

RANCANG BANGUN KANGKANUNG ELEKTRIK DENGAN SENSOR PIEZO BERBASIS MIKROKONTROLER

Pisces Adam

Jurusan/Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: pscsadam@gmail.com

Deddy Ronaldo

Jurusan/Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: deddy.ronaldo@gmail.com

Nahumi Nugrahaningsih

Jurusan/Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya
e-mail: nahumi@it.upr.ac.id

Abstract: *The Kakanung musical instrument is one of the traditional musical instruments originating from Central Kalimantan. At the igal jue art studio, the players of the kangkanung instrument can only practice at the studio because the number of kakanung instruments used is rather limited due to the high price based on the material used, ranging from Rp. 1,000,000 to Rp. 1,500,000 per kangkanung gong. In the current era of technological development, electric musical instruments have been created and used as an additional media option for practicing playing traditional musical instruments. So the purpose of this study is to design an electric cage with a microcontroller-based piezoelectric sensor. The design of electric kangkanung with microcontroller-based piezoelectric sensors in this study used an experimental method where data were obtained from several experiments with work stages namely system analysis, system design, system assembly, system programming, and system testing. The final result of this study is a system design, namely an electric kakanung musical instrument that can be used with 10 piezoelectric sensors as receivers of hitting force intensity which has 5 speed levels with pentatonic notes la, do, re, mi, and sol on the 5 upper and lower pads. 5 bottom pads, based on the Arduino Mega 2560 microcontroller with 3 tuning controls on the tones do = C, do = G, and do = D in the data set of kanakak sound samples, connected to the speaker as a medium for producing electric kangkanung sound output*

Keywords: *Piezoelectric Sensor, Arduino Mega 2560, Electric Kangkanung*

Abstrak: Alat musik kangkanung adalah salah satu alat musik tradisional yang berasal dari Kalimantan Tengah. Di sanggar seni igal jue para pemain alat musik kangkanung hanya dapat berlatih di sanggar dikarenakan jumlah alat musik kangkanung yang digunakan terbilang terbatas oleh harga yang begitu mahal berdasarkan bahan yang digunakan mulai Rp1.000.000,- hingga sampai Rp1.500.000,- per gong kangkanung. Di era perkembangan teknologi saat ini alat musik elektrik telah banyak dibuat dan digunakan sebagai opsi tambahan media berlatih memainkan alat musik tradisional. Maka tujuan dari penelitian ini adalah rancang bangun kangkanung elektrik dengan sensor piezoelektrik berbasis mikrokontroler. Rancang bangun kangkanung elektrik dengan sensor piezoelektrik berbasis mikrokontroler pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental dimana data didapatkan dari beberapa kali percobaan dengan tahap-tahap pengerjaan yaitu analisi sistem, perancangan sistem, perakitan sistem, pemrograman sistem, dan Pengujian sistem. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem rancang dan bangun yaitu alat musik kangkanung elektrik yang telah dapat digunakan dengan 10 sensor piezoelektrik sebagai penerima intensitas kekuatan pukulan yang memiliki 5 level *velocity* dengan nada pentatonik la, do, re, mi, dan sol pada 5 pad atas dan 5 pad bawah, berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 dengan 3 kontrol tuning pada nada do = C, do = G, dan do = D pada data set *sample* suara kangkanung, terhubung dengan *speaker* sebagai media pengeluar output suara kangkanung elektrik.

Kata kunci: : Sensor Piezoelektrik, Arduino Mega 2560, Kangkanung Elektrik

PENDAHULUAN

Sanggar Igal Jue merupakan sanggar yang berada di kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah, mengkhususkan diri pada kekayaan seni tari daerah yang di iringi instrument musik tradisional suku Dayak dengan alat musik kecapi, gendang, gong, dan salah satunya kangkanung. Kangkanung adalah alat musik tradisional yang berasal dari Kalimantan Tengah. Kangkanung alat musik yang dimainkan dengan cara dipukul, tapi bukan alat musik modern seperti Drum dan Cajon. Kangkanung adalah penyebutan yang umum bagi suku Dayak Ngaju dan Ma'anyan. Cara memainkannya hampir sama dengan alat musik sejenis dari daerah lainnya seperti Jawa dengan sebutan Kenong, tapi Kangkanung lebih mengarah pada sejenis Bonang bila merujuk pada ensemble gamelan, di Bali disebut Reong, di Minang disebut Talempong.

