



## PENGEMBANGAN ALAT BANTU PENGEDITAN VIDEO DAN MULTIMEDIA BERBASIS ARDUINO USB MIDI

Setiyo adi nugroho<sup>a</sup>, Andik Prakasa Hadi<sup>b</sup>, Rudjiono<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Fakultas Studi Vokasi / Komputer grafis, nugroho@stekom.ac.id, STEKOM

<sup>b</sup> Fakultas Studi Vokasi / Komputer grafis, andik@stekom.ac.id, STEKOM

<sup>c</sup> Fakultas Studi Vokasi / Komputer grafis, rudjiono@stekom.ac.id, STEKOM

### ABSTRACT

The extensive use of multimedia technology in the film and television industry has greatly enhanced the aesthetics and artistry of film and television works, thereby fundamentally driving the development of the film and television industry. This development of needs in video and multimedia directly impacts the needs in the video editing process. Therefore, in the big video era, changes in the way video is used in various media including social media have had a big impact on editing video content. In speeding up the performance of video and multimedia editing, a shortcut method is needed, usually using a keyboard shortcut. keyboard shortcuts are obviously very helpful in the editing process but despite the fact that it usually takes half the time to issue commands to a computer application using those keyboard shortcuts, most people issue certain commands by clicking on icons on a toolbar or by selecting commands from a pull-down menu. In this study, a tool was designed by utilizing an Arduino microcontroller in the form of a midi controller which makes it easier to access shortcuts to help speed up the process of editing video and multimedia content.

**Keywords:** microcontroller , arduino , midi controller, video, multimedia

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi di dalam dunia perekaman gambar baik gambar diam maupun video berkembang sedemikian pesatnya perkembangan ini dapat dilihat dari awal film yang hanya bersifat sebagai gambar yang bergerak menjadi multimedia yang berisi berbagai informasi. teknologi dapat secara komprehensif memproses dan mengintegrasikan informasi film dan televisi seperti teks, suara, grafik, gambar, dan video, sehingga secara efektif meningkatkan visibilitas dan kesenian karya film dan televisi.

Kompresi data dan sinkronisasi data dalam teknologi multimedia dapat meningkatkan daya ekspresi dan rendering karya film dan televisi, sehingga memenuhi kebutuhan penonton yang lebih tinggi terhadap karya film dan televisi. Teknologi media baru telah meningkatkan estetika dan seni film dan televisi.

Penggunaan teknologi multimedia secara ekstensif dalam industri film dan televisi telah sangat meningkatkan estetika dan kesenian karya film dan televisi, sehingga secara mendasar mendorong perkembangan industri film dan televisi. Teknologi multimedia dapat mewujudkan pemrosesan ulang materi, memberikan perasaan yang lebih nyata kepada orang-orang, terutama penggunaan multimedia dalam film dokumenter, yang sangat meningkatkan rasa dokumenter dalam film dokumenter. Saat ini, teknologi 3D yang lebih banyak digunakan dalam film membuat orang merasa imersif, dan pengalaman menonton film mengantarkan babak baru. Media baru mempromosikan penyebaran film dan televisi. Media baru juga berperan aktif dalam mempromosikan karya film dan televisi.<sup>1</sup>

Era big Video telah berdampak besar pada konten video dengan ledakan video baru yang muncul setiap hari di berbagai platform dan perangkat lunak. John Hoffman, CEO dan Direktur GSMA Ltd., mengatakan di WAIC 2019 bahwa, “Kami memiliki batas besar yang belum dijelajahi, peluang besar untuk pertumbuhan, dan potensi pertumbuhan yang tidak terbatas. Karena video adalah penggerak aliran data terbesar di dunia

*Received Agustus 30, 2022; Revised Oktober 2, 2022; Accepted Desember 22, 2022*

saat ini, video akan menghadirkan peluang tanpa batas bagi semua pemain di industri” (Embrace the Big Video Era, 2017). Video pendek menjadi arus utama saat ini, menciptakan aliran TV dan tekstualitas video yang dapat dicegat, dapat dikonfigurasi ulang, dan disematkan.<sup>2</sup>

perkembangan kebutuhan dalam video dan multimedia ini secara langsung berdampak pada kebutuhan dalam proses pengeditan video. Oleh karena itu, di era big video, perubahan cara konvergensi media telah menyebabkan perubahan pada video, yang juga berdampak besar pada pengeditan konten.<sup>2</sup>

Pengeditan video adalah pekerjaan yang sangat dibutuhkan, karena itu membutuhkan seniman atau pekerja yang terampil, kekuatan fisik yang berlimpah dan pengetahuan multidisiplin, seperti sinematografi, estetika. Sehingga lambat laun semakin banyak penelitian yang berfokus pada pengusulan semi otomatis bahkan penuh solusi otomatis untuk mengurangi beban kerja.<sup>3</sup>

