

Pembuatan *Sound Reactive LED* Pada *Dancer LED Clothes* Menggunakan Arduino

Yoga Alif Kurnia Utama¹, Tamaji², Ulul Ilmi³

Teknik Elektro^{1, 2, 3}

Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika

Jl. Sutorejo Prima Utara II/1, Kota Surabaya

Telp. +62315922403/5926359, Fax. +6231 5925790

³Prodi Teknik Elektro Universitas Islam Lamongan

E-mail: yoga.alif@widyakartika.ac.id¹, tamajikayadi@gmail.com², ululilmi@unisla.ac.id³

ABSTRACT

Dance and music are an integral part of a dance performance. Along with the development of the era, dance is not only presented with dancer clothes with certain designs according to the flow and theme of a dance. However, the dancer clothes used are added with a series of LED lights as an attraction for entertainment offerings. The use of LED lights is intended to save power and be practical in terms of shape and size and have economic value. The LED lights that are used are also of various kinds, both LED strips, RGB LEDs, LED diodes and fiber optics according to the needs of dance performances.

To create dance performances, dancer clothes will be designed that can interact directly with music. Where music is a parameter that will be used to turn on the LED light. This is an application that uses an automatic LED light controller to reduce the human error factor when the light is controlled by a remote.

The controller is also equipped with Bluetooth as a means of sending information from cellphones or other gadgets or electronic devices that support the use of Bluetooth. Bluetooth pairing is intended so that clothes (*dancer clothes*) can run automatically without the use of cables and so that dancers can more freely when dancing. The results show that the tool can work properly, which can turn on, dim and turn off the lights according to the music being played. With this innovation, it is hoped that in the future it will further add to the LED dance creations that are currently developing in the entertainment world.

Keywords: Arduino, LED clothes, Dancer Clothes, Dancer LEDs, Sound Reactive LEDs

ABSTRAK

Tari dan musik merupakan satu kesatuan utuh yang berkaitan dalam sebuah pertunjukan tarian. Seiring dengan perkembangan jaman tarian tidak hanya disajikan dengan dancer clothes dengan desain tertentu sesuai dengan aliran dan tema sebuah tarian. Namun dancer clothes yang digunakan ditambah rangkaian lampu LED sebagai daya tarik sebuah sajian hiburan. Penggunaan lampu LED dimaksud untuk menghemat daya dan praktis dengan melihat dari segi bentuk dan ukuran serta memiliki nilai ekonomis. Lampu LED yang digunakanpun juga beraneka macam baik itu LED strip, LED RGB, dioda LED maupun fiber optic sesuai dengan kebutuhan pertunjukan tari.

Untuk mengkreasikan pertunjukan tarian maka akan dirancang dancer clothes yang dapat berinteraksi secara langsung dengan musik. Dimana musik merupakan parameter yang akan digunakan untuk menyalakan lampu LED. Hal ini merupakan sebuah aplikasi pemanfaatan kontroler lampu LED otomatis sehingga mengurangi faktor human error bila nyala lampu dikontrol oleh remote.

Kontroler juga dilengkapi Bluetooth sebagai alat pengirim informasi dari HP atau gadget atau perangkat elektronik lainnya yang mendukung penggunaan Bluetooth. Pemasangan Bluetooth dimaksudkan agar pakaian (*dancer clothes*) dapat berjalan otomatis tanpa menggunakan kabel dan agar penaridapat lebih leluasa saat menari. Hasil menunjukkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik, dimana dapat menyalakan, meredupkan, dan mematikan lampu sesuai dengan musik yang dimainkan. Dengan inovasi ini diharapkan kedepannya semakin menambah kreasi tari LED yang sedang berkembang di dunia hiburan saat ini.

Kata Kunci: *Arduino, Baju LED, Dancer Clothes, Dancer LED, Sound Reactive LED*

1. PENDAHULUAN

Seni tari merupakan gerakan seluruh tubuh yang mengikuti irama yang mengekspresikan hati, pikiran, dan perasaan. Seni tari mempunyai ciri-ciri yang berbeda dengan seni yang lain. Hal ini dikarenakan pada umumnya, seni tari memiliki aspek gerak, ekspresi, ritme, dan keindahan. Saat ini seni tari tidak hanya melulu dipelajari oleh kaum wanita, tapi juga dipelajari oleh pria [1], anak-anak [2],[3], dan anak-anak berkebutuhan khusus [4].

Seni tari biasanya diselenggarakan sebagai sarana untuk menonjolkan ciri khas daerah tersebut [5], media pertunjukan [6], media pendidikan [7] dan sarana hiburan [8] yang mana sering dilakukan saat jaman modern saat ini. Hal ini dikarenakan, seni tari yang bersifat menghibur dan dinilai sebagai sebuah seni yang memiliki nilai komersil dimana dapat menciptakan sebuah opini masyarakat baik dan sekaligus dapat mengenalkan suatu kebudayaan ke masyarakat. Oleh karena itu, akhirnya perkembangan jaman menuntut seni tari ini berevolusi sehingga membuat seni tari saat ini terpecah menjadi 2, yaitu seni tari tradisional dan seni tari modern [9].