Pemain atau pengguna alat musik tradisional khususnya alat musik kangkanung hanya dapat berlatih menggunakan alat musik kangkanung di sanggar igal jue hal tersebut di karenakan keterbatasannya alat musik kangkanung yang ada di sanggar igal jue, keterbatasan tersebut disebabkan oleh mahalnya harga dari sebuah set alat musik kangkanung, harga dari sebuah gong kangkanung beragam berdasarkan bahan yang digunakan mulai dari Rp1.000.000,- hingga sampai Rp1.500.000,- per gong kangkanung.

Kangkanung tradisional memiliki 3 tune nada dasar pada setiap set alat musik kangkanung berdasarkan jenisnya, tiap pengambilan nada dasar(Tuning) pada tangga nada(Pentatonik) yang umum di gunakan pada kangkanung berbeda-beda berdasarkan jenis kangkanung dari tiap daerah, tune yang umum digunakan yaitu Do=C, Do=G, dan Do=D, jadi berdasarkan iringan instrument yang diperlukan pemain musik harus mengganti jenis kangkanung berdasarkan pengambilan nada dasar yang diperlukan. Piezoelektrik adalah sensor yang paling sering digunakan dalam pengukuran getaran atau percepatan sehingga karakter sensor yang biasa digunakan sebagai transducer unit electric drum untuk mendeteksi sentuhan stik drum maka dapat digunakan sebagai media input kekuatan pukulan pada pad-pad.

Mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal bersifat berulang dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal.

Berdasarkan latar belakang diatas dan sumber yang di dapatkan dari hasil survei, wawancara, dan studi literatur bahwa alat musik kangkanung adalah salah satu alat musik tradisional yang berasal dari Kalimantan Tengah, dan diketahui juga di era perkembangan teknologi saat ini alat musik elektrik telah banyak dibuat dan digunakan dengan alasan pemakaiannya yang dapat menjadi opsi tambahan sebagai media berlatih memainkan alat musik tradisional khususnya kangkanung yang dapat digunakan di sanggar igal jue , dalam penggunaan alat musik elektrik juga dapat melakukan kontrol tuning pada modul mikrokontroler (Pengatur pengambilan nada dasar), volume alat musik elektrik dapat di atur keras dan pelan suara yang di keluarkan pada pengeras suara (speaker).

Penggunaan sensor piezo adalah dikarenakan karakter sensor yang mampu menangkap kekuatan getaran serta biasa digunakan sebagai transducer unit electric drum untuk mendeteksi sentuhan stik drum maka dapat digunakan sebagai media input kekuatan pukulan pada pad-pad kangkanung elektrik.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun kangkanung elektrik dengan sensor piezo berbasis mikrokontroler.

LANDASAN TEORI

Riwan Indra Simbolon (2018), Rancang Bangun Bangun Taganing Elektrik Menggunakan Sensor *Piezoelektrik* Dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Arduino Mega. Jurnal Program studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.

Di zaman serba *modern* ini, musik terus berkembang dan *genre* baru pun tercipta seiring perkembangan teknologi. Musik merupakan bagian dari kebudayaan manusia yang tidak lepas dari kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, musik menjadi suatu kebutuhan tersendiri. Dipicu oleh kebutuhan tersebut, terciptalah *genre* musik baru yang lebih *modern* untuk

menyesuaikan dengan perkembangan teknologi. Sayangnya, musik tradisional mulai ditinggalkan dan tidak lagi dianggap sebagai primadona.

Untuk itu penulis bermaksud merancang alat musik elektrik yang dapat dimainkan dengan *pad-pad trigger* yang mampu menghasilkan bunyi gelombang elektronik atau bunyi-bunyi perkusi dalam bentuk sampling. Sehingga kemudian Eksistensi musik tradisional bisa lebih mudah diterima jika dipadukan dengan teknologi musik *modern*. Pada penelitian ini perancangan alat musik Taganing elektrik menggunakan mikrokontroler Arduino dan Sensor *Piezoelektrik* sebagai *identifikasi nada* pada Taganing. Hasil dari penelitian ini akan membuat sebuah alat musik Taganing yang dapat dimainkan dengan cara dipukul dengan sepasang stik dimana alat musik Taganing elektrik ini akan menghasilkan nada Taganing.

Muhammad Rizki Pratama (2016), Implementasi Fuzzy Logic Dalam Perancangan Drum Elektrik Berbasis MIDI Menggunakan Perangkat Android Dan Arduino Uno. Jurnal Program studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara. Perkembangan teknologi gadget semakin maju dan terus berkembang. Aplikasi yang tersedia juga semakin luas untuk membantu manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari seperti berkomunikasi, sarana pembelajaran, dan hiburan.

