**DRAFT PROPOSAL**

J U D U L

PENERAPAN TEKNOLOGI GELOMBANG SUARA

PADA RUMAH KACA UNTUK MEDIA PENELITIAN

**A S R U L**

**P2700213428**

****

**PROGRAM PASCASARJANA**

**TEKNIK KOMPUTER, KENDALI, DAN ELEKTRONIKA**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2015**

# **DAFTAR ISI**

[DAFTAR ISI ii](#_Toc412101820)

[DAFTAR TABEL iv](#_Toc412101821)

[DAFTAR GAMBAR v](#_Toc412101822)

[PENDAHULUAN 1](#_Toc412101823)

[A. Latar Belakang 1](#_Toc412101824)

[B. Rumusan Masalah 5](#_Toc412101825)

[C. Tujuan Penelitian 5](#_Toc412101826)

[D. Manfaat Penelitian 5](#_Toc412101827)

[E. Ruang Lingkup 5](#_Toc412101828)

[F. Sistematika Penulisan 6](#_Toc412101829)

[TINJAUAN PUSTAKA 7](#_Toc412101830)

[A. Teknologi *Sonic Bloom* 7](#_Toc412101831)

[1. Sejarah Teknologi Sonic Bloom 7](#_Toc412101832)

[2. Cara Kerja Teknologi Sonic Bloom 8](#_Toc412101833)

[3. Pengaruh Bunyi Terhadap Pertumbuhan Tanaman 11](#_Toc412101834)

[B. Gelombang Bunyi 14](#_Toc412101835)

[1. Pengertian 14](#_Toc412101836)

[2. Panjang Gelombang, Frekuensi, dan Kecepatan 15](#_Toc412101837)

[C. Kerangka Pikir 16](#_Toc412101838)

[METODOLOGI PENELITAN 17](#_Toc412101839)

[A. Jenis Penelitian 17](#_Toc412101840)

[B. Rancangan Penelitian 17](#_Toc412101841)

[1. Hipotesis dan Desain Sistem 17](#_Toc412101842)

[2. Cara Kerja Sistem. 20](#_Toc412101843)

[3. Diagram Alir Cara Kerja Sistem 21](#_Toc412101844)

[4. Diagram Blok Rancangan Sistem 22](#_Toc412101845)

[C. Waktu dan Lokasi Penelitian 22](#_Toc412101846)

[1. Waktu Penelitian 22](#_Toc412101847)

[2. Lokasi Penelitian 23](#_Toc412101848)

[D. Teknik Pengumpulan Data 23](#_Toc412101849)

[1. Studi Literatur 23](#_Toc412101850)

[2. Pengujian dan Pengukuran 24](#_Toc412101851)

[3. Dokumentasi 24](#_Toc412101852)

# **DAFTAR TABEL**

# **DAFTAR GAMBAR**

[Gambar 1. Bagan Kerangka Pikir 16](#_Toc412102210)

[Gambar 2. Diagram alir rancangan penelitian 21](#_Toc412102211)

[Gambar 3. Diagram Blok Rancangan Sistem 22](#_Toc412102212)

**BAB I**

# **PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Teknologi gelombang suara *(sonic bloom)* merupakan teknologi yang digunakan pada bidang pertanian menggunakan gelombang suara yang dibarengi dengan penyemprotan nutrisi pada daun tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman serta mutu hasil tanaman. Teknologi ini pertama kali diperkenalkan oleh Dan Calson dari Amerika.

Pada tahun 1979, Weinberg melakukan penelitian pada pertumbuhan perkecambahan biji gandum menggunakan teknologi gelombang suara berfrekuensi 5000 Hz dengan *Sound Pressure Level* (SPL) 92 dB. Biji gandum ketika diberi perlakuan gelombang suara dapat merangsang pertumbuhan perkacambahan biji, tinggi batang dan jumlah akar. Wang, dkk., Pada tahun 2003 meneliti efek gelombang suara pada benih padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan perkecambahan biji, tinggi batang, aktivitas sistem akar dan penetrasi dari membran sel secara signifikan meningkat pada frekuensi suara 400 Hz dan SPL 106 dB. Dan ketika stimulasi gelombang suara melebihi 4000 Hz atau 111 dB, mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan benih padi. Oleh karena itu, gelombang suara sangat bisa mengubah siklus sel sel padi dan mempercepat laju reproduksinya. Sedangkan pada penelitian Gagliano, dkk. 2012. Membuktikan bahwa akar muda dari tanaman *Zea mays* membungkuk ke arah sumber suara berfrekuensi 200 Hz dan 300 Hz yang diberikan secara terus-menerus.