Dalam mempercepat kinerja pengeditan video dan multimedia maka dibutuhkan metode pintasan yaitu menggunakan keyboard shortcut. keyboard shortcut jelas sangat membantu dalam proses pengeditan tetapi terlepas dari kenyataan bahwa biasanya dibutuhkan setengah waktu untuk mengeluarkan perintah ke aplikasi komputer menggunakan keyboard shortcut itu, kebanyakan orang mengeluarkan perintah tertentu dengan mengklik ikon pada toolbar atau dengan memilih perintah dari menu pull-down.<sup>4</sup>

Oleh karena itu dalam penelitian ini dirancang sebuah alat bantu dengan memanfaatkan yang mempermudah dalam pengaksesan shortcut untuk membantu mempercepat proses pengeditan konten video dan multimedia

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 komunikasi media baru

berkembangnya metode komunikasi media baru yang nyaman membuat promosi film dan televisi menjadi lebih efektif. Media baru seperti ponsel, komputer, Weibo, WeChat, dll, memungkinkan penonton untuk berpartisipasi dalam interaksi secara tepat waktu dan menciptakan momentum untuk mempromosikan karya film dan televisi. , metode media baru telah meningkatkan partisipasi khalayak. Ketika semua rekaman video menjadi alat pengambilan gambar, penonton tidak lagi asing dengan produksi karya film dan televisi, yang pada akhirnya mendorong perkembangan dan kemakmuran industri film & TV. Berdasarkan pengambilan gambar melalui sub-lensa dan suara yang direkam, sambil sepenuhnya dan komprehensif memahami citra kreatif sutradara dan berbagai persyaratan, gambar montase dibentuk kembali, dan ritme keseluruhan film ditambahkan, dihapus, disesuaikan, dan dimodifikasi. Dan gambar, untuk mencapai tujuan menyatukan bentuk dan isi naskah secara harmonis, sehingga menciptakan film dengan ritme yang terkoordinasi dan gaya yang menyatu, yaitu pengeditan. Bentuk awal penyuntingan adalah penyuntingan. Setelah melalui dua tahap pengoperasian manual dan mesin, telah memasuki masa pengoperasian komputer. Saat ini, karena penggunaan teknologi canggih secara terus menerus, perkembangan seni penyuntingan secara bertahap semakin matang, dan telah mendorong perkembangan seni film dan televisi ke tingkat yang lebih tinggi.<sup>1</sup>

### 2.2 pengeditan video

Pengeditan video adalah aspek unik dari proses pembuatan film yang melibatkan pemotongan dan perakitan segmen rekaman pengambilan gambar untuk membuat cerita yang kohesif. Sejak awal, penyuntingan video telah mengubah dirinya secara luar biasa dari serangkaian transisi dari perangkat sinematografi (lebih baik sebagai 'memotong dan menempel') yang digunakan pada tahap awal penyuntingan menjadi seni memanipulasi penonton secara emosional dengan efek. Kemudian muncul pengeditan video Non-linier yang dapat menemukan frame dalam hitungan detik dan melakukan pengeditan untuk untuk merubah video. Melalui perkembangan teknis ini, pembuat film selalu memahami pengeditan video sebagai aliran teknis daripada kegiatan kreatif.<sup>5</sup>

### 2.3 microcontroller

Pemrograman dengan microcontroller yang berbeda baru-baru ini menjadi semakin umum untuk berbagai jenis tugas. microcontroller dan modul berbeda untuk berbagai chip ini menjadi lebih murah dan lebih mudah diakses<sup>6</sup>

Kemajuan pesat dalam teknologi elektronik sudah menciptakan bermacam baru penginderaan, monitoring, serta keahlian dalam controller yang murah. Teknologi yang tumbuh pesat telah menyediakan periset serta praktisi bermacam sensor solid- state serta sirkuit berbasis program mikrokontroler dengan harga murah. Mikrokontroler sendiri bisa dikira selaku prosesor murah yang kecil, rendah energi, dikemas dalam satu chip.

Mikrokontroler melaksanakan program yang terbuat serta diupload oleh pengguna buat mengoperasikan bermacam komponen dalam sirkuit. Pengguna bisa memodifikasi program serta mengganti guna rangkaian tanpa mengganti sirkuit utama. Banyak tipe sensor serta komponen tambahan, semacam chip memori, jam, serta fitur komunikasi, yang ada yang dapat dihubungkan dan diprogram dengan antarmuka langsung ke mikrokontroler, sehingga menyederhanakan desain sirkuit serta menempatkan desain elektronik bisa dijangkau orang dengan kemampuan serta pengetahuan elektronik terbatas.