Tari modern adalah salah satu jenis tarian yang berkembang mulai dari abad 20. Sebenarnya dilihat dari sejarah, tari, pertama kali tari modern ini dipelopori oleh penari dari Amerika Serikat, dan beberapa negara di Eropa yang “memberontak” terhadap *ballet dance* dan *classical dance* yang terkenal pada saat itu [10].

Di Indonesia, tarian modern biasanya diciptakan oleh kaum muda, yang memiliki gerakan energik dan menjadikan tarian tersebut menjadi trend. Tetapi terkadang seni tari modern yang menjadi sebuah trend umumnya tidak lama digemari oleh masyarakat (musiman). Sehingga perlu dilakukan pengembangan tari modern agar tetap menarik minat masyarakat dan semakin memperbanyak jenis tarian modern yang saat ini sedang berkembang dengan cara memanfaatkan teknologi. Mikrokontroler sebagai salah satu perkembangan teknologi sebagai kontrol sistem otomatis. Yang diharapkan dapat mempermudah setiap kegiatan yang ingin dilakukan [11].

Pengaplikasian perkembangan teknologi yang meluas di dunia hiburan menjadikan hiburan sebagai daya tarik tersendiri yang

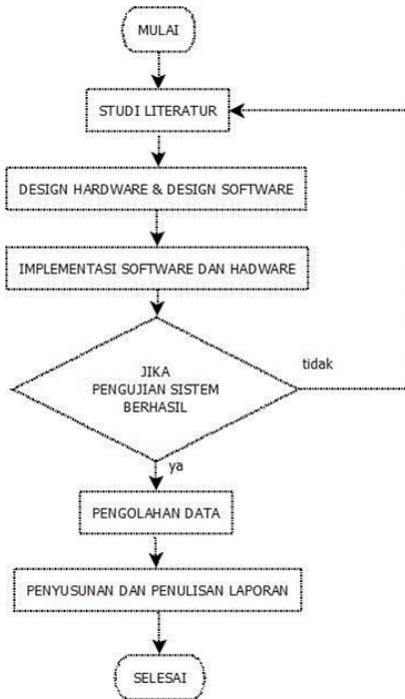
mengundang banyak masyarakat untuk menikmatinya. Hal ini dipicu oleh pengemasan hiburan yang menarik dan unik dalam penyajiannya. Salah satu pengembangan tari modern adalah tari LED (*LED dance*) dimana penari – penarinya menggunakan baju yang dilengkapi lampu LED pada saat menari. Efek LED dance memiliki keunikan tersendiri. LED yang digunakanpun juga beragam jenis mulai dari LED 1 warna, LED RGB [12-14], sampai LED Strip [15]. LED 1 warna hanya dapat menyala pada 1 warna saja, sedangkan LED RGB dapat menyala dengan berbagai macam warna [16], sedangkan LED Strip merupakan jenis LED kecil yang dapat dipakai secara langsung karena berbentuk strip yang dapat digulung. Kepiawaian penari dengan efek LED menjadikan tarian ini memiliki nilai lebih dan bahkan para peminat LED *dance* rela membayar harga yang tidak murah untuk menikmati tarian ini.

Melihat perkembangan yang ada, maka penelitian ini mencoba untuk mengembangkan tarian LED dari segi efek lampu LED pada baju yang dikenakan penari LED. Efek yang biasanya digunakan dalam tari LED adalah efek lampu *dimmer*, strobo (LED kedip), pergantian warna, dan lain sebagainya. Efek LED yang ingin dikembangkan pada penelitian ini adalah pengaplikasian *Sound Reactive LED / blinking LED* (LED menyala mengikuti suara musik) menggunakan LED Strip dan dioda LED pada baju penari LED berbasis arduino. Diharapkan dari pengaplikasian ini semakin menambah kreasi tari LED yang sedang berkembang di dunia hiburan saat ini.

2. METODE

Secara garis besar perancangan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perencanaan *hardware* dan *software*. Perencanaan *hardware* dan *software* dimaksudkan agar mendapatkan hasil akhir yang sesuai dengan target. Dalam perancangan *hardware* dan *software* dilakukan pengukuran dan penghitungan secara cermat dan teliti.

Adapun metode penelitian yang digunakan terbagi dalam beberapa tahap yang diuraikan dalam diagram alir seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini

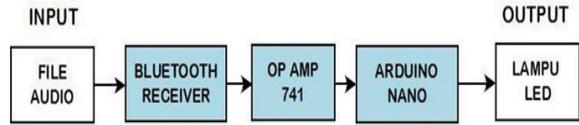


Gambar 1. Diagram Alir Metode Penelitian

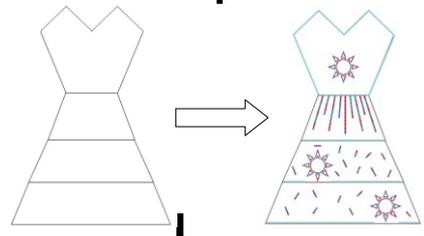
2.1 Desain Hardware

Konstruksi alat dan diagram blok *sound reactive LED* yang dibuat, menggunakan *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163* yang berfungsi sebagai penerima data audio yang dikirim oleh gadget atau *smartphone* yang memiliki perangkat *bluetooth* didalamnya. Data audio yang diterima akan diproses dan difilter didalam mikrokontroler sebagai *trigger* lampu LED.