Pada tahun 2008 Yulianto seorang staf peneliti pada Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawah Tengah, melakukan uji adaptasi teknologi gelombang suara *(sonic bloom)* dengan frekuensi 3500 – 5000 Hertz mirip suara burungdan digabung dengan pemberian nutrisi rumput laut pada cabai merah hibrida varietas TM99. Yulianto menggunakan perangkat elektronika unit suara *sonic bloom M2* untuk menghasilkan gelombang suara yang dipasang pada tiang setinggi 12 m di tengah-tengah lahan dengan sumber energi menggunakan *Accu* 12 volt 60 AH. Suara dibunyikan secara otomatis menggunakan pengatur waktu *(timer)* dua kali dalam sehari yaitu di pagi hari dimulai pada pukul 04.30 – 09.30 dan sore hingga malam hari dimulai pada pukul 16.00 – 20.00. Penyemprotan nutrisi dilakukan setelah unit suara dibunyikan selama 30 – 45 menit dan setelah penyemprotan selesai unit suara tetap dibunyikan selama 30 menit. Aplikasi teknologi gelombang suara dan penyemprotan nutrisi tidak dilakukan jika udara berada pada suhu 30oC atau lebih.

Pada tahun 2013 Tesar Aditya menerapkan gelombang bunyi berfrekuensi 6000 – 9600 Hertz. Frekuensi ini dipakai dalam perlakuan tanaman didasarkan pada spektrum suara garengpung *(cryptotymphana acuta)* untuk meningkatkan produktivitas sawi bakso. Pada penelitiannya Tesar Aditya menggunakan aplikasi perangkat lunak komputer *(software)* Adobe Audition 3.0 untuk menganalisis dan mendapatkan gelombang suara berfrekuensi 6000 – 9600 Hertz dalam bentuk file mp3. Variabel yang dikontrol adalah pH normal, suhu, dan kelembaban yang sama setiap tanaman.

Riza S, dkk. Dari Universitas Negeri Yogyakarta. Meneliti Pertumbuhan, Produktivitas, dan Patogen tanaman kentang dengan metode gelombang suara garengpung yang direkam dan dianalisis dengan menggunakan aplikasi komputer Sound Forge 10 dengan pengaturan sampel rate 44100 Hz, 16 bit, dan *line-in model mono*. Hasil rekaman diputar dengan menggunakan CD player, diletakkan pada ketinggian 50 cm dari permukaan tanah di dalam sebuah rumah kaca *(greenhouse)*.

Dari beberapa penelitian yang telah diuraikan di atas, teknologi *sonic bloom* masih dilakukan dengan cara konvensional yaitu menggunakan gelombang suara dengan menentukan *range* frekuensi tertentu menggunakan sebuah aplikasi komputer untuk mendapatkan frekuensi yang diinginkan dan frekuensi suara yang digunakan oleh para peneliti berbeda-beda untuk jenis tanaman yang berbeda pula. Penyemprotan nutrisi tanaman masih dilakukan dengan cara manual. Selain itu, yang juga menjadi perhatian oleh pengguna teknologi ini adalah pemberian perlakukan *sonic bloom* pada tanaman tidak boleh dilakukan secara terus-menerus akan tetapi pemberian perlakuan hanya dilakukan jika udara berada pada suhu 11oC hingga 30oC.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan merancang dan merealisasikan sebuah perangkat elektronika yaitu pemutar mp3 *(mp3 player)* yang menghasilkan gelombang suara dengan frekuensi dan *Sound Pressure Level (SPL)* yang bisa diubah-ubah *(Variable)*, sistem penyemprotan nutrisi tanaman yang dikerjakan secara otomatis, dan sistem monitoring suhu sebagai acuan dalam pengaturan waktu pengunaan teknologi *sonic bloom* secara otomatis. Teknologi *sonic bloom* ini akan diintegrasikan pada rumah kaca cerdas.