Sejumlah perangkat berbasis mikrokontroler telah menggambarkan persyaratan khusus dari proyek penelitian yang telah ditentukan dalam pengembangan sistem monitoring yang memiliki kemampuan unik

Teknologi-teknologi yang berkembang pesat menyediakan peneliti dan praktisi berbagai sensor solid-state dan sirkuit berbasis program mikrokontroler dengan harga murah. Mikrokontroler dapat dianggap sebagai komputer murah yang kecil, rendah daya, dikemas dalam satu chip.<sup>7</sup>

Mikrokontroler menjalankan program yang dibuat dan diupload oleh pengguna untuk mengoperasikan berbagai komponen dalam sirkuit. Pengguna dapat memodifikasi program dan mengubah fungsi rangkaian tanpa mengubah sirkuit fisik. Banyak jenis sensor dan komponen tambahan, seperti chip memori, jam, dan perangkat komunikasi, yang tersedia dengan antarmuka langsung ke mikrokontroler, sehingga menyederhanakan desain sirkuit dan menempatkan desain elektronik dapat dijangkau orang dengan latar belakang dan pengetahuan elektronik terbatas<sup>7</sup>

#### 2.4 Arduino

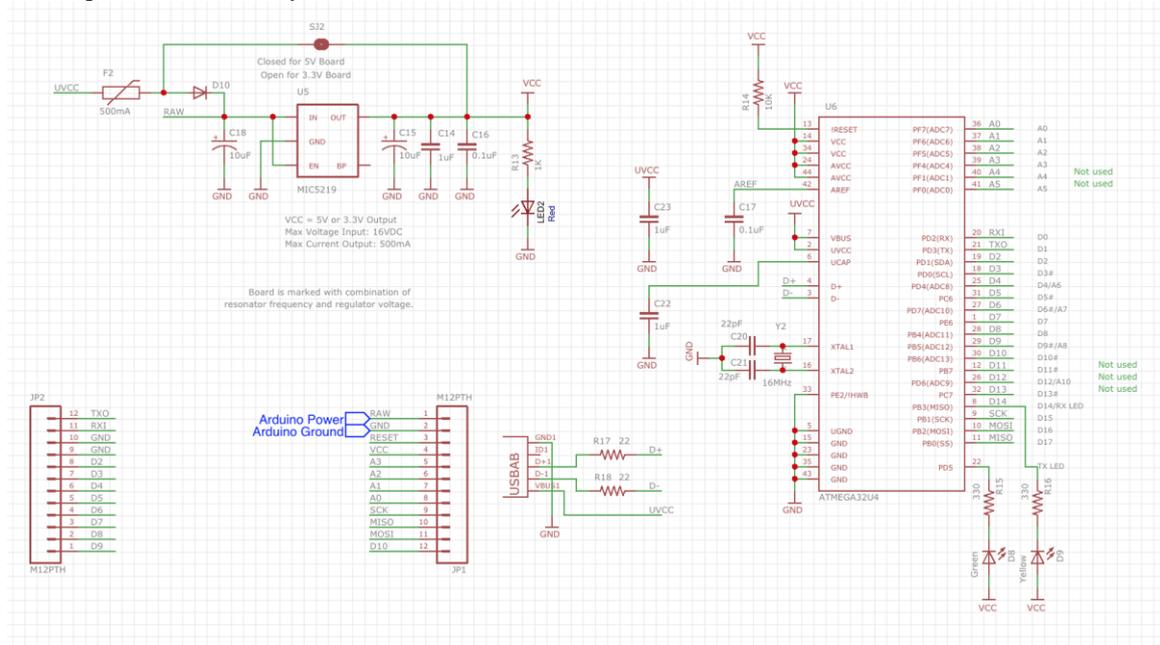
platform Arduino adalah platform prototyping yang menggunakan mikrokontroler (MC) sebagai elemen inti, dan menggunakan bahasa pemrograman dan lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE). OSHW MC dari Arduino didasarkan pada ATmega8, ATmega168 dan board terbaru menggunakan ATmega2560. arduino dapat digunakan untuk mengembangkan prototipe interaktif, yang menggunakan input dari sensor untuk mengontrol perangkat output yang terhubung ke board yang sama.

Kemampuan MC memungkinkan beberapa metode untuk input dan output sinyal. IDE disederhanakan dengan bahasa pemrograman berbasis wire juga memungkinkan pemula untuk mewujudkan proyek yang kompleks dalam waktu singkat. Dokumentasi dari IDE dan referensi bahasa dapat ditemukan pada homepage Arduino [8]. Semua sampel kode dilepaskan ke domain publik.

