

### PERANCANGAN OCTAPAD DRUM ELEKTRONIK 8 CHANEL MENGGUNAKAN MULTIPLEXER BERBASIS ARDUINO UNO

Faris Attatoriq Fasha

#### Article History:

Submitted: 25 - 07- 2021

Revised: 13 - 08 - 2021

Accepted: 14 - 08 - 2021

#### Keywords:

Octapad; Piezoelectric Sensor; MIDI Controller;

#### Kata Kunci:

Octapad; Sensor Piezoelectric; MIDI Controller

#### Koresponding:

Universitas Islam Kadir  
Kediri, Jawa Timur, Indonesia  
Email: [raceer16@gmail.com](mailto:raceer16@gmail.com)

#### Abstract

*Playing music generally requires us to use conventional musical instruments, today MIDI Controller Technology makes things easier. Apart from being small and easy to carry around, MIDI Controller can also play any musical instrument depending on what the user wants. The problem faced when using a MIDI Controller is that the DAW (Digital Audio Workstation) which is used to process sound didn't know the level of loudness or weakness, therefore you have to use the Velocity feature on the MIDI Controller which has 128 level 0 is weakest and 127 is the strongest. It is also very suitable when combined with a piezoelectric sensor that can detect hard or weak vibrations when pad hit. The expected result of this research is an octapad based on the MIDI Controller Arduino UNO, which can determine the kind of the hit to the pad*

#### Abstrak

Dalam bermain musik pada umumnya mengharuskan kita menggunakan alat musik konvensional, saat ini Teknologi *MIDI Controller* membuat semuanya lebih mudah. Selain alatnya kecil dan mudah di bawa ke mana mana, *MIDI Controller* juga dapat memainkan segala peralatan musik tergantung yang diinginkan oleh pengguna. Masalah yang dihadapi ketika menggunakan *MIDI Controller* yaitu *DAW*(*Digital Audio Workstation*) yang digunakan untuk memproses suara tidak mengetahui tingkat keras atau lemahnya pukulan, oleh sebab itu harus menggunakan fitur *Velocity* pada *MIDI Controller* yang mempunyai 128 tingkat 0 paling lemah dan 127 paling kuat. Hal tersebut juga sangat sesuai bila di kombinasikan dengan sensor piezoelectric yang dapat mengetahui keras latau lemahnya getaran saat dipukul. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebuah octapad yang berbasis *MIDI Controller Arduino UNO* yang dapat mmengetahui tingkat lemah atau kerasnya pukulan.

## PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi di berbagai bidang para produsen berlomba-lomba menciptakan sesuatu yang baru untuk diperkenalkan ke dunia, menyebabkan perubahan yang sangat signifikan terhadap kehidupan manusia. Perkembangan yang diharapkan yaitu sesuatu yang dapat mempermudah pekerjaan dalam hal apapun. Dalam dunia musik banyak hal yang telah berkembang seperti digitalisasi peralatan musik. Peralatan musik konvensional yang semula berukuran besar dan berat sekarang sudah semakin simpel dan fleksibel. Drum adalah salah satu contoh instrumen musik yang akhir-akhir ini sudah mulai dimainkan dan direkam dengan menggunakan sistem digital. Akan tetapi alat musik drum yang mahal bagi sebagian kalangan menjadi suatu hambatan tersendiri. Tidak tersedianya sarana yang dapat terjangkau menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pengembangan alat musik digital. Hadir juga teknologi baru dalam bermusik yaitu *MIDI (Musical Instrument Digital Interface)*. *MIDI Controller* adalah salah satu solusi untuk memudahkan menggambar nada-nada, irama, dalam sebuah lagu. *MIDI* merupakan protokol yang bertugas menerima perintah dari perangkat pengendali kemudian dihubungkan melalui media kabel dalam bahasa digital yang beroperasi padasemua software *DAW (Digital Audio Workstation)* seperti *FL Studio*, *Nuendo*, *Cubase*, dan sebagainya.