1. **Rumusan Masalah**

Bagaimana merancang sebuah pemutar mp3 *(mp3 player)* yang menghasilkan gelombang suara dengan frekuensi dan *Sound Pressure Level (SPL)* yang *variable* untuk penerapan teknologi *sonic bloom* yang terintegrasi pada rumah kaca cerdas.

1. **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merealisasikan sebuah pemutar mp3 *(mp3 player)* yang menghasilkan gelombang suara dengan frekuensi dan *Sound Pressure Level (SPL)* yang *variable* untuk penerapan teknologi *sonic bloom* yang terintegrasi pada rumah kaca cerdas.

1. **Manfaat Penelitian**

Diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebuah rumah kaca cerdas berteknologi *sonic bloom* yang nantinya bisa difungsikan sebagai media penelitian di lingkup Universitas Muhamammadiyah Parepare (UMPAR) khususnya di bidang pertanian.

1. **Ruang Lingkup**

Ruang lingkup pembahasan dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek yaitu:

1. Rumah kaca yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah rumah kaca konvensional yang sudah ada di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR).
2. Desain sistem pemutar mp3 *(mp3 player)*.
3. Desain sistem otomatis penyemprotan nutrisi pupuk daun.
4. Desain sistem monitoring suhu dalam rumah kaca
5. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada proposal penelitian ini terdiri dari 3 bab yaitu:

1. **Bab I Pendahuluan,** yaitu bab yang menguraikan latar belakang penelitian yang menjadi pokok pikiran terdiri dar Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Ruang Lingkup, dan Sistematika Penulisan.
2. **Bab II Tinjauan Pustaka**, yaitu bab yang memuat uraian sistematis tentang teori, pemikiran dan hasil penelitian terdahulu dan kerangka pikir.
3. **Bab III Metode Penelitian,** yaitubab yang berisi mengenai Jenis Penelitian, Rancangan Penelitian, Waktu dan Lokasi Penelitian, serta Teknik Pengumpulan Data.

**BAB II**

# **TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Teknologi *Sonic Bloom***
2. **Sejarah Teknologi Sonic Bloom**

Teknologi gelombang suara *(sonic bloom)* adalah metode peningkatan pertumbuhan dan produktivitas tanaman menggunakan gelombang suara dengan frekuensi suara antara 3000 hingga 5000 Hertz dibarengi dengan penyemprotan nutrisi pupuk daun.[[[1]](#endnote-1)][[[2]](#endnote-2)]

Teknologi ini ditemukan oleh Dan Carlson dari Amerika Serikat yang melakukan penelitian sepulang dari daerah konflik (perang) yang terjadi di zona demarkasi Korea Utara dan Korea Selatan. Dengan gagasan bahwa frekuensi suara mampu membantu tumbuhan untuk bernafas lebih baik dan menyerap zat makanan lebih banyak, Carlson melakukan studi fisiologi tumbuhan di Universitas Minnesota. Dengan bantuan seorang *audio engineer*, carlson mulai bereksprimen dengan berbagai macam frekuensi suara hingga akhirnya ia menemukan suatu kisaran frekuensi suara yang serupa dengan siulan burung di pagi hari, yang membantu membuka *stomata* (pori-pori daun) tanaman lebih lebar.[[3]](#endnote-3)

1. **Cara Kerja Teknologi Sonic Bloom**

Di setiap daun ada ribuan pori-pori kecil ini. Setiap stomata yang lebarnya kurang dari 1/1.000 inchi memungkinkan oksigen dan air memasuki daun (transpirasi), sementara gas-gas lainnya, terutama CO2, juga melalui jalan ini untuk proses fotosintesis. Selama kondisi kering, stomata ini akan tertutup untuk mencegah layunya tumbuhan akibat kekeringan. Karena secara normal pada suhu dan kelembaban tertentu, biasanya pagi hari, stomata menyerap embun, maka pemberian ‘minum’ nutrien dalam bentuk unsur-unsur yang mengalir bebas tentunya bisa dilakukan. Mulut daun secara normal akan terbuka untuk menyerap zat-zat makanan dari embun yang mengalir di atasnya. Namun, cara alamiah ini terbatas pada waktu, suhu dan kelembaban tertentu, lagi pula pembukaan stomatanya tidaklah maksimal.