Secara umum prinsip kerja sistem secara keseluruhan yaitu dimulai dari pengiriman data (berupa musik) dari perangkat elektronik (HP) ke perangkat *bluetooth Audio/Music Receiver H – 163*. Data yang diterima *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163* akan dikuatkan oleh rangkaian Op Amp u741 sebelum dibaca oleh mikrokontroler Arduino Nano. Data yang dibaca akan disampling dan difilter sesuai dengan *band audio* yang tebagi dalam 3 *band* yaitu *bass*, *middle* dan *treble*. Data yang telah difilter akan ditampilkan pada lampu LED. Sehingga lampu LED menyala sesuai dengan irama musik. Adapun blok diagram sistem dapat dilihat dari Gambar 2.

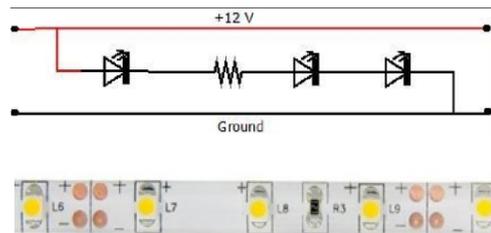


Gambar 2. Diagram Blok *Sound Reactive LED*

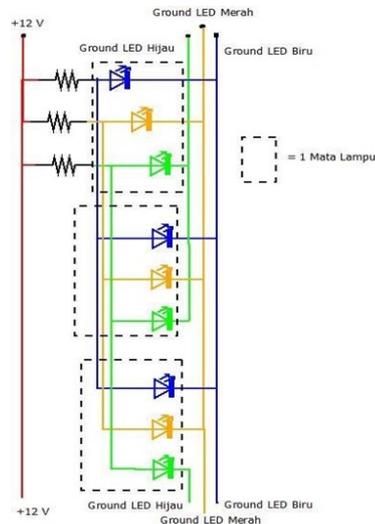


Gambar 3. Desain Implementasi Pemasangan Lampu LED Pada Baju

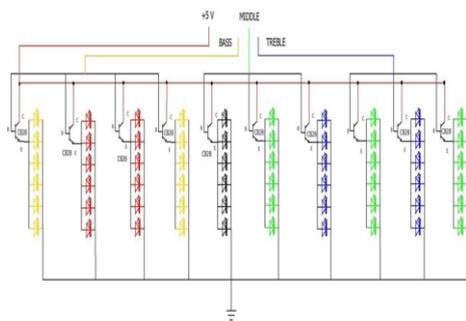
Lampu LED yang digunakan dalam pembuatan baju ini menggunakan LED strip 12V warna putih, LED strip 12V RGB dan Dioda LED berwarna biru, merah, hijau dan kuning yang dirangkai pada PCB saturn. Untuk skema LED strip akan ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Skema LED Strip Warna Putih



Gambar 5. Skema LED Strip RGB

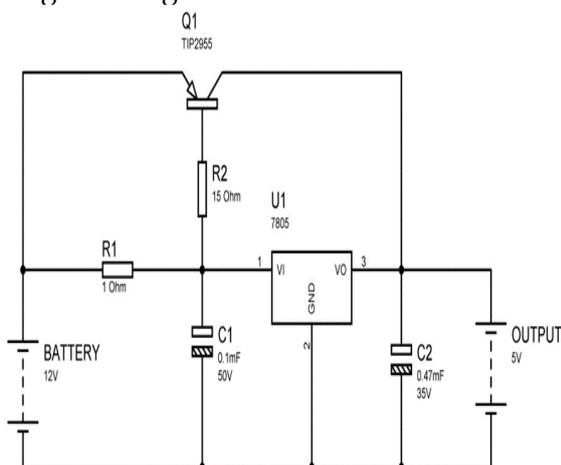


Gambar 6. Skema Rangkaian Dioda LED Saturn

2.1.1 Rangkaian Regulator 5V

Rangkaian Regulator 5V dirancang untuk mengkonversi tegangan dari sumber baterai 12VDC menjadi 5V DC. Rangkaian Regulator 5V diperlukan untuk memberikan suplai tegangan pada rangkaian pendukung, seperti rangkaian Arduino Nano, rangkaian bluetooth, rangkaian differensiator, rangkaian Driver LED dan rangkaian lampu LED Saturn. Rangkaian ini menggunakan regulator tegangan LM7805 untuk mengkonversi tegangan dari 12V DC ke 5V DC. Namun dalam rangkaian ini terdapat kekurangan yaitu arus yang disediakan maksimal 1 Ampere padahal dalam pembuatan alat diperlukan arus hingga 3,5 Ampere. Penambahan transistor TIP2955 diperlukan sebagai penguat arus agar rangkaian secara keseluruhan tidak kekurangan suplai arus.

Berikut ini merupakan gambar rangkaian regulator 5V.