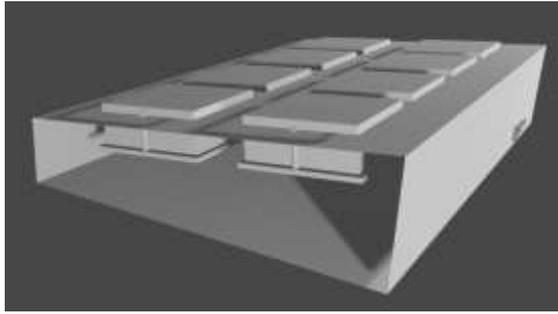
Tetapi masalah yang kadang hadir ketika menggunakan *MIDI Controller* yaitu *DAW* tidak bisa membedakan not yang di pukul dengan lemah atau di pukul dengan keras. Namun dengan berkembangnya teknologi masalah tersebut kini bisa diatasi dengan menggunakan fitur *Velocity* pada *MIDI Controller* yang punya 128 tingkat, oleh sebab itu penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan tingkat keras atau lemahnya pukulan terhadap suara yang di hasilkan dari *DAW (Digital Audio Workstation)*. Hasil yang penulis harapkan yaitu Pengembangan ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk membuat sebuah alat musik. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada pada *microcontroller* membuat alat musik lebih terlihat ekonomis dan praktis. Dengan biaya yang cukup murah dan komponen yang mudah didapat, penulis berasumsi hal ini dapat membantu musisi merealisasikan keinginan mereka untuk memiliki alat musik sendiri

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Experimental Research* atau penelitian eksperimen yaitu, metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat. Penelitian eksperimen merupakan metode inti dari model penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. penelitian ini menganalisa hubungan gaya yang di berikan ke Pad Drum dengan kontrol *velocity* terhadap keluaran suara yang dihasilkan (*dB*). Proses pengolahan sinyal *input* dari sensor piezoelektrik dimanfaatkan untuk menghasilkan tegangan bervariasi dari 1v sampai 5v maksimum dikarenakan batas dari arduino, kemudian melalui *IC multiplexer CD4051* tegangan *output* diteruskan ke *microcontroller*. Menggunakan bantuan laptop data dari arduino dihubungkan dengan Serial midi controler setelah itu *software DAW* memproses data dan diterjemahkan menjadi *output* suara, untuk pemilihan output suara tergantung plugin yang diinginkan pengguna.

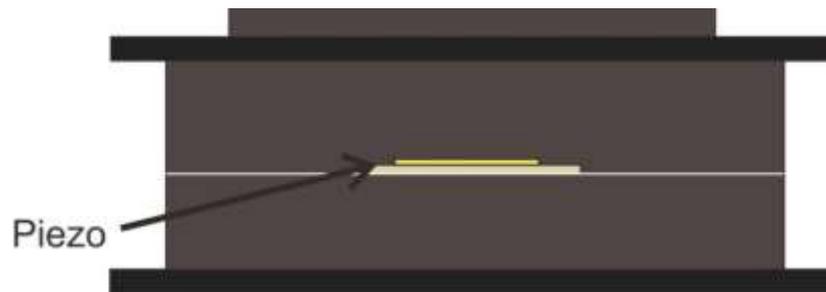
*Hardware* octapad dirancang menggunakan sensor piezoelektrik agar sistem dapat membaca permainan drum yang dilakukan pengguna. Piezoelektrik diartikan sebagai alat yang memiliki jenis bahan kristal maupun bahan-bahan tertentu yang dapat menghasilkan tegangan listrik jika mendapatkan tekanan atau regangan untuk mengukur tekanan, regangan, kekuatan, atau percepatan (Riza Maulana). Rancangan hardware diimplementasikan agar bisa kuat menerima pukulan dari pengguna dan juga agar dapat menghantarkan imbas getaran dari pukulan tersebut menuju sensor. Kerangka *octapad* drum elektrik diimplementasikan menggunakan bahan busa hitam yang mempunyai kerapatan diatas busa kasur yang berwarna kuning yang halus. Selain itu busa ini juga memiliki efek memantulkan pukulan agar mirip seperti octapad atau Drum konvensional.

Gambar 1 Desain Octapad

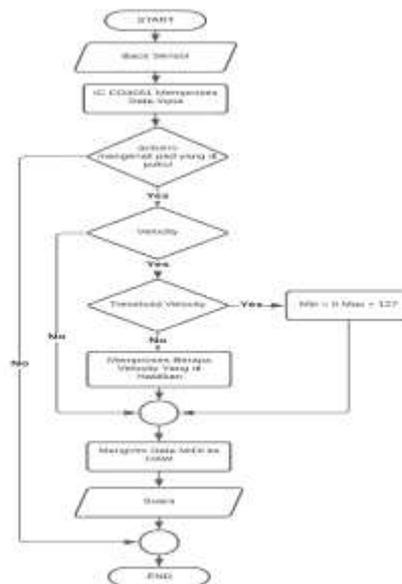


Panjang = 43,50 cm, dengan lebar 18,5 cm tinggi belakang 5 cm dan tinggi depan 8 cm. Dengan besar masing masing PAD = 7 cm x 7 cm. Pembuatan perangkat utama dalam alat ini adalah Body dari octapad dikarenakan bagaian ini yang menopang dari 8 buah pad yang dipasang. Untuk bahan yang dipilih yaitu menggunakan kaca akrilik dengan ketebalan 2mm , kaca akrilik dipilih dikarenakan bahannya ringan. akrilik dipotong sesuai dengan ukuran yang telah dibuat dan disambungkan setiap bagiannya menggunakan lem super instan dan diberi serbuk untuk penguat. Pada bagian yang PAD untuk area pukulan dengan bahan busa berdimensi 7cm x 7cm dengan ketebalan 4cm diberi plat kaca akrilik dengan masing masing 2 buah baut spacer dengan panjang 3cm diberikan juga untuk menahan bagian bawah agar tetap pada posisinya. Tahap selanjutnya adalah merakit komponen elektronik dan pemsangan PAD pada arduino uno.