Dari tayangan fotomikrograf memperlihatkan, stomata pada daun membuka lebih besar akibat frekuensi suara yang digunakan Carlson. Sementara lewat mikroskop elektron menunjukkan secara nyata kerapatan stomata lebih tinggi pada daun yang diperlakukan dengan sistem akustik ini.

Cara kerja teknologi sonic bloom tergolong sederhana. Awalnya dengan memancarkan gelombang suara sebesar 3.500 – 5.000 Hertz dari unit suara bertenaga aki 12 volt. Sebuah kisaran gelombang suara yang masih dapat didengar telinga normal manusia. Suara tersebut seperti cericit burung wallet. Ada kalanya suara itu diberi latar suara musik klasik. Alunan suara itulah yang merangsang terbukanya stomata. Setelah mulut daun terbuka, dilakukan penyemprotan pupuk ke daun (pupuk daun) yang mengandung senyawa nutrisi berbentuk ikatan organic. Ternyata, cara pemupukan ini jauh lebih efektif ketimbang pemupukan dengan cara lewat tanah. Ini disebabkan unsur hara yang diaplikasikan langsung diserap stomata sekaligus diproses dalam klorofil. Dengan meningkatnya penetrasi dan translokasi nutrisi ke dalam daun, metabolisme tanaman akan meningkat dan pada gilirannya pertumbuhan dan produksi meningkat pula.

Keyakinan ini sulit dipahami berdasarkan bukti-bukti ilmiah yang disajikan. Secara teoretis, mulut daun ini hanya membuka dan menutup oleh perintah satu organ yang disebut guard cell. Perintah ini muncul sebagai respons terhadap kelembaban, suhu, dan atau cahaya.

Di lain pihak, gelombang suara merupakan gerakan mekanis yang merupakan proses bergetarnya suatu benda dikarenakan ada benda lain yang bergetar pada frekwensi yang sama dengan frekwensi benda yang terpengaruhi, yang dalam ilmu Fisika disebut resonansi. Resonansi yang terjadi inilah, yang akan menggetarkan molekul nutrisi di permukaan daun, sehingga mengintensifkan penetrasinya melalui stomata atau mulut daun.

Sonic Bloom dapat diaplikasikan pada semua jenis tanaman mulai dari tanaman semusim misalkan padi, palawija, bunga-bungaan hingga tanaman tahunan seperti kopi, kakao, karet, kelapa sawit, jati, meranti, dsb. Dari berbagai jenis tanaman tersebut yang membedakan adalah cara pemberian Nutrisi Sonic Bloomnya. Untuk tanaman semusim biasanya diaplikasi setiap 7-10 hari sekali, sedangkan untuk tanaman keras/tahunan aplikasinya cukup satu bulan satu kali penyemprotan dengan dosis, antara 2-4 cc/liter air tergantung dari jenis tanamannya.

Perlu diperhatikan bahwa Unit Suara dihidupkan setiap hari pada pagi hari lebih kurang lima jam dan pada sore hari lebih kurang lima jam. Untuk hasil yang lebih optimal, disarankan, ketika diaplikasikan alat suara ini sebaiknya ditempatkan sejajar dengan ujung daun dan searah hembusan angin.

Namun kendati demikian, bukan berarti sonic bloom bisa digunakan sembarangan. Jika hujan deras, teknologi itu pantang digunakan. Batang kacang-kacangan misalnya, bisa busuk bila saat hujan tetapi tetap dipupuk. Alat *sonic bloom* juga hanya bisa efektif digunakan ketika suhu di lapangan antara 11o – 30oC. Bila suhu lebih rendah dan stomata tetap terbuka, tanaman bisa membeku. Sebaliknya bila suhu terlalu tinggi tanaman akan mengalami dehidrasi.

