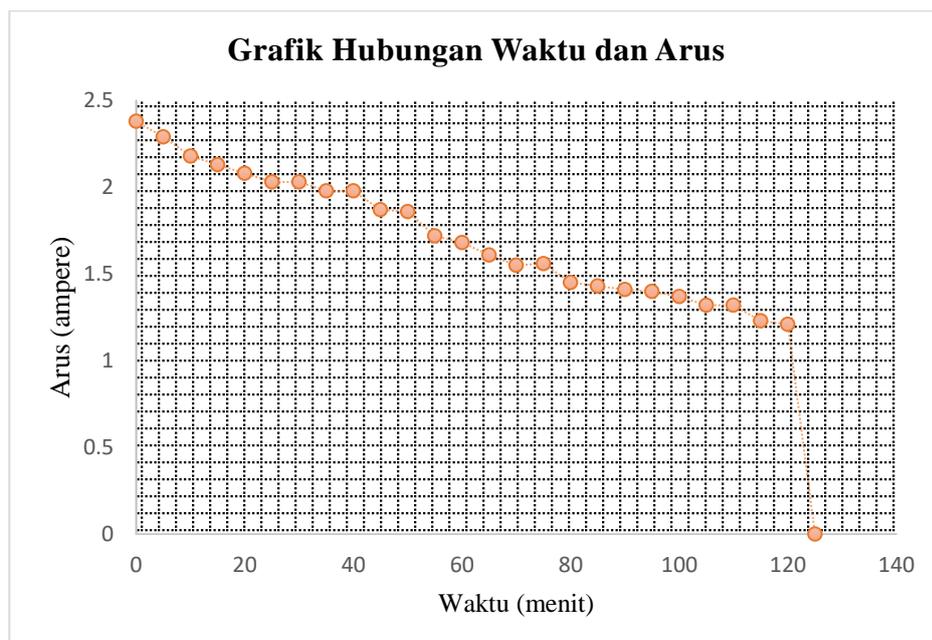


Gambar 2. Bagian-bagian ABHS Hasil Peningkatan Performa

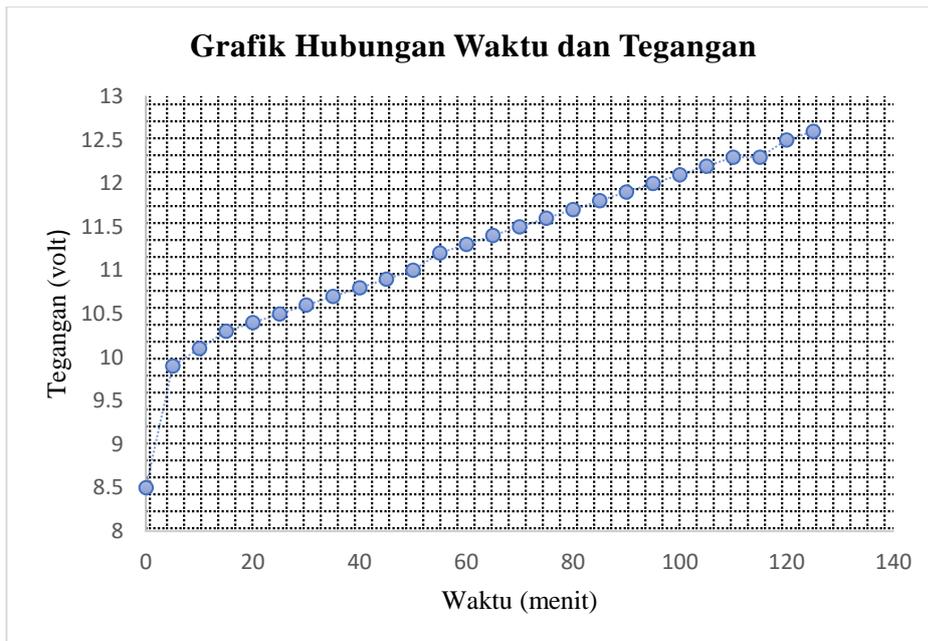
Pengujian Alat

1. Pengujian Daya alat
 - a. Uji Pengisian Baterai

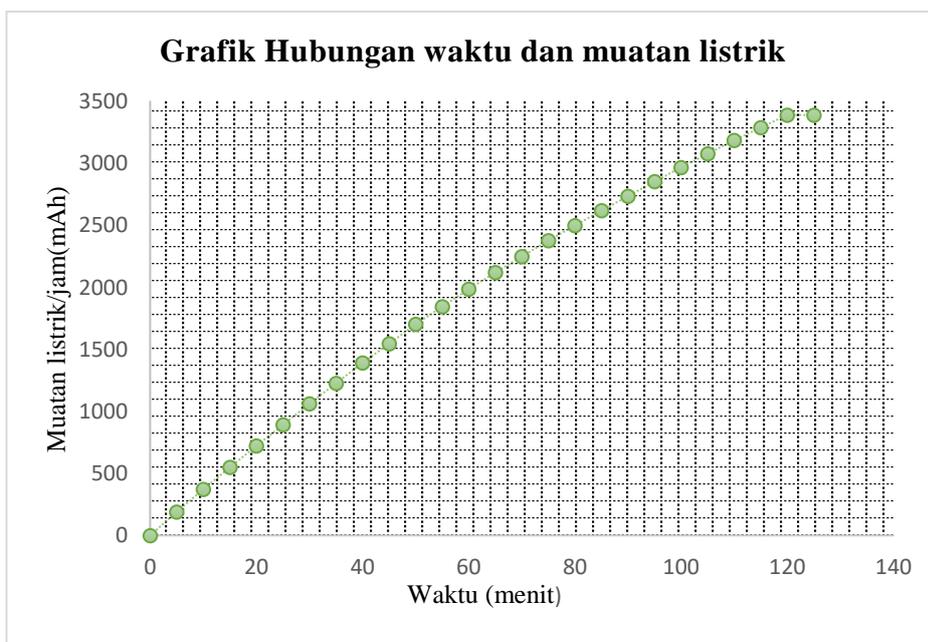
Pengujian pengisian baterai menggunakan power supply DC dengan tegangan tetap sebesar 12 volt dan arus 2A. Variabel yang digunakan dalam pengujian ini adalah arus yang mengalir ke ABHS dan tegangan yang masuk pada baterai ABHS. Arus yang mengalir ke ABHS diperoleh dari pemasangan multimeter pada rangkaian power supply sehingga ketika arus bernilai 0 A maka pengisian daya ke baterai telah selesai.



Gambar 3. Grafik Hubungan Arus terhadap Waktu pada Uji Pengisian



Gambar 4. Grafik Hubungan Tegangan terhadap Waktu pada Uji Pengisian



Gambar 5. Grafik Hubungan mAh terhadap Waktu pada Uji Pengisian

Pengisian dilakukan ketika baterai ABHS tidak mampu menyuplai tegangan untuk menghidupkan komponen instrumen bunyi pada volume maksimal. Pengujian pengisian dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan baterai sampai ABHS terisi penuh. Pada grafik yang ditunjukkan gambar 2 yaitu grafik hubungan antara arus terhadap waktu menunjukkan bahwa arus yang masuk ke ABHS memiliki hubungan berbanding terbalik dengan waktu. Artinya, semakin lama waktu maka semakin turun arus yang mengalir sampai pada titik 0 A yang menandakan bahwa baterai ABHS sudah terisi penuh sehingga tidak ada lagi arus yang mengalir pada ABHS.