Umumnya aplikasi yang digunakan untuk bermain alat musik memanfaatkan teknologi layar sentuh yang ada pada gadget sebagai input untuk membunyikan suaranya. Hal tersebut membatasi musisi untuk bisa bermain musik menggunakan dinamika, karena layar sentuh yang ada hanya mengenal logika boolean, yaitu disentuh atau tidak disentuh. Untuk itu penulis bermaksud mengimplementasikan logika fuzzy pada input perangkat android berupa pad drum elektrik yang memiliki sensor getar piezoelektrik untuk mendeteksi intensitas kekuatan pukulan yang dilakukan pengguna. Agar sistem input tersebut dapat berkomunikasi dengan aplikasi android yang dirancang, digunakan protokol data MIDI (Musical Instrument Digital Interface) yang merupakan protokol komunikasi antar alat musik digital yang paling banyak digunakan di dunia.

Dalam data MIDI terdapat informasi *velocity* yang dibutuhkan dalam penelitian ini, yaitu dapat membedakan intensitas kekuatan not musik yang dimainkan dengan rentang nilai dari

0 sampai 127. Sistem yang dibuat terdiri dari MIDI Drum Controller yang menggunakan arduino uno untuk mendapatkan data informasi permainan pengguna, dan MIDI Sound Generator yang menggunakan android untuk menghasilkan suara drum berdasarkan permainan pengguna. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa implementasi fuzzy logic pada sistem ini dapat menentukan output suara drum yang sesuai berdasarkan intensitas kekuatan pukulan yang dilakukan pengguna pada pad drum elektrik.

M. Bagus Hesananta (2018), Perancangan Alat Musik Virtual Bonang (Gamelan Jawa) Berbasis Android Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Arduino. Jurnal Program studi Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara. Musik gamelan merupakan salah satu musik tradisional Indonesia yang telah menjadi identitas budaya dan bertahan dalam kurun waktu yang lama. Bonang adalah salah satu alat musik gamelan yang dimainkan dengan cara dipukul pada bagian atasnya yang menonjol. Pentingnya melestarikan budaya musik tradisional menyadarkan kita agar musik tradisional tidak hilang di era teknologi saat ini. Pada penelitian ini perancangan alat musik virtual bonang menggunakan mikrokontroler Arduino dan Sensor Ultrasonik sebagai *identifikasi nada* pada gamelan bonang. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah alat musik virtual bonang yang dapat dimainkan dan mengeluarkan suara nada ke android.

1. Teori Pendukung

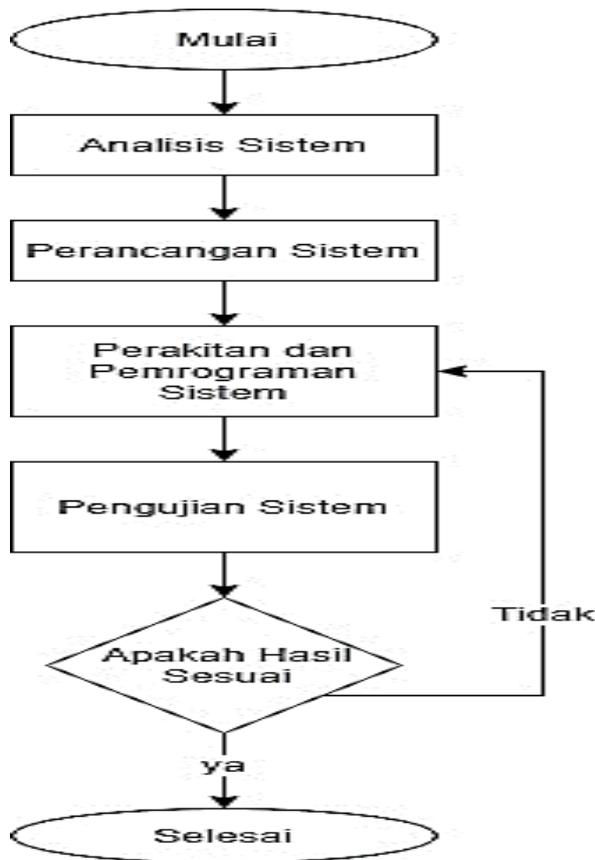


Gambar 2.1 Kangkanung Alat Musik Dayak

Kangkanung merupakan sejenis instrumen yang juga terdapat di Jawa dengan

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, dimana data di dapatkan dari beberapa kali percobaan. Untuk menyelesaikan permasalahan yang dijelaskan sebelumnya, berikut langkah-langkah dalam rancang bangun Kanganung Elektrik dengan sensor piezo berbasis mikrokontroler seperti pada Gambar 3, yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian

1. Analisis Sistem

Di dalam tahapan penelitian ini dilakukan terlebih dahulu analisis sistem untuk mengidentifikasi seperti apa sistem lama dan dibandingkan dengan sistem yang akan di rancang yaitu sistem baru serta menganalisis kebutuhan sistem yang akan dibuat, setelah sistem telah di analisis meliputi kebutuhan fungsi, bahan, dan alat.

2. Perancangan Sistem

Kemudian dilakukanlah tahap perancangan sistem yang diperlukan seperti rancangan sistem kanganung elektrik,

sistem *velocity*, dan sistem perubah *tune* kanganung elektrik, pada tahap perancangan sistem juga dibuat rancangan desain tampilan antarmuka dan desain rancangan *hardware*.

3. Perakitan dan Pemrograman Sistem

Tahap perakitan dan penulisan program yang dimana pengerjaannya berdasarkan bagaimana hasil dari analisis sitem yang diperlukan serta rancangan desain yang telah dibuat yang kemudian sistem yang telah dibuat akan memasuki tahap pengujian.

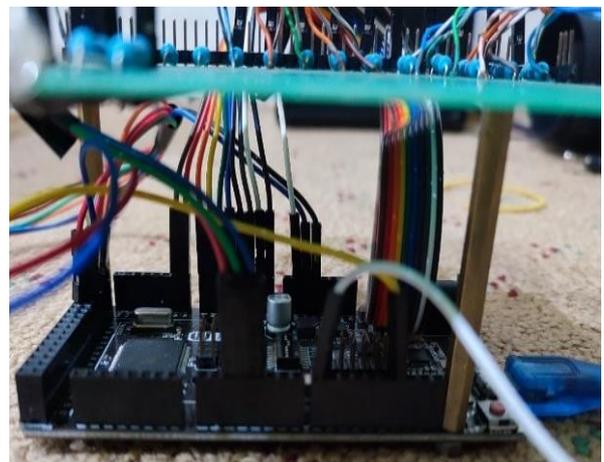
4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian akan dilakukan pengujian fungsional sistem dengan cara melakukan ujicoba beberapakali pada fungsi sistem tersebut sampai mendapatkan hasil yang diinginkan berdasarkan data *input* dan *output*, pada tahap pengujian ini juga dilakukan dengan ujicoba skenario yang dilakukan oleh *user* yang hasilnya akan ditunjukkan pada *blackbox testing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Sistem

Pada tahap ini akan menjelaskan implementasi dan ujicoba yang dilakukan pada modul dan komponen-komponen pada sistem pembangun kanganung elektrik yang sudah dirancang pada bab 3 seperti implementasi pada *arduino mega 2560*, sensor *piezoelektrik*, *modul SD card*, *output audio jack out 6.5*, *button* dan lampu *LED RGB* pada *papan PCB*.



Gambar 4.1 Arduino Mega 2560

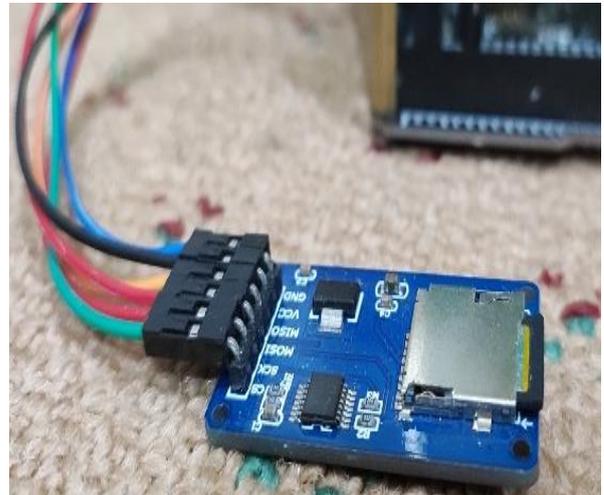
Diketahui bahwa port dan pin yang di perlukan berfungsi. Power input adalah port DC input center yang bertegangan 7-12V. port USB to computer adalah port yang berfungsi sebagai media koneksi antara arduino dan komputer. Pin digital adalah pin yang berfungsi sebagai media koneksi input dan output antara arduino dengan button, arduino dengan lampu LED RGB, arduino dengan audio jack out 6,5mm. pin analog adalah pin yang terdapat pada arduino mega yang berjumlah 16 pin antara A0 sampai A15, pin ini digunakan sebagai media koneksi input dari sensor piezoelektrik bertegangan 0-5V. pin MISO, pin MOSI, pin SCK, pin VCC, pin 5V adalah pin yang terdapat pada arduino mega, digunakan untuk mengkoneksikan modul SD card. Pin GND adalah pin ground yang berfungsi sebagai koneksi arus negatif dari setiap komponen dan modul.