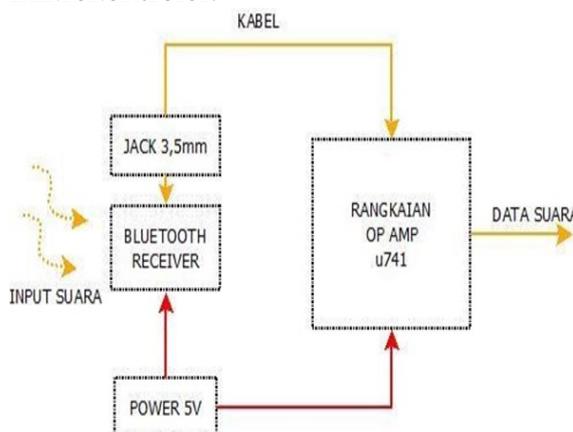
Gambar 7. Rangkaian Regulator 5V

2.1.2 Rangkaian Bluetooth

Bluetooth merupakan sebuah media komunikasi yang dipakai untuk menghubungkan minimal antara 2 perangkat komunikasi yang berbeda. Dengan kata lain bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi wireless atau tanpa kabel. Seiring berkembangnya jaman, bluetooth tidak hanya digunakan untuk perangkat komunikasi saja namun juga dapat digunakan untuk perangkat elektronik lainnya seperti *speaker bluetooth*. Beberapa perangkat yang sudah terdapat bluetooth adalah *handphone*, komputer atau PC, tablet, mouse, keyboard, dan lain - lain.

Pemakaian bluetooth mampu memaksimalkan aplikasi *sound reactive* LED karena LED akan mengikuti suara yang diputar dari operator. Untuk mengambil data suara dari *music player* dapat menggunakan kabel *jack stereo* atau menggunakan bluetooth. Karena alat yang akan dibuat akan diaplikasikan pada LED *dancer clothes* maka alat akan dibuat menggunakan bluetooth dalam komunikasi data audionya.

Bluetooth yg digunakan dalam rangkaian ini adalah bluetooth Audio/Music Receiver H - 163 yang outputnya dihubungkan kabel *jack 3,5mm* audio dengan tegangan input rangkaian penguat OP AMP u741. Data audio yang diterima oleh *Bluetooth Receiver* akan disalurkan lewat kabel untuk diolah oleh mikrokontroler.



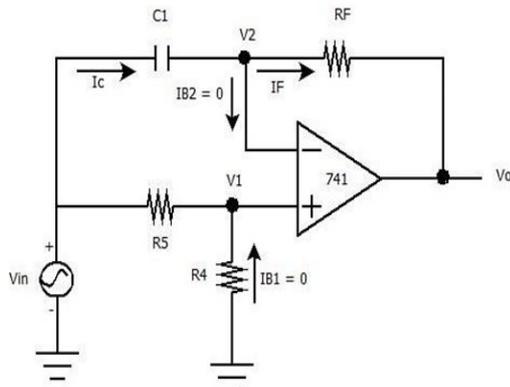
Gambar 8. Bluetooth Audio

2.1.3 Rangkaian Differensiator

Dalam penelitian ini data input yang digunakan adalah data audio (*file audio*) yang dikirim oleh gadget atau *smart phone* yang memiliki perangkat *bluetooth* didalamnya. *Bluetooth Audio/Music Receiver* H - 163 ini berfungsi untuk mengubah data audio menjadi besaran listrik. Sinyal listrik inilah yang akan diolah oleh mikrokontroler untuk dijadikan *trigger* lampu LED.

Sebelum sinyal listrik diolah oleh mikrokontroler, sinyal listrik akan diolah terlebih dulu oleh rangkaian *Operational Amplifier* u741 (OP AMP u741). Aplikasi OP AMP u741 dalam penelitian ini adalah digunakan sebagai rangkaian differensiator atau penguat differensiasi.

Rangkaian differensiator adalah suatu rangkaian yang berfungsi untuk membentuk operasi matematik differensiasi dimana rangkaian ini diperlihatkan pada Gambar 9 dibawah ini.



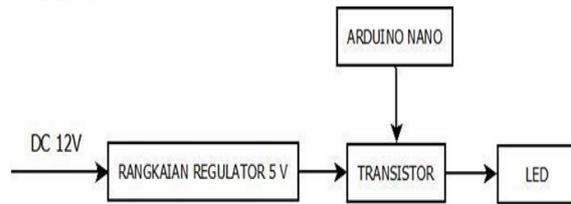
Gambar 9. Rangkaian Differensiator

2.1.4 Rangkaian Driver LED

Driver LED merupakan suatu rangkaian elektronik yang berfungsi untuk menyalakan LED dengan mengambil daya dari baterai. Karena lampu LED yang digunakan dalam rangkaian ini ada 2 jenis yaitu dioda LED dengan LED strip maka sumber tegangan yang digunakan adalah 12V DC. Pada LED strip tidak diperlukan driver LED namun pada dioda LED diperlukan driver untuk menurunkan tegangan sumber agar tidak merusak LED.