1. **Pengaruh Bunyi Terhadap Pertumbuhan Tanaman**

Gelombang adalah suatu getaran yang merambat, yang membawa energi dari satu tempat ke tempat lainnya (Sutrisno, 1979: 140). Gelombang bunyi merupakan vibrasi/getaran molekul-molekul zat yang saling beradu satu sama lain. Namun demikian, zat tersebut terkoordinasi menghasilkan gelombang serta mentransmisikan energi, tetapi tidak pernah terjadi perpindahan partikel (Resnick dan Halliday, 1992: 166). Dengan kata lain bunyi mempunyai energi, karena bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang yang memiliki kemampuan untuk menggetarkan partikel-partikel yang dilaluinya. Energi atau getaran yang dihasilkan oleh sumber bunyi tersebut mempunyai efek terhadap suatu tanaman, yaitu mampu merangsang stomata daun untuk membuka. Getaran dari suara akan memindahkan energi ke permukaan daun dan akan menstimulasi stomata daun untuk membuka lebih lebar. Dengan membukanya stomata lebih lebar berarti penyerapan unsur hara dan bahan-bahan lain di daun menjadi lebih banyak jika dibandingkan dengan tanaman tanpa perlakuan bunyi.

Dalam artikel Yannick Van Doorne yang berjudul *“The Effects of Variable Sound Frequencies on Plant Growth and Development”* dijelaskan bahwa suara dengan frekuensi tertentu bisa mempengaruhi pembukaan stomata (Yannick Van Doorne, 2000: 3), sebagai berikut:

1. **Suara beresonansi dengan objek.**

Suara beresonansi dengan rongga stomata. Menurut Dan Carlson, serapan nutrisi daun dan serapan air dapat ditingkatkan karena sifat permeabilitas membran stomata. Menurut Weinberger (1972), suara dapat beresonansi dengan organel sel. Beberapa suara dengan frekuensi tertentu beresonansi sehingga meningkatkan gerakan sitoplasma di dalam sel.

1. **Fenomena kavitasi.**

Kavitasi adalah fenomena yang disebabkan oleh suara dalam cairan. Suara yang terpancar akan mengenai sitoplasma. Sitoplasma tersusun atas air dan beberapa bahan kimia terlarut (Istamar Syamsuri, 2003: 5). Suara dengan frekuensi tertentu yang mengenai sitoplasma menyebabkan munculnya *microbubbles* (gelembung-gelembung) yang kemudian beresonansi dengan suara dan mendorong dinding sel penjaga. Oleh karena itu, tekanan turgorsitas mengalami peningkatan dan stomata dapat membuka secara maksimal.

1. **Resonansi skala**

Joel Sternheimer (1993) seorang ilmuan fisika kuantum mengembangkan metode resonansi skala. Disebut resonansi skala karena sumber suara dengan frekuensi tertentu dapat mengaktifkan gen tertentu dalam sel, sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan ekspresi sel. Ekspresi sel merupakan suatu proses dimana kode-kode informasi yang ada pada gen diubah menjadi protein-protein yang beroperasi di dalam sel. Metode resonansi skala dengan mengirimkan urutan suara tertentu untuk merangsang atau menghambat gen protein yang sesuai sangat berguna sebagai alat untuk mempelajari fungsi protein yang dapat mempengaruhi optimalisasi bukaan stomata.

Dalam jurnal yang berjudul *“Method For The Regulation of Protein Biosynthesis”*, Sternheimer menemukan susunan notasi musik dan periode notasi musik dari urutan asam amino. Getaran suara dari musik sebagai getaran kuantum yang mempengaruhi sampai tingkat molekul sebagaimana protein disusun dari reaksi-reaksi asam amino. Asam amino memancarkan sinyal dari sifat kuantum dari pancaran bunyi dengan frekuensi tertentu. Sinyal bunyi yang dihasilkan diterjemahkan dalam notasi musik. Aplikasi dari penemuan urutan asam amino digunakan untuk menyusun notasi musik yang akan bertugas menstimulasi formasi protein di dalam organisme, sehingga membatasi fungsi biologisnya. Penemuan ini berkaitan dengan resonansi skala hasil penemuan sebelumnya.