Gambar 4.2 *Sensor Piezoelektrik*

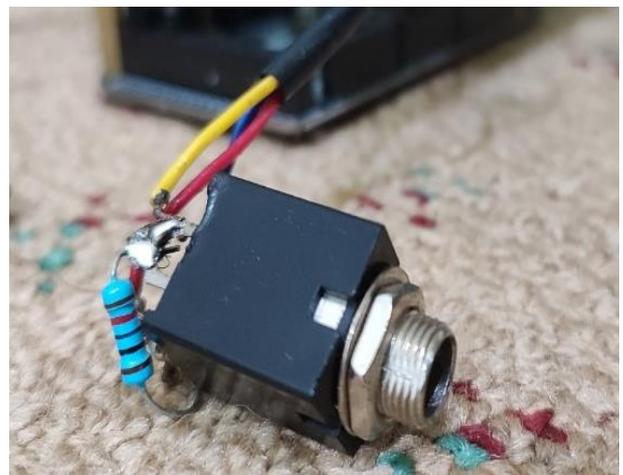
10 sensor piezoelektrik yang di tampilkan pada serial monitor aplikasi Arduino IDE. 10 sensor tersebut di bagi menjadi 2 bagian yaitu sensor Pad 1 sampai Pad 5 digunakan untuk pad bagian atas (benjolan gong) dan sensor Pad 6 sampai Pad 10 digunakan untuk pad bagian bawah (dataran gong). Sensor Pad 1 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 46, Sensor Pad 2 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 37, Sensor Pad 3 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 41, Sensor Pad 4 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 125, Sensor Pad 5 berfungsi dan

menampilkan hasil nilai ketukan = 62, Sensor Pad 6 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 57, Sensor Pad 7 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 43, Sensor Pad 8 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 37, Sensor Pad 9 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 37, Sensor Pad 10 berfungsi dan menampilkan hasil nilai ketukan = 77.



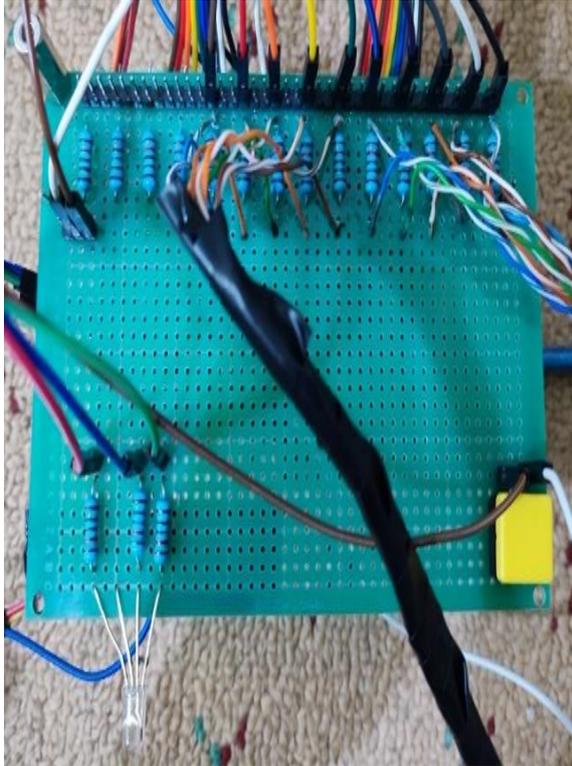
Gambar 4.3 *Modul SD card*

Hasil dari ujicoba implementasi modul sd card pada arduino mega, dari ujicoba tersebut diketahui bahwa modul sd card dapat terkoneksi dengan arduino mega dan serial monitor Arduino IDE dapat menampilkan SD in apabila memory card terdeteksi pada modul sd card dan serial monitor akan menampilkan SD fail apabila memory card tidak terdeteksi pada modul sd card.