Rangkaian driver LED dimulai dari rangkaian regulator DC yang menurunkan

tegangan dari 12V DC menjadi 5V DC. Pada rangkaian Dioda LED Saturn dipasang transistor NPN C828 yang berfungsi sebagai saklar. Kaki basis pada transistor akan disambungkan pada pin output Arduino Nano. Output dari pin Arduino Nano akan dijadikan sebagai *trigger* transistor agar arus dari kaki kolektor dapat mengalir menuju kaki emitor yang langsung disambung ke kaki dioda LED. Adapun blok diagram driver LED yang digunakan adalah sebagai berikut.



Gambar 10. Blok Diagram Driver LED

2.1.5 Konverter Sinyal Analog Ke Digital Pada Arduino Nano

Arduino Nano merupakan mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali utama dalam pembuatan alat *Sound Reactive LED*. Arduino Nano memiliki 14 digital pin input/output dimana 6 pin diantaranya dapat dipakai sebagai PWM, 6 pin input *analog*, menggunakan *crystal* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP dan tombol *reset*.

Karena data yang akan diterima merupakan data analog, maka pin pada mikrokontroler yang digunakan adalah pin input analog dengan fasilitas *Analog to Digital Converter* yang sudah ada di dalam Arduino. *Analog to Digital Converter* (ADC) adalah proses perubahan input dari data analog menjadi data digital dengan interval waktu tertentu sehingga data dapat diproses oleh komputer maupun mikrokontroler.

Semua pin analog tersebut memiliki resolusi 10 bit dimana diukur dari *ground* ke 5V. Selain itu, ADC juga dapat memakai pin AREF dengan menggunakan fungsi `analogReference()` yang memberi nilai tegangan referensi sebesar 1,1 V.

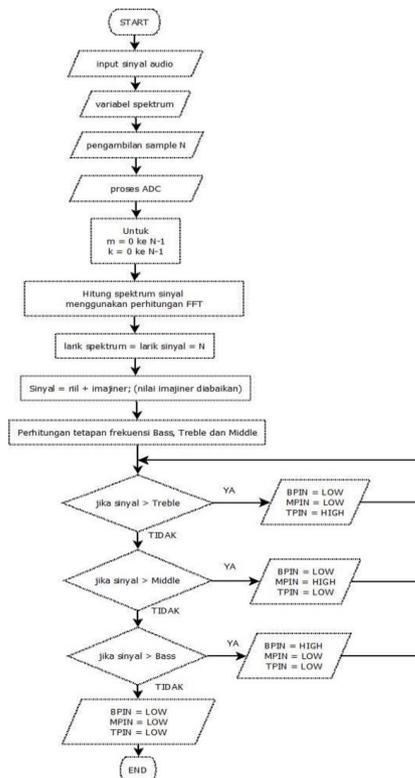
2.2 Desain Software

Desain *software* yang akan dibuat berkaitan erat dengan metode yang akan digunakan peneliti dalam merancang *sound reactive LED*.

Sound reactive LED yang dibuat sesuai dengan spektrum frekuensi sinyal audio yang diterima. Sehingga spektrum frekuensi digunakan sebagai trigger nyala – mati dan terang – redup dari lampu LED. Secara tidak langsung LED akan menyala sesuai dengan irama sinyal audio yang diterimanya. Dan pada umumnya metode ini digunakan sebagai pembuatan VU meter audio atau equalizer audio.

Dalam menganalisis spektrum frekuensi secara digital dapat menggunakan Transform Fourier cepat (*Fast Fourier Transform*) atau yang biasa disebut FFT. Penyajian data dalam FFT dinyatakan dengan jumlah poin inputan yang digunakan dalam setiap perhitungan yang berupa kelipatan 2. Sebelum memasuki tahap ini sinyal audio akan disampling/dipotong – potong sehingga data audio berupa data cuplikan digital dari sinyal audio tersebut. FFT menggunakan batas frekuensi maksimum yaitu setengah nilai cuplikan sinyal digital yang diperoleh.

Adapun diagram alir untuk program perhitungan FFT pada sinyal audio dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 11. Gambar Flowchart Program Diagram alir tersebut dapat dijabarkan seperti di bawah ini

1. Start
2. Input : Sinyal Audio

3. Penentuan variabel : larik spektrum
4. Penentuan Konstanta
 - Menentukan jumlah sampling N: nilai 0 sampai ke kelipatan 2 berikutnya
 - Untuk $m = 0 \dots (N - 1)$, dan $k = 0 \dots (N - 1)$
 - Menentukan konstanta batas antara frekuensi *bass* dengan *medium* dan frekuensi *medium* dengan *treble* (*BASS_MIDDLE, MIDDLE_TREBLE*)
5. Inialisasi pin output
6. Setting fasilitas ADC yang sudah ada di Arduino Nano
7. Pengambilan *sample* dan proses ADC (*Analog to Digital Converter*)
8. Perhitungan FFT (Menghitung spektrum y sinyal x):