Gambar 2 Desain PAD



Gambar 3 Flowchart Sistem Kerja



Dalam penelitian ini yang menjadi input adalah tegangan yang dihasilkan dari piezoelektrik. Pemain akan memukul PAD pada octapad sehingga sensor piezo akan mengubah tekanan dari pukulan ke tegangan (V), kemudian dari tegangan tersebut IC CD4051 akan menentukan dari piezo yang mana asal pukulan tersebut. Setelah pukulan dikenali asalnya dan nilai tegangannya maka arduino akan memproses tegangan tersebut melalui ADC dan merubahnya menjadi nilai digital. Setelah data diolah menjadi digital kemudian data tersebut akan dikirimkan ke laptop/komputer yang sudah terintegrasi dengan arduino lewat koneksi serial dan sistem komputer akan memproses data tersebut sesuai dengan data yang dikirim dari arduino. Sistem kerja pada alat ini didesain sesuai dengan perancangan pada sistem flowchart yang telah dipaparkan diatas, dengan sebuah mikrokontroler arduino UNO R3 dengan dibantu peralatan pelengkap Agar dapat menunjang semua proses yang dibutuhkan..

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Posisi PAD agak dibuat agak miring dikarenakan untuk memudahkan saat memukul Octapad sehingga kemungkinan meleset dari PAD saat memukul akan berkurang. Bagian busa juga diseting untuk sisi samping di beri jarak sekitar 2,5cm sehingga tidak mengakibatkan berefek ke PAD lainnya, untuk ketinggian PAD yaitu 1cm dari box bagian dalam sehingga tidak begitu menonjol ke atas. Pada bagian *interface input* dan *output* dapat dilihat memiliki 3 buah port yaitu *port USB data*, *port 9 pin* masing masing piezoelektrik dan *port tambahan input*

Gambar 4. Octapad yang sudah jadi



Desain tampak atas

Desain tampak sisi depan



Bagian elektronik

Perakitan dimulai dengan penyolderan IC CD 4051 ke PCB matrik, yang berfungsi sebagai multiplexer input pada arduino. Kemudian komponen kecil seperti resistor dan dioda zener di solder juga pada bagian masing input dari piezo kaki positif dioda zener dengan bagian tengah piezoelektrik dan kaki negatif pada bagian pinggir. Tahap berikutnya adalah penyolderan pin header ke PCB matrik agar PCB langsung bisa di pasang sebagai shield pada umumnya, sehingga kita tidak perlu repot memasang kabel lagi. Dan tahap selanjutnya adalah pemasangan piezoelektrik ke PAD, untuk lokasi penempatan piezoelektrik ini pada bagian tengah sehingga kemungkinan besar semua getaran dari busa dapat tersalurkan dengan baik, Untuk sensor piezo yang digunakan yaitu berukuran 27mm. Dibandingkan dengan pad 35mm pad 27 mm mampu menghasilkan tenaga yang lebih besar. Ini mungkin karena area kontak yang digunakan untuk area pukulan. (Ritendra Mishra).

Untuk pengujian yang akan dilakukan yaitu dikhususkan pada PAD ke 1 dengan membuat 3 variasi pukulan 10cm, 20cm, dan 30cm berbagai variasi tersebut dimaksudkan untuk mengetahui apakah linearitas piezoelektrik masih bagus ketika jarak pukulan yang diberikan berbeda. Dengan menggunakan rumus yang

didapatkan dengan metode *Least Square Method* pada penelitian yang berjudul *Sensitivity enhancement of piezoelectric force sensors by using multiple piezoelectric effects* didapatkan persamaan dibawah ini.

$$Y = 0,000986x - 0,012786$$

Keterangan :

Y = Tegangan Piezo

X = Gaya

Tabel 1  
Pengujian PAD ke 1 dengan jarak 10cm

Percobaan Ke	Tegangan(v)	Tingkat Kerasnya Suara(dB)	Frekwensi(Hz)	Velocity	Gaya(N)
1	2,64	78db	83,1	78	2690,452
2	3,6	78db	74,5	97	3664,083
3	2,63	78db	15,1	72	2680,31
4	4,26	86db	111,9	119	4333,454
5	1,81	76db	112,4	50	1848,667
6	2,9	78db	45,6	79	2954,144
7	3,98	78db	13,1	90	4049,479
8	2,37	78db	120,8	70	2416,619
9	1,44	76db	103,1	55	1473,414
10	3,32	78db	98,2	82	3380,108

Sumber : Data Diolah Penulis, 2021.