Gambar 4.4 *Output audio jack out 6.5*

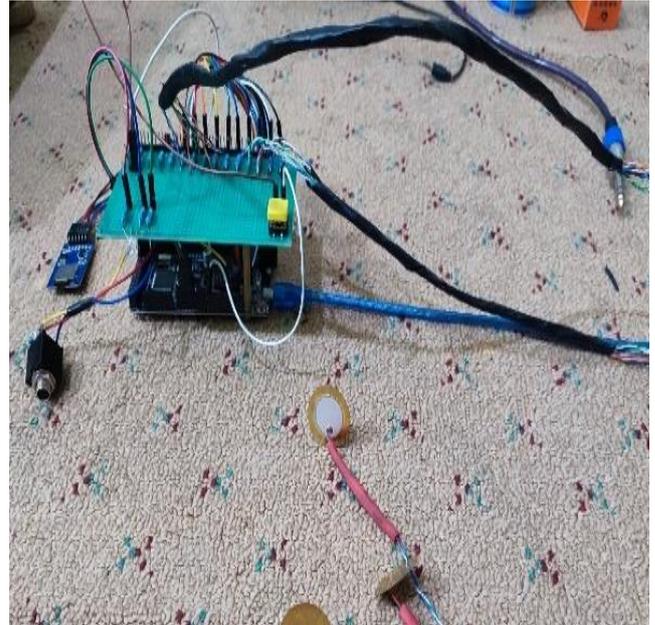
Pada implementasi audio jack out 6,5mm dilakukan ujicoba memainkan audio yang telah di muat pada memory card dengan nama file 2.WAV. audio jack out 6,5mm akan terkoneksi pada Amplifier sebagai media pengeras suara audio yang akan di mainkan.



Gambar 4.5 *button dan lampu LED RGB pada papan PCB*

Implementasi button control led rgb dimana button adalah media input yang terhubung pada pin digital 8 dan led rgb pada setiap pin warna terhubung pada pin digital 2 berwarna merah sebagai output, pin digital 3 berwarna biru sebagai output, pin digital 4 berwarna hijau sebagai output. Setelah button dan led rgb telah di inialisasi dan di deklarasikan kemudian akan dijalankan pada fungsi void loop yang dimana apabila button ditekan 1 kali maka lampu led akan berwarna merah, jika button ditekan ke-2 kalinya maka lampu led akan berwarna hijau, jika button ditekan ke-3 kalinya maka lampu led akan berwarna biru, dan jika button ditekan ke-4 kalinya maka lampu led akan mati.

2. Perakitan dan Programan Sistem



Gambar 4.6 Perakitan Perangkat Keras Kangkanung Elektrik

Di dalam perakkitan sistem perangkat keras ini terdapat 10 sensor piezoelektrik yang terhubung pada papan pcb, setiap sensor di berikan resistor 10Ω agar tegangan arus pada sensor lebih stabil, 10 sensor tersebut akan terhubung dengan arduino mega pada pin A0 sampai pin A9. Pada papan pcb juga terdapat button yang terkoneksi ke pin digital 8 dan lampu led rgb yang terkoneksi ke pin digital 2,3, dan 4. Dalam rangkaian ini terdapat modul micro SD reader and writer yang terkoneksi pada arduino mega pada pin digital 53, VCC yaitu positif power supply yang terkoneksi pada pin 5V, MISO pada pin 50, MOSI pada pin 51 dan SCK pada pin 52 yaitu SPI bus. Sebagai media output suara terdapat audio jack out yang terhubung dengan speaker terkoneksi pada arduino mega melalui pin digital 45 dan 46.

Setiap sensor piezoelektrik, modul micro SD, lampu LED RGB, Button, dan audio jack out speaker memiliki aliran arus ground yang akan digabungkan pada papan pcb dan dikoneksikan pada pin GND pada arduino mega 2560.



Gambar 4.7 Data Audio Kanganung Elektrik

Adapun data yang dibutuhkan dalam sistem ini adalah sample suara yang berformat WAV (waveform audio format). Sampel audio diperoleh dengan cara merekam suara dari alat musik kanganung tradisional. Diketahui pada setiap pad kanganung elektrik memiliki nada yang berbeda-beda dan hasil suara yang di keluarkan pada setiap area pukulan berbeda juga yaitu area benjolan dan dataran gong pada kanganung. nada masing-masing kanganung dihasilkan dari tebal tipisnya masing-masing buah kanganung, nada tersebut yaitu A(la), C(do), D(re), E(mi), dan G(sol), dengan klasifikasi nada pentatonik.