9. Larik spektrum dan larik sinyal harus memiliki panjang yang sama yaitu sepanjang N. Fungsi perhitungan FFT ini digunakan untuk setiap jumlah N. Peningkatan perhitungan FFT ini akan menjadi lebih cepat lagi jika N adalah kelipatan 2, atau bilangan genap.
10. Karena sinyal masukan bernilai riil, spektrum memiliki simetri ini untuk $m = 0 \dots N \text{ div } 2$, yang mungkin berguna untuk menyederhanakan beberapa kalkulasi: Sinyal = riil + imajiner; (nilai imajiner diabaikan)
11. Pembagian 3 band frekuensi
12. LED menyala sesuai pembagian band frekuensi.
13. Selesai

Data output yang dikeluarkan oleh pin mikrokontroler pada BPIN, MPIN, dan TPIN adalah berupa data PWM (*Pulse Width Modulation*). PWM sendiri dapat memanipulasi sinyal digital sehingga menghasilkan sinyal analog. Dalam Mikrokontroler proses PWM terjadi dengan *setting* output digital ke HIGH dan LOW secara bergantian dalam tenggang waktu tertentu untuk setiap nilai keluarannya.

PWM pada arduino bekerja pada frekuensi 500Hz, artinya 500 siklus/ketukan dalam satu detik. Untuk setiap siklus dapat diberi nilai dari 0 hingga 255. Nilai 0 berarti pin selalu bernilai 0 volt. Sedangkan nilai 255 berarti pin bernilai 5 Volt atau 1,1 Volt sesuai dengan tegangan referensi yang digunakan. Nilai tersebut akan

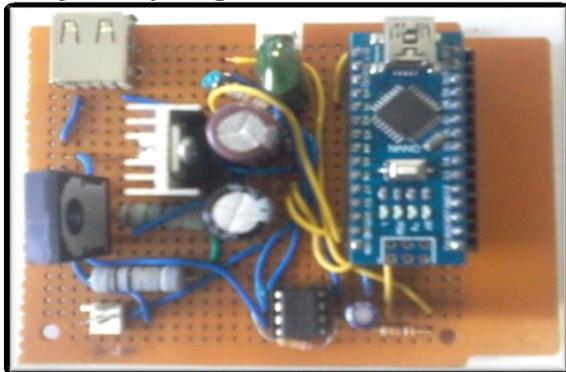
mempengaruhi *duty cycle* atau persentasi panjang pulsa HIGH dalam satu periode sinyal.

Data PWM dari output mikrokontroler itulah yang akan memberikan efek terang dan redup pada nyala lampu LED. Sehingga nyala lampu LED mengikuti irama musik sesuai dengan spektrum frekuensi musik tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Sound Reactive LED*

Hasil dari perancangan *hardware* ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 12. Hasil Perancangan Perangkat Keras



Gambar 13. Hasil Desain Implementasi Pemasangan Lampu LED

Pembuatan alat *sound reactive LED* terdiri dari rangkaian *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163*, rangkaian OP AMP 741, rangkaian driver LED dan rangkaian pusat pengendali menggunakan Arduino Nano yang secara keseluruhan merupakan bagian dari *hardware*. Dalam proses perancangan alat dilakukan analisa dan pengujian terhadap keseluruhan komponen. Pengujian-pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Uji rangkaian *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163*
- b. Uji rangkaian OP AMP u741
- c. Uji rangkaian driver LED
- d. Uji rangkaian pusat pengendali menggunakan Arduino Nano

3.2 Pengujian Rangkaian *Bluetooth Audio*

Pengujian keluaran rangkaian *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163* dilakukan untuk memastikan bahwa *Bluetooth Audio/Music Receiver H – 163* berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan streaming data audio lagu "Sambado Brasil " dari 3 *smartphone* yang berbeda.



Gambar 14. *Bluetooth Audio*

3.3 Pengujian Rangkaian Op Amp

Pada perancangan alat *sound reactive LED* terdapat rangkaian OP AMP u741 yang berfungsi sebagai penguat rangkaian differensial dari data audio yang akan diproses dalam mikrokontroler.

Pengambilan data dilakukan dengan cara mengambil potongan grafik inputan data audio lagu "Sepatu Sensasional Cabaret" pada *bluetooth* pada potongan 00.30. Dimana:

- Vin (-) = Data audio rangkaian Bluetooth
- Vin (+) = 2,215 V
- Vcc (-) = 0V
- Vcc (+) = 4,42V

Tabel 1. Penguatan Rangkaian Differensiator

No	t-waktu(μs)	Vin (Volt)	Vout (Volt)	DV (Volt)
1	0	1,32	2,64	1,32
2	40	1,28	2,8	1,52
3	80	1,28	3	1,72
4	120	1,28	2,92	1,64
5	160	1,24	2,96	1,72
6	200	1,24	2,96	1,72
7	240	1,28	2,92	1,64
8	280	1,24	3,08	1,84
9	320	1,24	3,16	1,92
10	360	1,24	2,92	1,68
11	400	1,28	2,72	1,44
12	440	1,32	2,56	1,24
13	480	1,32	2,56	1,24
14	520	1,28	2,92	1,64
15	560	1,24	3,08	1,84
16	600	1,24	3,12	1,88
17	640	1,24	3,08	1,84
18	680	1,28	2,96	1,68
19	720	1,24	3,04	1,8
20	760	1,2	3,32	2,12
21	800	1,16	3,4	2,24
22	840	1,2	3,32	2,12
23	880	1,24	3,2	1,96
24	920	1,24	3,16	1,92
25	960	1,2	3,2	2
26	1000	1,2	3,24	2,04

Dari hasil diatas menunjukkan bahwa rata-rata penguatan ini sesuai dengan penguatan yang diinginkan.