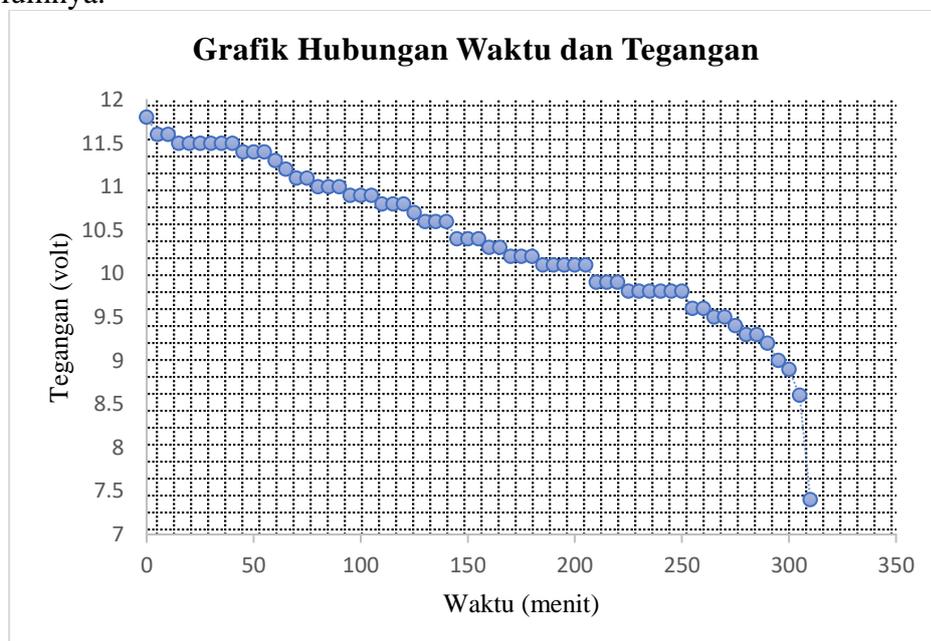
Selain grafik hubungan waktu dan arus, diketahui juga grafik tegangan yang masuk ke baterai ABHS dan muatan listrik terhadap waktu. Pada gambar 3 dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu, maka semakin besar juga tegangan pada

baterai. Data tersebut juga menjelaskan bahwa ABHS hasil peningkatan performa pada saat *standby* memiliki tegangan minimum 8,5 volt dan tegangan maksimalnya 12,6 volt. Muatan listrik juga dicari menggunakan data waktu dan arus sehingga secara total, muatan listrik memiliki hubungan sebanding dengan waktu. Pengukuran muatan listrik baterai telah dilakukan dengan dua cara yaitu mengukur menggunakan alat *charger* baterai LitoKala dan secara teori. Secara teori menggunakan data waktu dan arus diperoleh muatan rata-rata baterai sekitar 3390 mAh, sedangkan secara pengukuran alat, masing-masing baterai sampai terisi penuh 100% adalah 3315 mAh, 3317 mAh, dan 3263 mAh sehingga rata-ratanya adalah 3298 mAh.

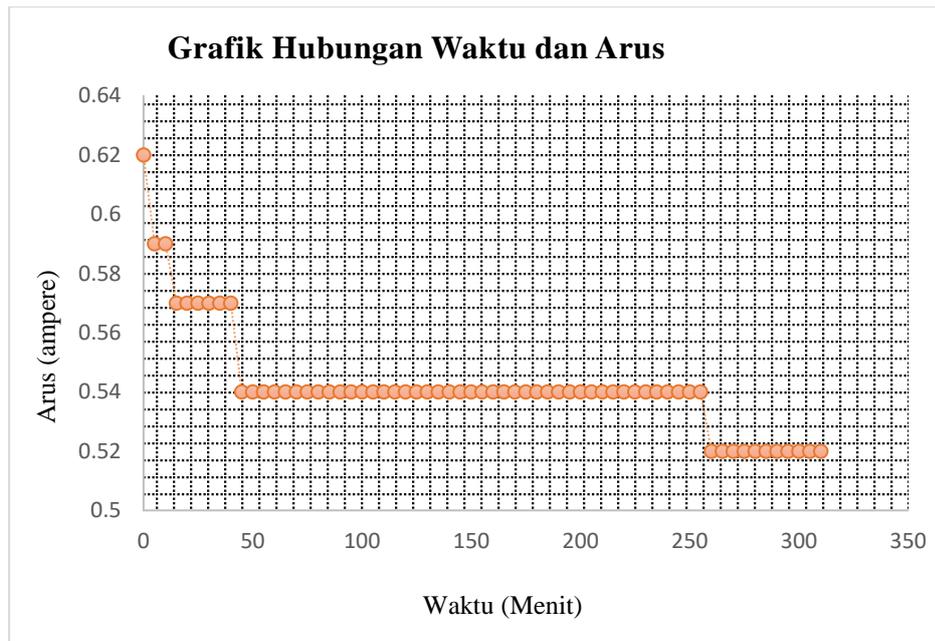
Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan performa ABHS versi sebelumnya ditinjau dari lama waktu pengisian baterai. Waktu yang dibutuhkan ABHS sebelumnya untuk mengisi dayanya sampai penuh adalah 6 jam 50 menit atau sekitar 410 menit, sedangkan pada alat hasil peningkatan performa memiliki waktu pengisian sekitar 2 jam 5 menit atau sekitar 125 menit. Artinya ABHS setelah peningkatan performa dapat mengemat waktu pengisian setidaknya 4 jam 45 menit lebih cepat dari sebelumnya.