Tiap pengambilan nada dasar(Tuning) pada tangga nada(Pentatonik) yang umum di gunakan pada kanganung berbeda-beda berdasarkan jenis kanganung dari tiap daerah, tune yang umum digunakan yaitu Do=C, Do=G, dan Do=D. Data yang telah di dapat dari hasil rekam suara kemudian dimasukan pada micro SD card yang terhubung dengan arduino mega 2560.



Gambar 4.8 Kanganung Elektrik

Pada tahap ini pad-pad pada kanganung elektrik akan di buat berdasarkan rancangan desain 3D model yang sebelumnya telah dibuat dengan mengikuti bentuk aslinya kanganung tradisional.

Pembuatan badan kanganung elektrik disini menggunakan bahan dasar kayu yang dicat dan dipotong menyesuaikan dengan desain yang telah dibuat. Pad-pad yang telah dibuat sebelumnya dipasang pada bagian badan kanganung elektrik dengan 5 Pad pada bagian atas (Benjolan Pad) yaitu Pad 1 sampai Pad 5, 5 Pad pada bagian bawah (Dataran Pad) yaitu Pad 6 sampai Pad 10.

Sistem kanganung elektrik dengan sensor piezoelektrik berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 yang telah di rancang selanjutnya membutuhkan proses logika yang di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman agar bisa berfungsi dengan baik. Aplikasi yang digunakan adalah Arduino IDE untuk pemrograman berbasis bahasa C.

Di dalam implementasi program include library diperlukan agar sistem modul pada mikrokontroler arduino mega 2560 dapat berfungsi. Library yang digunakan dalam implementasi program ini adalah library SD.h dan SPI sebagai penjalan sistem modul micro SD card, library TMRpcm sebagai pemroses audio yang ada pada micro SD card agar dapat di play melalui jack audio output yang terhubung melalui media penguat suara seperti speaker dan amplifier.

3. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan uji coba user blackbox testing, parameter yang disusun berdasarkan fungsi-fungsi pokok yang dibutuhkan , target dari penelitian ini adalah 1 orang pemain kanganung tradisional dari sanggar seni Igal Jue.



Gambar 4.9 Pengujian Kangkanung Elektrik Dengan User

Hasil yang di dapatkan pada pengujian dengan user blackbox testing berdasarkan pendapat pengguna pada uji coba kangkanung elektrik pada setiap fungsi pokok telah bekerja sesuai dengan kebutuhan sistem, terkecuali pada fungsi “dilakukannya pukulan pada dua buah pad (sensor piezoelektrik) secara bersamaan” memiliki hasil ujicoba tidak sesuai dengan fungsi yang di butuhkan sistem yaitu suara yang dikeluarkan hanya salah satu suara dari 2 buah pad yang dipukul yang seharusnya dapat mengeluarkan 2 buah suara secara bersamaan saat 2 buah pad dipukul. Pada ujicoba “pukul pad secara beruntun pada birama 4/4 ketukan dengan tempo diatas 200 bpm” memiliki hasil yang tidak sesuai menurut pendapat pengguna, dikarenakan suara kangkanung elektrik tidak begitu jelas saat dimainkan pada tempo cepat yaitu diatas 200 bpm yang harusnya alat musik kangkanung dapat dimainkan pada tempo yang cepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa metode eksperimental merupakan metode yang tepat dalam merancang dan membangun kangkanung elektrik dengan sensor piezoelektrik berbasis mikrokontroler arduino mega 2560, dimana data di dapatkan dari beberapa kali percobaan serta proses pengerjaannya memiliki tahap yang berurutan sehingga mudah menemukan kesalahan dan kelemahan pada pengujian alat. Berdasarkan

penelitian ini sistem rancang dan bangun yaitu alat musik kangkanung elektrik yang telah dapat digunakan dengan 10 sensor piezoelektrik sebagai penerima intensitas kekuatan pukulan yang memiliki 5 level velocity dengan nada pentatonik la, do, re, mi, dan sol pada 5 pad atas dan 5 pad bawah, berbasis mikrokontroler arduino mega 2560 dengan 3 kontrol tuning pada nada do = C, do = G, dan do = D pada data set sample suara kangkanung, terhubung dengan speaker sebagai media pengeluar output suara kangkanung elektrik.