3.4 Pengujian Rangkaian Driver LED

Dalam perancangan sistem rangkaian driver LED memiliki peranan yang cukup penting yaitu sebagai pengambil daya dari baterai dan mengirimkannya ke LED. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa rangkaian driver LED dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan sehingga dalam implementasi sistem tidak terjadi kerusakan.

Pengujian rangkaian dimulai dengan pengujian rangkaian regulator 5V yang akan diuji dalam range tegangan antara 0 – 12VDC dengan menggunakan Avometer. Hasil pengujian rangkaian regulator dapat dilihat dari tabel dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Rangkaian Regulator 5V

No	V _{input} (V)	V _{output} (V)
1	0	0
2	1	0
3	2	0
4	3	0,1091
5	4	1,606
6	5	3,989
7	6	4,86
8	7	5,04
9	8	5,04
10	9	5,04
11	10	5,04
12	11	5,04
13	12	5,04

Pengujian juga dilakukan dengan menghubungkan rangkaian regulator 5V dengan sumber tegangan dan hasil output rangkaian akan ditampilkan dalam osiloskop di bawah ini.



Gambar 14. Gambar Gelombang Output (grafik kuning) dan Input (grafik hijau) Rangkaian Regulator 5V

Dari hasil pembacaan diketahui adanya selisih tegangan antara tegangan yang diinginkan dengan tegangan hasil pengukuran sebesar 0,4V yang berarti adanya error sebesar $\frac{0,4}{5} \times 100\% = 8\%$ Namun nilai tersebut masih dalam batas toleransi sehingga rangkaian driver LED dapat digunakan dalam penelitian ini.

3.5 Pengujian ADC Arduino

Arduino Nano memiliki ADC internal 10 bit dalam 8 channel pin inputnya. ADC yang digunakan dalam penelitian ini memiliki jangkauan masukan dari 0 V sampai 1,1 V. Hal ini disebabkan karena dalam ADC

menggunakan tegangan referensi internal karena data input yang akan masuk dalam pin input analog mikrokontroler tidak lebih dari 1,1 V.

Untuk pengujian ADC internal dalam Arduino Nano dilakukan dengan memberikan variasi input pada salah satu channel pin input analog Arduino Nano yang kemudian ditunjukkan pada monitor hyperterminal Arduino.

Hasil pengujian dapat terlihat bahwa ketika tegangan dimasukkan maka tampilan pada hyperterminal PC adalah bilangan yang merupakan hasil dari proses ADC data yang didapat dari pin A0. Untuk output merupakan nilai digital hasil perhitungan FFT pada board arduino di pin 9 (bass) dengan resolusi 8 bit (0..255).

```

COM4 (Arduino/Genuino Uno)

= Input = 813 output = 202
Input = 641 output = 199
Input = 442 output = 110
Input = 1023 output = 255
Input = 103 output = 25
Input = 776 output = 193
Input = 780 output = 194
Input = 278 output = 69
Input = 1023 output = 255
Input = 194 output = 48
Input = 468 output = 116
Input = 1023 output = 255
Input = 314 output = 78
Input = 1023 output = 255
Input = 147 output = 36
Input = 596 output = 148
Input = 965 output = 240
Input = 140 output = 34
Input = 1023 output = 255
Input = 232 output = 57
Input = 367 output = 91
Input = 1023 output = 255
Input = 146 output = 36
Input = 1023 output = 255
Input = 457 output = 113
Input = 506 output = 126
Input = 1023 output = 255
Input = 259 output = 64
Input = 1023 output = 255
Input = 120 output = 29
Input = 451 output = 112
Input = 930 output = 231
Input = 118 output = 29
Input = 1023 output = 255
Input = 233 output = 59
Input = 368 output = 91
Input = 1023 output = 255
Input = 113 output = 28
Input = 1023 output = 255
Input = 451 output = 112
    
```

Gambar 15. Gambar Monitor Hyperterminal Arduino Nano

Hasil pada monitor hyperterminal output ADC internal Arduino Nano diatas menunjukkan bahwa output yang dihasilkan linear dengan input yang diberikan. Sehingga membuktikan bahwa Arduino Nano bekerja dengan baik.