b. Uji Pengosongan Baterai

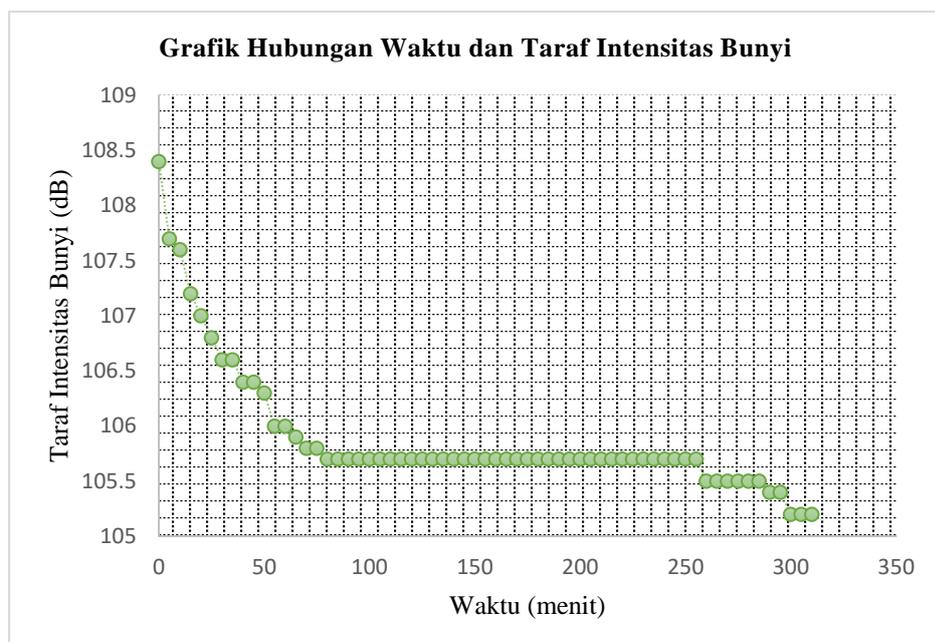
Pengujian pengosongan baterai dilakukan dengan cara menyalakan ABHS hasil peningkatan performa ke volume maksimal kemudian berhenti mengambil data ketika ABHS tidak mengeluarkan bunyi garengpung. Variabel yang dicatat dalam pengujian ini adalah waktu, arus, tegangan, dan taraf intensitas bunyi pada jarak 1 meter. Frekuensi yang digunakan adalah frekuensi 3500 Hz sesuai dengan frekuensi penelitian sebelumnya. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui ABHS dapat bertahan selama berapa jam dan mengetahui apakah ABHS hasil peningkatan performa lebih efektif atau tidak daripada versi sebelumnya.