Selain itu, bahasa dapat diperpanjang dengan library C++ untuk mendapatkan fitur lebih lanjut. Semua perangkat lunak resmi dari Arduino yang diterbitkan di bawah lisensi OSS dan platform-independen. Hardware Arduino keterbukaan sistem arduino membuatnya mungkin untuk membangun kembali sendiri arduino. Selain itu, Arduino board relatif murah jika dibandingkan dengan MC platform komersial lainnya yang tersedia di pasar.<sup>8</sup>

Arduino adalah mikrokontroler open source yang dapat dengan mudah diprogram, dihapus, dan diprogram ulang kapan saja. Diperkenalkan pada tahun 2005, platform Arduino dirancang untuk menyediakan cara yang murah dan mudah bagi penghobi, pelajar, dan profesional untuk membuat perangkat yang berinteraksi dengan lingkungan mereka menggunakan sensor dan aktuator. Berdasarkan papan mikrokontroler sederhana, ini adalah platform komputasi sumber terbuka yang digunakan untuk membangun dan memprogram perangkat elektronik. Itu juga mampu bertindak sebagai komputer mini seperti halnya mikrokontroler lainnya dengan mengambil input dan mengontrol output untuk berbagai perangkat elektronik. Itu juga mampu menerima dan mengirim informasi melalui internet dengan bantuan berbagai Arduino shield. Arduino menggunakan perangkat keras yang dikenal sebagai papan pengembangan Arduino dan perangkat lunak

untuk mengembangkan kode yang dikenal sebagai Arduino IDE (Integrated Development Environment). Dibangun dengan mikrokontroler Atmel AVR 8-bit yang diproduksi oleh Atmel atau ARM Atmel 32-bit, mikrokontroler ini dapat diprogram dengan mudah menggunakan bahasa C atau C++ di Arduino IDE.<sup>8</sup> terdapat banyak jenis dari arduino board dan dalam penelitian ini digunakan arduino micro dikarenakan kemampuan USB native nya secara detail



Gambar 1. Skema arduino pro micro

arduino Mikro adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega32U4, yang dikembangkan bersama dengan Adafruit. Ini memiliki 20 pin input / output digital (7 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 sebagai input analog), osilator kristal 16 MHz, koneksi micro USB, header ICSP, dan tombol reset. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; cukup sambungkannya ke komputer dengan kabel micro USB untuk memulai. Ini memiliki faktor bentuk yang memungkinkannya ditempatkan dengan mudah di papan breadboard. board Mikro mirip dengan Arduino Leonardo di mana ATmega32U4 memiliki komunikasi USB built-in, menghilangkan kebutuhan akan prosesor sekunder. Ini memungkinkan Micro muncul ke komputer yang terhubung sebagai mouse dan keyboard, selain port serial / COM virtual (CDC). ATmega32U4 memiliki 1kb of EEPROM, a memory yang tidak akan terhapus saat power LED mati.

arduino micro mencakup semua daya dan fungsionalitas penuh dari Arduino Leonardo board dalam faktor bentuk yang jauh lebih kecil. Ini dirancang untuk dengan mudah dimasukkan ke dalam breadboardi, untuk pembuatan prototipe yang lebih cepat.<sup>14</sup>

Arduino Leonardo (secara teknis identik dengan Arduino Micro), MCU 8-bit dengan embedded native USB controller, mengingat harga yang terjangkau, kemudahan penggunaan, kinerja, dan fleksibilitas MCU dengan native USB controller, ada banyak alasan untuk menerapkannya dalam studi laboratorium.[14] salah satu kemampuan arduino terutama yang memiliki dukungan usb bawaan seperti arduino leonardo dan arduino micro adalah dapat diprogram untuk menjadi MIDI input dan output.

2.5 MIDI

MIDI (Music Instrument Digital Interface) adalah standar perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengkomunikasikan peralatan musik. Pertama kali diusulkan pada tahun 1983, MIDI tetap menjadi standar yang sangat mendasar baik untuk menyimpan skor musik dan mengkomunikasikan informasi antara perangkat musik digital. sebagian besar nilai kontrol dikuantisasi sebagai bilangan bulat 7-bit dan informasi ditransmisikan pada kecepatan yang relatif lambat (menurut standar saat ini) 31.250 bit per detik. Namun demikian, efisiensi dan spesifikasinya yang telah dirancang dengan baik menjadikannya cara yang nyaman untuk memformat informasi musik digital.<sup>11</sup>