1. **Gelombang Bunyi**
2. **Pengertian**

Gelombang bunyi adalah gelombang longitudional yang dapat merambat mealui gas, zat padat, maupun zat cair dengan kecepatan yang tergantung pada sifat elastis dan sifat inersia medium rambat (Esomar, Kinardi, & Adjis, 1997). Gelombang bunyi merupakan vibrasi/getaran molekul-molekul zat dan saling beradu satu sama lain namun demikian zat tersebut terkoordinasi menghasilkan gelombang serta mentransmisikan energi bahkan tidak pernah terjadi perpindahan partikel (Resnick dan Haliday, 1992).

1. **Panjang Gelombang, Frekuensi, dan Kecepatan**

Panjang gelombang (λ) adalah jarak yang ditempuh gelombang suara dalam periode satu getaran. Frekuensi adalah banyaknya gelombang yang bergetar dalam waktu satu detik yang diberi satuan Hertz. Berdasarkan pembagian rentang frekuensi, gelombang bunyi dibedakan atas tiga jenis. Gelombang bunyi dengan frekuensi 20 Hz sampai dengan 20 KHz merupakan gelombang bunyi yang bisa didengar oleh telinga manusia yang biasa disebut gelombang audiosonik, frekuensi di bawah 20 Hz disebut gelombang infrasonik, dan frekuensi di atas 20 KHz disebut gelombang ultrasonik. Frekuensi ultrasonik yang digunakan untuk diagnosis berkisar 1 sampai 10 MHz (Pauly Schwan, 1971; dan Parker, 1983).

Periode adalah waktu yang dibutuhkan gelombang menempuh satu panjang gelombang dan sebanding dengan 1/f. Kecepatan ultrasonik (v) adalah jarak yang dilalui oleh gelombang per-satuan waktu dan sebanding dengan panjang gelombang dibagi periode.

1. **Kerangka Pikir**

Prosedur dan alur pelaksanaan penelitian yang akan dikerjakan dituangkan dalam sebuah kerangka pikir yang diperlihatkan oleh gambar berikut.

Persiapan

Studi Literatur & Wawancara: pengumpulan data dan informasi terkait dengan sistem yang dirancang

Desain dan Perancangan Sistem Perangkat Keras

Pengadaan komponen-komponen yang akan digunakan dalam rancangan sistem

Pengujian tahap pertama: pengujian dan pengukuran kelayakan komponen

Perakitan rangkaian

Pengujian tahap kedua: pengujian dan pengukuran rangkaian

Perumusan dan penyusunan algoritma dan pemrograman sistem tersemat

Desain dan perancangan aplikasi *Human Machine Interface (HMI)*

Pengujian tahap ketiga: pengujian sistem secara keseluruhan

Laporan dan Kesimpulan

Renovasi Rumah Kaca

Gambar 1. Bagan Kerangka Pikir

**BAB III**

# **METODOLOGI PENELITAN**

1. **Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimental. Jenis penelitian ini digunakan karena penelitian ini akan merancang sebuah alat untuk memanipulasi gelombang suara, mengontrol sistem penyemprotan nutrisi, dan memonitoring suhu. Dengan variabel pengujian adalah frekuensi suara dan tingkat tekanan suara (SPL) yang variatif, sinyal trigger untuk sistem penyemprotan nutrisi, dan pengukuran keluaran sensor suhu untuk monitoring suhu udara dalam rumah kaca.