Gambar 6. Grafik Hubungan Tegangan terhadap Waktu pada Uji Pengosongan



Gambar 7. Grafik Hubungan Waktu dan Arus pada Uji Pengosongan



Gambar 8. Grafik Hubungan Waktu dan Taraf Intensitas pada Uji Pengosongan

Grafik pengosongan dibedakan menjadi tiga macam yaitu grafik hubungan tegangan dengan waktu, arus dengan waktu, dan taraf intensitas dengan waktu. Pada gambar 24 dapat diketahui bahwa tegangan memiliki hubungan berbanding terbalik dengan waktu artinya semakin lama waktu maka tegangan akan semakin berkurang. Hal ini karena tegangan digunakan untuk operasional komponen sehingga ketika tegangannya turun sampai mencapai batas tegangan minimal, maka baterai ABHS tidak dapat menyuplai tegangan ke komponen instrumen bunyi. Berdasarkan penelitian ini, juga diketahui pada volume maksimal menggunakan frekuensi 3.500 Hz ABHS memiliki tegangan minimum untuk beroperasi (mengeluarkan bunyi garengpung) pada tegangan 7,4 volt.

Gambar 7 menunjukkan hubungan antara waktu dengan arus. Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa pada menit ke 45 sampai menit ke 255, arus

yang digunakan ABHS bersifat konstan yaitu 0,54 A. Kemudian menit setelahnya turun menjadi 0,52A dan arus berhenti atau bernilai 0 pada saat menit ke 310. Arus yang konstan ini juga mempengaruhi taraf intensitas yang dikeluarkan instrumen bunyi. Terlihat pada gambar 8 yaitu grafik hubungan waktu dengan taraf intensitas bunyi, nilai taraf intensitas bersifat konstan di rentang nilai arus yang konstan juga. Nilai taraf intensitas maksimal di 108,4 dB dan konstan di 105,7 dB mulai dari menit ke 80 hingga menit ke 255. Hal ini dapat disimpulkan juga bahwa taraf intensitas yang keluar dari ABHS memiliki karakteristik yang sama dengan arus yang digunakan untuk mengoperasikan ABHS. Nilai taraf intensitas turun juga dipengaruhi oleh konsumsi daya ABHS yang turun. Tabel daya akan ditampilkan sebagai berikut

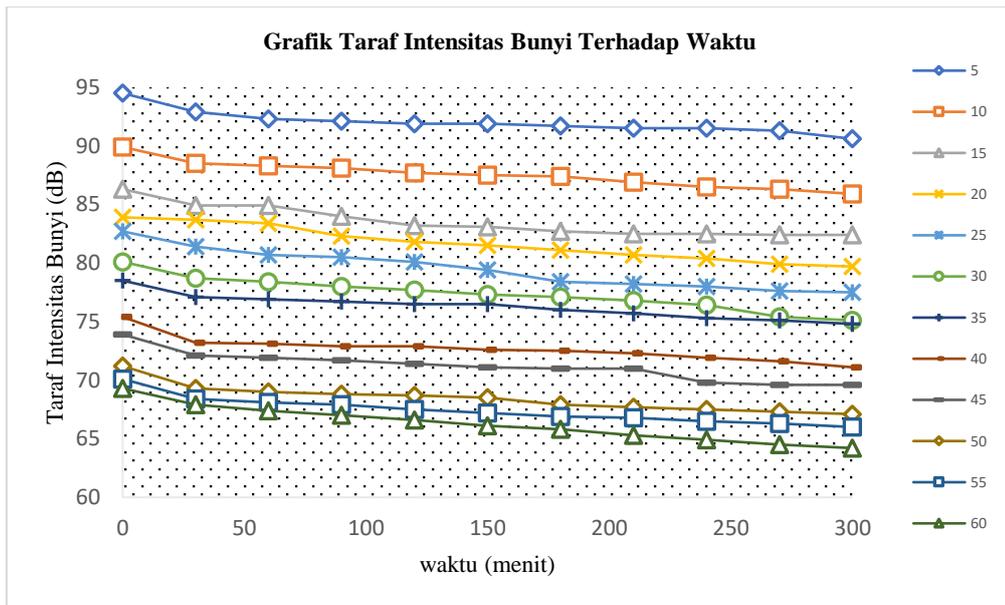
Tabel 1. Data Pengosongan ABHS Mode ON

Waktu (Jam)	Tegangan (volt)	Arus (ampere)	Konsumsi Daya (W)
0	11,8	0,62	7,316
1	11,3	0,54	6,102
2	10,8	0,54	5,832
3	10,2	0,54	5,508
4	9,8	0,54	5,292
5	8,9	0,52	4,628