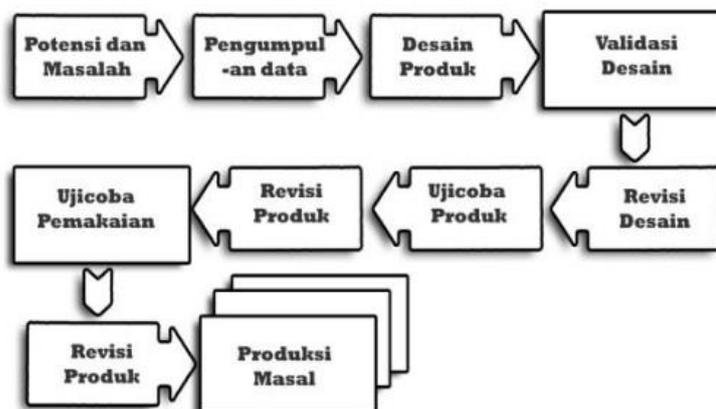
Sejak pertengahan 1980-an, protokol Musical Instrument Digital Interface (MIDI).menjadi standar de facto untuk komunikasi antara perangkat musik elektronik <sup>11</sup>. Ketika komputer dan perangkat lunak alat musik menjadi lebih lazim dalam pembuatan musik , protokol midi secara alami terbawa. Dengan dukungan di semua sistem operasi utama dan dengan penerapan berbagai lapisan transport baru (seperti serial, FireWire, Ethernet, dan USB), MIDI menjadi hampir selalu digunakan di mana-mana di dunia pembuatan musik dengan bantuan komputer. MIDI kemudian dianggap sebagai “nexus of music,perangkat lunak, dan teknologi komputer” <sup>12</sup>.

MIDI controller tidak menyintesis atau menghasilkan musik atau suara yang dapat didengar. Mereka menghasilkan pesan perangkat lunak MIDI yang disalurkan melalui satu atau lebih port MIDI. lalu mengapa memanfaatkan MIDI? MIDI adalah protokol lama. MIDI banyak digunakan saat ini, meskipun sudah lebih dari tiga dekade standarisasinya. Keuntungan menggunakan MIDI adalah

1. File audio MIDI berukuran relatif lebih kecil atau kompak daripada file audio digital.
2. File format MIDI mudah diedit. Penghapusan atau penambahan instrumen tertentu dari sebuah lagu dapat dilakukan hanya dengan memilihnya. Juga, berbagai efek dapat diterapkan pada instrumen individual.
3. Keluaran berkualitas tinggi. yaitu lebih baik daripada file audio digital.
4. MIDI banyak digunakan dalam pemrograman komputer. Ada berbagai jenis perangkat lunak yang menggunakan spesifikasi MIDI yaitu. Sequencer, Audio Digital dengan sequencer MIDI, Notasi Musik, MIDI dalam Aplikasi Multimedia, Notasi Musik, Pemrograman Berorientasi Objek, dan sebagainya. (13)

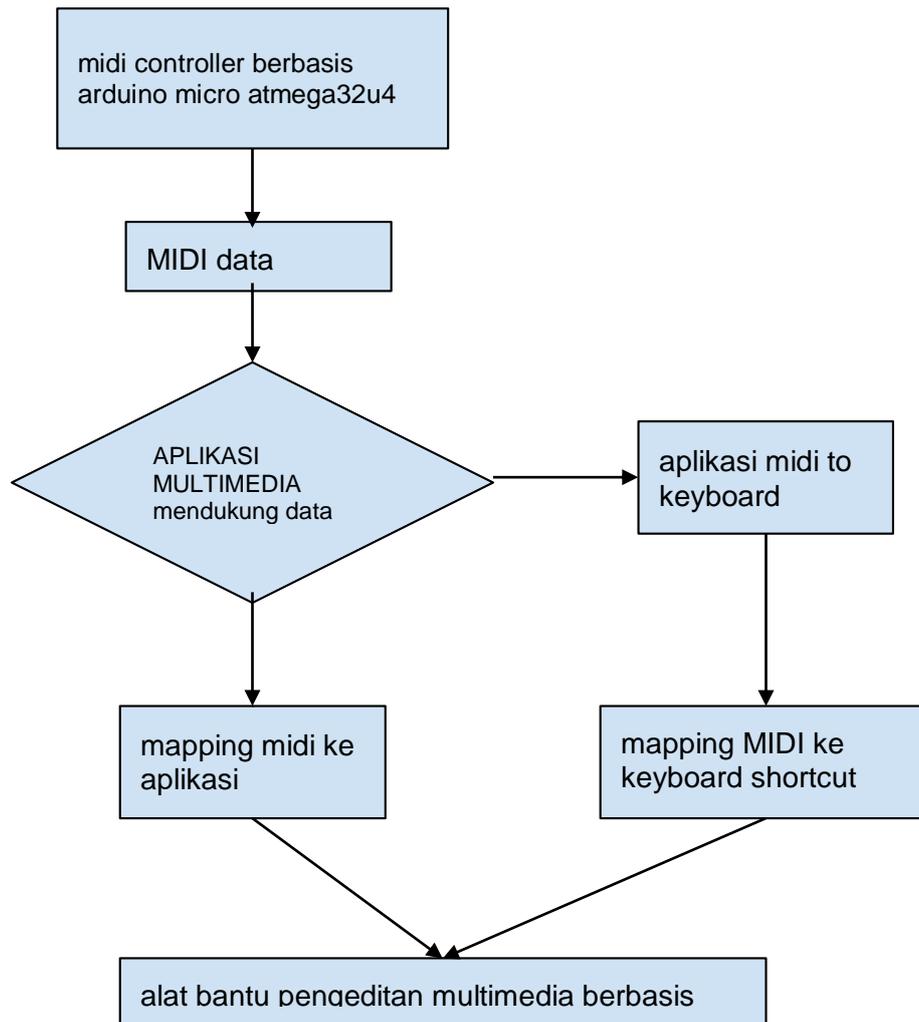
### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penggunaan metode penelitian dalam penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat riset dan pengembangan sehingga cocok dengan metode Research and Development (R & D) (Borg, W.R dan Gall, M.D, 1989). Penelitian ini terdiri dari 10 tahap.