1. **Rancangan Penelitian**
2. **Hipotesis dan Desain Sistem**

Sebagaimana dijelaskan di bab-bab sebelumnya, dimana penelitian ini akan dibuat sebuah perangkat audio / pemutar mp3 yang menghasilkan gelombang suara berfrekuensi variabel sehingga jika seorang peneliti tanaman akan melakukan penelitian dengan menggunakan teknologi gelombang suara *(sonic bloom)* ini, tidak lagi membutuhkan sebuah perangkat lunak aplikasi komputer untuk menganalisa dan menentukan frekuensi yang digunakan. Peneliti cukup mengatur sebuah potensiometer atau sebuah tombol yang berfungsi untuk memilih frekuensi suara yang diinginkan. Frekuensi suara yang dihasilkan tidak terbatas pada frekuensi suara audiosonik (20 Hz – 20 kHz) saja. Yakni, range frekuensi suara yang bisa didengar oleh telinga manusia, namun diharapkan bisa diatur hingga menghasilkan frekuensi suara infrasonik (<20 Hz) atau frekuenasi suara ultrasonik (>20 kHz).

Selama ini penelitian teknologi *sonic bloom* hanya dilakukan oleh para peneliti dibidang pertanian dimana penelitiannya hanya terbatas pada pengaruh gelombang suara terhadap tanaman, sehingga mereka hanya menggunakan frekuensi suara yang bisa didengar oleh telinga manusia. Bisa jadi efek dari frekuensi suara terhadap tanaman akan lebih baik jika berada pada frekuensi suara infrasonik atau pada frekuensi suara ultrasonik.

Pemutar mp3 ini juga dilengkapi dengan pengatur nada, pengatur tingkat tekanan suara, dan memori untuk menyimpan file-file mp3 yang memungkinkan peneliti bisa menggunakan berbagai jenis suara/bunyi untuk diperdengarkan pada tanaman sehingga penelitian bisa lebih variatif lagi, tidak terbatas pada satu jenis suara saja. Penelitian bisa dikembangkan tidak hanya pada frekuensi suara akan tetapi bisa saja pada tingkat tekanan suara *(volume)*, nada, ataupun jenis suara atau bunyi-bunyian tertentu (bacaan al-Qur’an, suara alam, jenis musik, dan lain sebagainya).

Teknologi *sonic bloom* merupakan metode menggabungkan antara gelombang suara dengan penyemprotan nutrisi pada daun secara bersamaan. Sehingga dalam penelitian ini juga akan merancang sistem penyemprotan nutrisi secara otomatis. Penyemprotan nutrisi secara otomatis dilakukan setelah gelombang suara dibunyikan selama 30 menit, dan dengan rentang waktu yang telah diatur penyemprotan akan berhenti secara otomatis sebelum gelombang suara berhenti dibunyikan.

Nutrisi tanaman akan disimpan dalam sebuah wadah dan disalurkan melalui pipa yang terpasang di atas tanaman. Pada ujung pipa akan dipasang sebuah katup air yang bisa buka tutup dan dikendalikan secara elektronik, sehingga dengan cara ini dapat mengurangi campur tangan manusia dalam proses penyemprotan.

Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa teknologi *sonic bloom* hanya bisa dilakukan jika udara berada pada suhu 11oC sampai dengan 30oC, sehingga alat ini juga akan dilengkapi sistem monitoring suhu sebagai acuan dalam penggunaan *sonic bloom*.

1. **Cara Kerja Sistem.**

Berikut adalah alur dari cara kerja sistem yang dirancang. Alat ini akan diaplikasikan dan terintegrasi dengan rumah kaca cerdas.

1. *Setting* jenis suara/bunyi pada perangkat audio/pemutar mp3;
2. *Setting* frekuensi suara atau memilih range frekuensi yang diinginkan;
3. *Setting* tingkat tekanan suara *(volume)*;
4. *Setting* pengaturan lamanya penyemprotan nutrisi pada daun;
5. Deteksi suhu udara dalam rumah kaca;
6. Jika udara berada pada suhu <30oC, maka pemutar mp3 akan dijalankan *(play-on)*;
7. Jika gelombang suara telah dibunyikan selama 30 menit, penyemprotan dilakukan sesuai *setting-*an waktu yang telah ditentukan sebelumnya;
8. Gelombang suara tetap dibunyikan setelah penyemprotan selesai hingga 30 menit berikutnya;
9. Jika udara dalam ruang kaca berada pada suhu >30oC pada waktu-waktu tertentu dimana tanaman membutuhkan perlakuan *sonic* bloom, maka pengaturan suhu dalam rumah kaca akan diaktifkan;
10. **Diagram Alir Cara Kerja Sistem**

Cara kerja sistem yang akan dirancang pada penelitian ini selengkapnya diperlihatkan oleh gambar diagram alir berikut ini.