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan performa ABHS versi sebelumnya ditinjau dari lama waktu baterai digunakan untuk pemaparan bunyi. Waktu penggunaan ABHS sebelumnya untuk mengeluarkan gegendang pada volume maksimal adalah 3 jam 51 menit atau sekitar 231 menit, sedangkan pada alat hasil peningkatan performa memiliki waktu kerja sekitar 5 jam 10 menit atau sekitar 310 menit. Artinya ABHS setelah peningkatan performa dapat memperlama penggunaan alat setidaknya 1 jam 19 menit lebih lama dari yang sebelumnya.

2. Pengujian Taraf Intensitas Bunyi

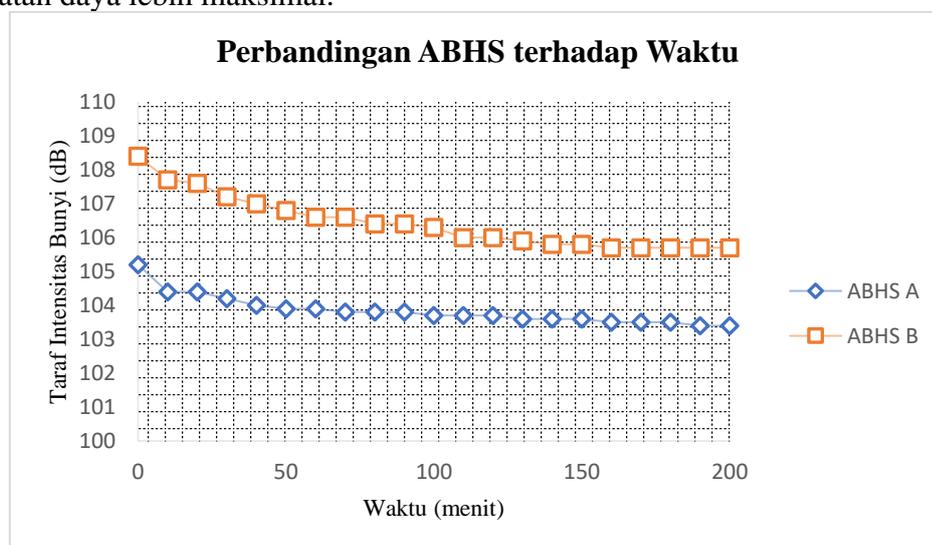
Uji taraf intensitas bunyi ABHS hasil peningkatan performa dilakukan dengan tujuan untuk mencari jangkauan bunyi pada jarak terjauh yang efektif untuk diimplementasikan di lahan pertanian. Beberapa ketentuan yang ditetapkan dalam pengujian ini yaitu menggunakan variasi 15 jarak yakni 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m, 35 m, 40 m, 45 m, 50 m, 55 m, dan 60 m. Frekuensi yang digunakan sesuai dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan frekuensi 3.500 Hz. Waktu yang digunakan untuk menguji taraf intensitas adalah 300 menit sehingga mewakili semua waktu yang mampu digunakan ABHS untuk mengeluarkan bunyi serta menggunakan *sound level meter* untuk taraf intensitas bunyi. Selain itu, uji perbandingan juga akan dilakukan untuk mengetahui apakah ada peningkatan taraf intensitas bunyi dari ABHS sebelumnya dengan ABHS setelah peningkatan performa. Hasil uji taraf intensitas sebagai berikut



Gambar 9. Grafik Taraf Intensitas Bunyi terhadap waktu pada Uji Taraf Intensitas Bunyi

Berdasarkan grafik tersebut, dapat diketahui bahwa taraf intensitas didapatkan nilai maksimal 94,5 dB pada jarak 5 meter dan nilai minimal 69,3 dB pada jarak 60 meter dari alat ABHS. Grafik tersebut menandakan bahwa adanya hubungan antara taraf intensitas bunyi dengan jarak yaitu berbanding terbalik sehingga semakin jauh jarak dari sumber bunyi maka akan semakin kecil taraf intensitas yang terukur.