Gambar 2 metode Research and Development (R & D) (Borg, W.R dan Gall, M.D, 1989).

dalam proses kerja dari alat ini dapat dijelaskan dalam skema flowchart dibawah ini.



Gambar 3. frowchart alat bantu pengeditan video dan multimedia

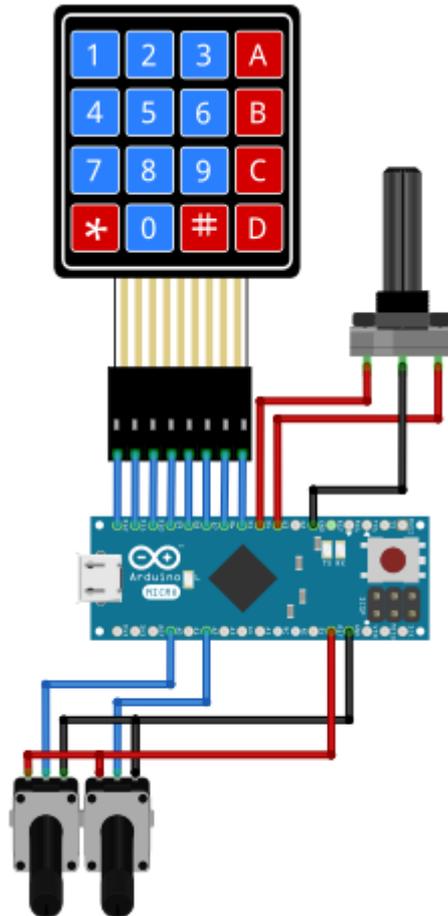
Pengembangan alat bantu ini didasarkan pada kemampuan midi controller yang sangat bagus dalam fungsinya berinteraksi dengan komputer dan sangat responsif layaknya keyboard. tapi sesuai dengan fungsi aslinya yang merupakan alat musik, maka layout midi controller yang dijual umum biasanya berbentuk seperti alat musik, contohnya piano midi, drum set midi, bahkan dj controller yang jelas tidak nyaman digunakan sebagai alat bantu pengeditan video editing atau aplikasi 3 dimensi.



gambar 4 contoh midi controller yang beredar dipasaran

sementara dalam aplikasi multimedia sering tidak support midi , serta dalam pembuatan shortcut berisi kombinasi tombol keyboard yang kadang sampai 3 tombol. hal ini tidak hanya kurang cepat tapi juga membuat kita lupa dengan shortcutnya. untuk itu dirancang sebuah alat midi controller dengan bentuk kecil dan cocok dengan mouse keyboard standar.

Midi controller ini menggunakan arduino micro. alasan pemilihan arduino micro adalah kemampuan komunikasi usb built in tanpa menggunakan prosesor sekunder. ini membuat arduino micro mudah untuk dibuat menjadi perangkat berbasis USB , seperti midi controller atau gamepad, joystick  
alat ini dibuat dengan menggunakan keypad 16 button serta satu rotary encoder dan 2 potensiometer



Gambar 5 desain skema komponen dengan fritzing

dirancang dengan bentuk yang sederhana dengan ukuran kecil sehingga dapat digunakan bersama dengan keyboard dan mouse/ tidak seperti pada midi controller lain yang berorientasi untuk musik , alat ini ditujukan untuk tambahan button untuk mengakses shortcut dalam proses pengeditan

pembuatan memanfaatkan 16 matrix keypad, yang berfungsi mengirimkan data midi berupa informasi note on dan note off . rotary encoder juga berfungsi sebagai pengirim informasi midi note on dan note off. sementara pada kedua potensiometer digunakan untuk mengirimkan informasi midi control change ( MIDI CC ).