Tabel 2  
Pengujian PAD ke 1 dengan jarak 20cm

Percobaan Ke	Tegangan(v)	Tingkat Kerasnya Suara(dB)	Frekwensi(Hz)	Velocity	Gaya(N)
1	1,14	76db	10,1	34	1169,154
2	2,09	78db	64,5	65	2132,643
3	3,32	78db	98,2	70	3380,108
4	1,7	76db	77,2	50	1737,105
5	0,04	0db	16,8	0	53,5355
6	2,71	78db	23,6	79	2761,446
7	3,51	78db	65,1	87	3572,805
8	3,86	78db	62,4	88	3927,775
9	3,51	78db	48,5	85	3572,805
10	2,63	78db	41,2	68	2680,31

Sumber : Data Diolah Penulis, 2021.

Tabel 3  
Pengujian PAD ke 1 dengan jarak 30cm

Percobaan Ke	Tegangan(v)	Tingkat Kerasnya Suara(dB)	Frekwensi(Hz)	Velocity	Gaya(N)
1	0,18	0db	92,3	0	195,5233
2	4,98	86db	10,1	127	5063,677
3	4,63	86db	64,5	119	4708,708
4	3,59	78db	98,2	85	3653,941
5	2,97	78db	77,2	75	3025,138
6	1,75	76db	107,8	60	1787,815
7	4,71	86db	82,5	110	4789,844
8	1,95	76db	136,5	59	1990,655
9	3,52	78db	126,5	80	3582,947
10	0,1	0db	90	0	114,3874

Sumber : Data Diolah Penulis, 2021.

Untuk pengujian diatas menggunakan stik drum berukuran standar dengan jarak pukulan 10cm pada stik drumnya. Dengan membatasi dengan dioda zener 5v dan resistor 1mega ohm maka output dari piezoelektrik tidak akan melewati 5v, dapat dilihat bahwa tegangan paling kecil bernilai 0,1v dan tegangan paling maksimal yaitu 4,98v untuk frekwensi yang dihasilkan dari sensor piezo dapat diketahui paling kecil 13,1hz dan frekuensi paling tinggi yaitu 136hz, frekuensi dari piezoelektrik tetap stabil pada frekuensi yang cukup rendah dikarenakan getaran yang dihasilkan dari pukulan saat memukul PAD tidak terlalu cepat.

## KESIMPULAN

Pada hasil pengujian piezoelektrik tersebut dapat diketahui bahwa tingkat linearitas piezo yang diuji cukup bagus dengan gaya yang kecil didapat tegangan yang kecil velocity pada data yang diproses arduino juga mengikuti tegangan. Untuk tingkat suara ada tiga macam tingkatan yaitu pelan ,sedang dan keras masing masing dari suara tersebut memiliki karakter yang berbeda, tergantung dari plugin yang dipakai pada masing masing *software DAW*. Jika saat PAD dipukul lemah dan menghasilkan tegangan 0-1v maka data dari arduino tidak akan memproses velocity atau velocity akan bernilai 0. Untuk menghindari jika saat memukul pad keras PAD lain tidak terpicu. Untuk tegangan 1-2v maka tingkat velocity berkisar 25-60 dan tingkat kekerasan suaranya yaitu berkisar 76db, tegangan 2-4v tingkat velocity berkisar 60-90 dan tingkat kekerasan suara 76-86db, tegangan 4-5v tingkat velocity berkisar 90-127 dan tingkat kekerasan suara 86db

## LITERATUR

- Maulana, Riza., 2016. "Pemanfaatan Sensor Piezoelektrik Sebagai Penghasil Sumber Energi Pada Sepatu". Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Z. H. Zhang, J. W. Kan, X. C. Yu, S. Y. Wang, J. J. Ma, and Z. X. Cao., Sensitivity enhancement of piezoelectric force sensors by using multiple piezoelectric effects. Institute of Precision Machinery, Zhejiang Normal University, Jinhua, 321004, P.R.China 2016.
- Mishra Ritendra, Jain Shruti, Durgaprasad C, Sahu Subrat. 2015" Vibration Energy Harvesting Using Drum Harvesters". India: International Journal of Applied Engineering Research