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan performa ABHS versi sebelumnya ditinjau dari jarak jangkauan taraf intensitas bunyi yang dihasilkan ABHS. Jika menganalisis perbandingan ABHS hasil peningkatan performa dengan ABHS sebelumnya, taraf intensitas bunyi yang dihasilkan pada jarak 1 meter memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Jarak ini dipakai untuk menganalisis perbandingan karena pengambilan data dilakukan di ruang tertutup sehingga mengurangi faktor kesalahan. ABHS A merupakan ABHS versi sebelumnya, sedangkan ABHS B merupakan ABHS hasil peningkatan performa. Pada gambar 9 menunjukkan bahwa ABHS versi sebelumnya dalam satu 1 meter memiliki taraf intensitas bunyi maksimal di 105,2 dB, sedangkan ABHS setelah ditingkatkan memiliki taraf intensitas bunyi mencapai 108,4 dB. Hal ini karena penggantian *amplifier* yang digunakan sehingga penguatan daya lebih maksimal.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Taraf Intensitas Bunyi ABHS

Peningkatan taraf intensitas bunyi ABHS juga terjadi di semua variasi jarak baik mulai dari 5 meter sampai 60 meter. Tabel data akan ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 2. Tabel Perbandingan Jarak Jangkauan Taraf Intensitas

Jarak (m)	Taraf Intensitas Bunyi (dB)		Presentase Kenaikan %
	ABHS Versi Lama	ABHS Versi Baru	
1	105,2	108,4	3%
5	88,3	94,5	7%
10	84,4	89,9	7%
15	79,2	86,3	9%
20	77,3	83,9	9%
25	74,7	82,7	11%
30	72,4	80,1	11%
35	72,2	78,5	9%
40	69,4	75,4	9%
45	68,6	73,9	8%
50	67,4	71,2	6%
55	68,1	70,1	3%
60	65,3	69,3	6%

Perbandingan ABHS Penelitian Sebelumnya dengan Terbaru

Tabel 3. Perbandingan ABHS Baru dengan ABHS Sebelumnya

Karakteristik	ABHS Lama	ABHS Baru
Dimensi Box	P=18 cm ; L :11 cm, T:6 cm	P=18 cm ; L :11 cm, T:6 cm
Massa	921.0 gram	913.0 gram
Catu Daya	Baterai Litium ion 18650 8 volt 6.000 mAh yang menyatu dalam satu <i>box</i>	Baterai Litium ion 18650 12 volt 3.000 mAh yang menyatu dalam satu <i>box</i>
Modul Bunyi Amplifier	DF Player Mini PAM 8403 5 volt	DF Player Mini PAM 8610 12 volt
Variasi Frekuensi	5 variasi frekuensi yaitu 3.000- 5.000 Hz	5 variasi frekuensi yaitu 3.000- 5.000 Hz
Tombol Volume	1 tombol putar	1 tombol putar
Tombol Pemilih Frekuensi	5 tombol select	5 tombol select
<i>Output</i>	<i>Horn speaker</i> Narae 12 Watt	<i>Horn speaker</i> Narae 12 Watt
Pengoperasian System	Saklar <i>toggle</i> ON Manual	Saklar <i>toggle</i> ON Manual
Waktu pengisian baterai	6 jam 50 menit	2 jam 5 menit
Waktu penggunaan baterai	3 jam 55 menit	5 jam 10 menit
Kemampuan taraf intensitas bunyi	Jarak 1 meter : 105,2 dB Jarak 60 meter : 65,3 dB	Jarak 1 meter : 108,4 dB Jarak 60 meter : 69,3 dB
Indikator Baterai	Tidak Ada	Ada