Berdasarkan penelitian ini pada analisis kebutuhan, biaya yang diperlukan dalam rancang bangun kangkanung elektrik dengan menggunakan bahan dan alat serta komponen-komponen yang diperlukan memiliki jumlah biaya yaitu Rp.917.000 (-Sembilan Ratus Tujuh Belas Ribu Rupiah).

Berdasarkan penelitian ini juga sistem kangkanung elektrik yang dibuat memiliki beberapa kelemahan yaitu ketukakan tempo memainkan kangkanung elektrik tidak dapat lebih dari 200 bpm dengan birama 4/4 dan sistem tidak dapat mengeluarkan 2 output suara secara bersamaan disebabkan mikrokontroler jenis arduino mega 2560 series 8-bit memiliki kecepatan proses maksimal 16 Mhz dan memiliki RAM sangat terbatas yaitu 8 Kb sehingga tidak dapat melakukan proses multitasking.

DAFTAR PUSTAKA

- Hesanata, M.Bagus. 2018. *Perancangan Alat Musik Virtual Bonang (Gamelan Jawa) Berbasis Android Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Arduino*. Medan.Diambil dari: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/35391> Diakses 15 November 2021
- Mangah, Yustinus, Winda Istiandini, Chiristianly Yely Silaban. 2019. *Pola Tabuhan Alat Musik Engitakng Pada Perayaan Adat Nyobeng Suku Dayak Sungkung Kecamatan Siding Kabupaten Bengkayang*. Bengkayang. Diambil dari: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/35391>. Diakses 21 Mei 2022
- Maulana Irfan. 2012. *Drum Set Elektrik*. Diambil dari: <http://irfanmalmsteen.blogspot.com/2012/08/drum-set-elektrik.html>
- Mustaqbal, M. Sidi dkk. 2015. *Pengujian Aplikasi Menggunakan BlackBox Testing Boundary Value Analysis*. Bandung. Diambil

- Dari: jitter.widyatama.ac.id/ndex.php/jitter/article/view/70/50. Diakses 21 April 2022
- Nugroho, Zulfikar Muhammad. *Fungsi Dan Bentuk Penyajian Mantra Dan Katambung Dalam Ritual Balian Mimbul Kuluk Metu Suku Dayak Ngaju Di Kota Palangka Raya*. Yogyakarta. Diambil dari: <https://journal.isi.ac.id/index.php/selonding/article/view/5135/2084>. Diakses 22 Oktober 2021
- Pindrayana, Kadek, Rohmat Indra Borman, Bagas Prasetyo, Samsugi Samsugi. 2018. *Prototipe Pemandu Parkir Mobil Dengan Output Suara Manusia Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno*. Bandar Lampung. Diambil dari: <https://jurnal.arraniry.ac.id/index.php/circuit/article/view/3705/2510>. Diakses 20 Maret 2022
- Pratama, Muhammad Rizki. 2016. *Implementasi Fuzzy Logic Dalam Perancangan Drum Elektrik Berbasis MIDI Menggunakan Perangkat Android dan Arduino Uno*. Medan. Diambil Dari: <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/12868>. Diakses 15 November 2021
- Putra, Bayu Dwi Rizkyadha, Ari Purno Wahyu Wibowo. *Perancangan Kontrol Alat Musik Angklung Menggunakan Arduino, ESP8266 Dan Android*. Bandung. Diambil dari: <https://jurnal.stmik-amikbandung.ac.id/joint/article/view/1/3>. Diakses 21 Juni 2022
- Sangkay. 2016. *Alat Musik Kangkanung Dayak Kalimantan*. Diambil dari: <http://dayakartmusic.blogspot.co.id/2010/03/kangkanungkangan-unginisejenis.html>. Diakses 10 November 2021
- Setiawan, Dwi Nuris. 2018. *Otomasi Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NTF (Nutient Film Technique) Berbasis Arduino mega 2560*. Semarang. Diambil dari: <http://103.76.21.184/index.php/JTIUST/article/view/292>. Diakses 3 April 2022
- Simbolon, Riwan Indra. 2018. *Rancang Bangun Taganing Elektrik Menggunakan Sensor Piezoelektrik Dengan Algoritma Fuzzy Logic Berbasis Arduino Mega*. Medan. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/5530>. Diakses 15 November 2021
- Widianto, M.Iqbal, Emridawati Emridawati, Hafif HR. 2021. *Metode Penggarapan Musik Ilustrasi The Sound Of Crusades*. Padang Panjang. Diambil dari: <http://journal.isi-padangpanjang.ac.id/index.php/Lagalaga/article/view/2077/1018>. Diakses 10 Juni 2022