3.6 Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian *software* akan dibandingkan data keluaran FFT pada pin 9 (Bass) Arduino Nano dengan data masukan pada pin analog A0

Arduino Nano yang telah melalui proses ADC. Perbandingan tersebut akan ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Perbandingan Data Keluaran FFT Pada Pin 9 (Bass) Arduino Nano Dengan Data Masukan Pada Pin Analog A0 Arduino Nano

No	Input Pin A0	Output Pin 9
1	1023	255
2	350	87
3	1023	255
4	255	63
5	512	127
6	956	238
7	250	62
8	1023	255
9	275	68
10	372	92
11	1023	255
12	202	50
13	1023	255
14	508	126
15	472	117
16	1023	255
17	318	79
18	1023	255
19	225	56
20	541	134
21	1009	251
22	344	85
23	1023	255
24	227	56
25	627	156
26	844	210
27	191	47
28	1023	255
29	293	73
30	428	106
31	1023	255
32	292	72

Dalam tabel diatas menunjukkan data input analog pada pin A0 Arduino Nano yang telah melalui proses ADC pada board Arduino Nano dengan resolusi 10 bit yang nilai terbesarnya adalah 1023. Dan menunjukkan data keluaran FFT pada pin 9 (Bass) Arduino Nano dengan resolusi 8 bit yang nilai terbesarnya adalah 255. Dengan demikian menunjukkan bahwa proses FFT pada Arduino Nano dapat bekerja dengan baik sesuai dengan pengaturan yang telah dilakukan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuat sebuah aplikasi *Sound Reactive LED* pada *Dancer LED Clothes* dengan menggunakan Arduino Nano. *Dancer LED Clothes* ini memiliki LED yang mana dapat menyala, meredup dan mati berdasarkan lagu yang diputar. Lagu ini diputar dan dikirim ke Arduino Nano menggunakan *Bluetooth Audio/Music Receiver* H – 163. Hasil menunjukkan bahwa alat ini dapat membuat efek lampu menari mengikuti iringan musik yang diaplikasikan pada *Dancer LED Clothes* dengan indikator perubahan warna lampu maupun tingkat kecerahan lampu sesuai irama musik secara otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, karena dan anugerah-Nya, penelitian yang berjudul "Pembuatan *Sound Reactive LED* Pada *Dancer LED Clothes* Menggunakan Arduino" telah selesai dilakukan. Selain itu, peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh pihak khususnya Universitas Widya Kartika yang telah banyak membantu penyelesaian penelitian ini.

PUSTAKA

- [1] Hapsari, L. B. (2020). Gaya Koreografi Androgini Dance Waacking Karya Choirul Anam Pada Komunitas Waackuila Surabaya. *APRON Jurnal Pemikiran Seni Pertunjukan*, 1(15), 1–15.
- [2] Setiawan, A. (2014). Startegi Pembelajaran Tari Anak Usia Dini. *Jurnal Pedagogi*, 1(1), 55–68.
- [3] Sutini, A. (2012). Pembelajaran Tari Bagi Anak Usia Dini. *Cakrawala Dini: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(2), 1–14.
- [4] Sari, D. I. P. (2017). Pembelajaran Tari Kreatif untuk Meningkatkan Kreativitas Anak Berkebutuhan Khusus di SLB-G Daya Ananda Yogyakarta. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 3(2), 122–128.
- [5] Aprilina, F. A. D. (2014). Rekonstruksi Tari Kuntulan sebagai Salah Satu Identitas Kesenian Kabupaten Tegal. *Jurnal Seni Tari*, 3(1), 1–8. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/js>
- [6] Wulandari, D., & Hartono. (2018). Respon Estetis Anak Terhadap Kesenian Barongan Sindhung Riwut di Kabupaten Blora. *Jurnal Seni Tari*, 7(2), 52–65.
- [7] Anggraini, D., & Hasnawati. (2016). Perkembangan Seni Tari: Pendidikan Dan Masyarakat. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(3), 287–293. <https://doi.org/10.33369/pgsd.9.3.287-293>
- [8] Siswantari, H., & Lestari, W. (2013). Eksistensi Yani Sebagai Koreografer Sexy Dance. *Jurnal Seni Tari*, 2(1), 1–12.
- [9] Indrayuda. (2015). Tari Tradisional dalam Ranah Tari Populer: Kontribusi, Relevansi, dan Keberlanjutan Budaya. *Jurnal Humanus*, 14(2), 144–151.
- [10] Puspita Yuniarvi, R. (2017). Struktur dan Bentuk Tari Modern Semarang Dance Lovers. Universitas Negeri Semarang.
- [11] Bachri, A., & Utomo, E. W. (2017). Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328.
- [12] Kaary, K. Y., & Winardi, S. (2015). Lampu RGB Untuk Penerangan Ruangan Rumah dengan Pengaturan Warna Lewat Remote Kontrol Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. *E-Jurnal NARODROID*, 1(1), 7–13.
- [13] Evan, E., & Wijanto, E. (2014). Rotary Light Emitting Diode Display Dengan Sistem RGB. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*, 3(11), 207–215.
- [14] Supegina, F., & Imam. (2014). Pengaturan Lampu Taman LED RGB Berbasis Arduino yang Dilengkapi Solar Cell. *Sinergi*, 18(1), 9–14.
- [15] Supegina, F. (2016). Aplikasi LED RGB Pada Pola dan Warna Tas Menggunakan Strip LED Dengan Sensor Warna dan Control Arduino Android. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(1), 45–55.
- [16] Utama, Y. A. K., Tamaji, & Sanjaya, R. H. (2018). Desain Dan Pengendalian Warna Mood Lamp Otomatis Berdasarkan Waktu Menggunakan Aplikasi Android Pada Smartphone. *Jurnal Tecnosienza*, 2(2), 123–143.