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Peningkatan performa ABHS bertenaga baterai ditinjau dari lama waktu baterai digunakan untuk pemaparan bunyi, yang semula 3 jam 55 menit meningkat menjadi 5 jam 10 menit dengan taraf intensitas bunyi (volume) maksimal.
2. Peningkatan performa ABHS bertenaga baterai ditinjau dari lama waktu pengisian baterai, yang semula membutuhkan waktu 6 jam 50 menit menjadi lebih cepat yaitu 2 jam 5 menit.
3. Peningkatan performa ABHS bertenaga baterai ditinjau dari jarak jangkauan taraf intensitas bunyi yang dihasilkan, pada pengukuran taraf intensitas bunyi jarak 1 meter, ABHS versi lama 105,2 dB meningkat menjadi 108,4 dB. Sedangkan, pada jarak 60 meter, ABHS versi lama menghasilkan 65,3 dB meningkat menjadi 69,3 dB.

Beberapa hal yang dapat peneliti sarankan sebagai bentuk dukungan terhadap penelitian pengembangan ABHS selanjutnya, antara lain:

1. Membuat rangkaian adaptor didalam ABHS sehingga alat dapat langsung dicharge menggunakan konektor AC.
2. Memasang indikator pengisian sehingga pengguna mengetahui jika baterai sudah terisi penuh.
3. Melakukan validasi frekuensi yang digunakan yaitu 3.000 Hz, 3.500 Hz, 4.000 Hz, 4.500 Hz, dan 5.000 Hz.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada Universitas Negeri Yogyakarta, beserta jajaran pimpinan serta semua pihak di dalamnya. Terima kasih pula kepada khususnya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), serta Departemen Pendidikan Fisika atas dorongan yang diberikan selama proses perkuliahan sampai penerbitan jurnal ini. Selain itu, penulis ingin mengucapkan penghargaan kepada dosen pembimbing skripsi yaitu Drs. Nur Kadarisman, M.Si., yang telah memberikan bimbingan serta arahan yang berharga hingga menyelesaikan penelitian ini. Terakhir, penulis juga ingin berterima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang memberikan dukungan dan bantuan, semoga Allah memberi balasan yang terbaik kepada semua pihak yang ikut serta dalam suksesnya penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadianti, N. (2023). *Modifikasi Audio Bio Harmonik System (ABHS) Tenaga Baterai Recharge*. Skripsi. FMIPSA-UNY.
- Isbah, U., & Iyan, R. Y. (2016). Analisis Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian dan Kesempatan Kerja di Provinsi Riau. *Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan, Tahun VII*(19), 45–54.
- Lepa, O., Pangemanan, S., & Rachman, I. (2019). Peran Pemerintah Daerah Kabupaten Bolaang Mongondow dalam Pembangunan Pertanian (Studi di Kecamatan Passi Timur). *Jurnal Jurusan Ilmu Pemerintahan, 3*(3), 1–10.
- Mawarni, L., Lahay, R. R., & Fajari, A. (2022). The timing of sonic bloom application on cabbage (Brassica oleraceae) for foliar fertilizer effectiveness. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 977*(1), 6–11. <https://doi.org/10.1088/1755->

1315/977/1/012024

- Nio, S. A., Rumbay, J. A., Anggini, P. S., Supit, P. S. L., & Ludong, D. P. M. (2021). Potensi Metode Sonic Bloom untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal MIPA*, 10(2), 76. <https://doi.org/10.35799/jmuo.10.2.2021.34345>
- Supendi, R. A. (2016). *Rancang Bangun Teknologi Tepat Guna Audio Bio Harmonik (ABH) dengan Smartchip WT5001*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Susanti, T., Rondonuwu, F. S., & Sutresno, A. (2010). PENGARUH MUSIK PADA RANGE FREKUENSI (3000-6000) Hz TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKTIVITAS SAWI HIJAU (*Brassica Juncea*). *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 1–15.
- utami, S dan Purwanto, A. (2016). Pengaruh Pemaparan Suara Belalang “Kecek” (Orthoptera) Termanipulasi pada Peak Frequency 3000 HZ terhadap Pertumbuhan Tanaman Jati (*Tectona Grandis*, L.F). *Jurnal Fisika*, 5(6), 378–381.