Mulai

Deteksi suhu dalam rumah kaca

Suhu <30oC

Play-on mp3 player

* Setting jenis suara/bunyi;
* Setting frekuensi suara;
* Setting volume suara;
* Setting pengaturan lamanya penyemprotan nutrisi pada daun;

Play-on 30 menit

Penyemprotan nutrisi

Waktu sonic bloom

Pengaturan suhu aktif

Selesai

Gambar 2. Diagram alir rancangan penelitian

1. **Diagram Blok Rancangan Sistem**

Rancangan sistem secara keseluruhan dari penilitian ini diperlihatkan oleh diagram blok di bawah ini.

Perangkat Audio/

MP3 Player

Flash Memory

Voice & Audio Generator

Audio Amplifier

Sensor Suhu

Sistem Kontrol

Monitor Suhu

Penyemprot Nutrisi

Gambar 3. Diagram Blok Rancangan Sistem

1. **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan sesuai waktu dan lokasi sebagai berikut:

1. **Waktu Penelitian**

Pelaksanaan penelitian rencananya akan dilaksanakan dan dimulai pada bulan Maret 2015 s/d Juli 2015. *Time schedule* pelaksanaan penelitian secara lengkap diperlihatkan oleh tabel berikut.

Tabel 1. Time schedule penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maret 2015 | | | | April 2015 | | | | Mei 2015 | | | | Juni 2015 | | | | Juli 2015 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Studi Literatur & Wawancara |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Desain & Perancangan Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Pengadaan Komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Pengujian Komponen |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Perakitan & Pengujian Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Dokumentasi & Laporan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian rencananya akan dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Program Sutdi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Laboratorium Rumah Kaca Program Studi Agrobisnis Fakultas Pertanian, Peternakan, dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Parepare (UMPAR).

1. **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. **Studi Literatur**

Studi literatur diperlukan untuk mencari dan mengumpulkan data dan informasi yang terkait dengan rancangan penelitian. Teori dan data mengenai komponen-komponen yang akan digunakan dan informasi mengenai penelitian-penelitian yang terdahulu.

1. **Pengujian dan Pengukuran**

Pengujian dan pengukuran dilakukan dengan cara bertahap, tahap petama pengujian dan pengukuran dilakukan pada komponen yang akan digunakan untuk mengetahui data dan kelayakan komponen, tahap kedua adalah pengujian dan pengukuran rangkaian untuk data acuan dalam desain perangkat lunaknya, dan tahap ketiga adalah pengujian dan pengukuran pada sistem secara keseluruhan untuk mengetahui capaian dari hasil penelitian yang dilakukan.

1. **Dokumentasi**

Setelah pengujian dan pengukuran dilakukan, maka hasilnya akan didokumentsikan dan dijadikan acuan dalam penyusunan laporan penelitian.

1. Audio Bioharmonic Untuk Meningkatkan Hasil Panen. Diakses dari: <http://uny.ac.id/berita/audio-bioharmonic-untuk-meningkatkan-hasil-panen.html>, pada tanggal 28 Januri 2015 [↑](#endnote-ref-1)
2. Stephen Jones 1995. The Secret Sound of Plants. Diakses dari: <http://www.earthpulse.com/src/subcategory.asp?catid=2&subcatid=7>, pada tanggal 2 Februari 2015 [↑](#endnote-ref-2)
3. *About Dan Carlson Sr. 1941-2012 and the Sonic Bloom Growing System*. Diakses dari <http://dancarlsonsonicbloom.com/About.html>, pada tanggal 31 Januari 2015 [↑](#endnote-ref-3)