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil jadi dari alat bantu pengeditan video dan multimedia, memiliki 16 tombol dan 2 potensiometer dan satu rotary encoder pada bagian tengah.



gambar 6. alat bantu pengeditan video dan multimedia

dalam ukurannya memiliki bentuk yang cukup ringkas dan bukan berupa alat musik seperti midi controller yang lain. dibawah ini komparasi ukuran dengan maouse standar



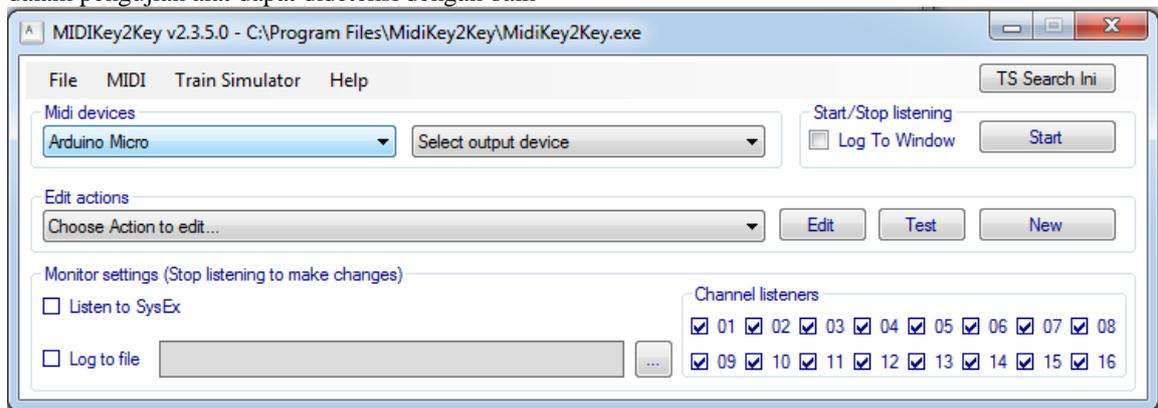
Gambar 7. komparasi ukuran alat bantu pengeditan dengan mouse standar.

dalam pemanfaatannya alat ini mampu untuk dideteksi dalam software yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi midi input. software ini biasanya adalah software musik / Digital Audio Workstation (DAW). dalam pengesanan diuji dengan menggunakan FL studio . LMMS , NI Traktor dan ableton live.

pada pengujian dengan menggunakan software multimedia yang tidak mendukung midi , maka diperlukan tambahan aplikasi free yaitu MidiKey2Key.

MidiKey2Key adalah perangkat lunak gratis yang memungkinkan untuk mengubah data MIDI-In apa pun menjadi tindakan keyboard di komputer atau memulai program atau perintah apa pun di komputer. dengan pemanfaatan ini didapatkan Kemungkinannya hampir tidak terbatas. Yang dibutuhkan hanyalah perangkat MIDI yang terhubung ke PC yang dapat mengirim perintah MIDI.

Jadi dengan aplikasi ini dimungkinkan, sebagai contoh untuk mengganti scene di OBS (Open Broadcaster Software, streaming game atau seluruh windows-desktop ) dengan menyentuh tombol perangkat MIDI. dalam pengujian alat dapat dideteksi dengan baik



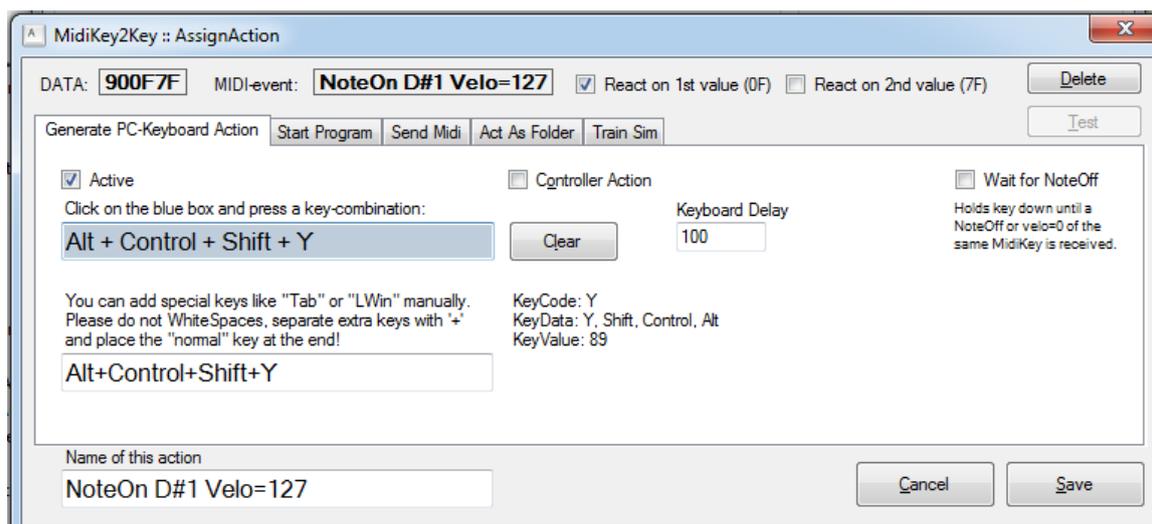
Gambar 8 deteksi alat

dan tombol MIDI key dapat di listening oleh aplikasi dengan baik

| DATA   | STS | CMD | CH | DATA1 | DATA2 | DESCRIPTION         |
|--------|-----|-----|----|-------|-------|---------------------|
| 800F00 | 80  | 80  | 01 | 0F    | 00    | NoteOf D#1 Velo=0   |
| 900F7F | 90  | 90  | 01 | 0F    | 7F    | NoteOn D#1 Velo=127 |
| 800F00 | 80  | 80  | 01 | 0F    | 00    | NoteOf D#1 Velo=0   |
| 900F7F | 90  | 90  | 01 | 0F    | 7F    | NoteOn D#1 Velo=127 |
| 801B00 | 80  | 80  | 01 | 1B    | 00    | NoteOf D#2 Velo=0   |
| 901B7F | 90  | 90  | 01 | 1B    | 7F    | NoteOn D#2 Velo=127 |
| 801B00 | 80  | 80  | 01 | 1B    | 00    | NoteOf D#2 Velo=0   |
| 901B7F | 90  | 90  | 01 | 1B    | 7F    | NoteOn D#2 Velo=127 |
| 802700 | 80  | 80  | 01 | 27    | 00    | NoteOf D#3 Velo=0   |
| 90277F | 90  | 90  | 01 | 27    | 7F    | NoteOn D#3 Velo=127 |
| 802700 | 80  | 80  | 01 | 27    | 00    | NoteOf D#3 Velo=0   |
| 90277F | 90  | 90  | 01 | 27    | 7F    | NoteOn D#3 Velo=127 |

Gambar 9. hasil proses listening midi key

setelah dapat terdeteksi oleh aplikasi maka tinggal dilakukan proses mapping



Gambar 10. mapping shortcut pada aplikasi

dapat dilihat dari gambar tersebut , kita bisa memapping kombinasi tombol keyboard yang kompleks untuk membuat shortcut

pada penerapan ini sudah diujikan pada aplikasi OBS , 3ds Max , blender , adobe premiere , corel video studio adobe photoshop , dan corel draw, semua berjalan dengan baik. pada beberapa aplikasi yang mampu untuk melakukan custom shortcut maka penerapan metode ini lebih baik , sehingga tidak berbenturan dengan shortcut aplikasi standar.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat bantu pengeditan video dan multimedia berbasis arduino usb midi ini dapat berjalan dengan baik meskipun pada aplikasi yang tidak mensupport midi dengan bantuan aplikasi lain, alat ini sangat berguna dalam proses pengeditan video dan multimedia yang membutuhkan kecepatan dan meningkatkan kenyamanan dalam proses pengeditan konten video dan multimedia. alat ini juga dapat berfungsi dalam aplikasi Digital Audio Workstation yang mensupport midi controller tanpa kendala sama sekali.

Dirancang sebagai alat bantu , maka harus memiliki bentuk yang mendukung dengan alat utama seperti keyboard dan mouse, maka alat ini berbentuk cukup kecil dan tidak seperti layaknya midi controller yang berbentuk besar dan menyerupai alat musik.

Untuk pengembangan selanjutnya perlu dibuat tombol-tombol yang tidak menggunakan membran keypad tapi tombol seperti keyboard yang lebih nyaman saat ditekan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lv Deng, Polus, "Application of Post-editing Skills in Film and Television Creation under the Background of New Media", BTCS 2020 Journal of Physics: Conference Series 1648 (2020).
- [2] Mingzhi Yin, "Video Transformation in Big Video Era and Its Impact on Content Editing.", Open Journal of Social Sciences Vol.9 No.11, November 2021.
- [3] Xinrong Zhang, Yanghao Li, Yuxing Han, Jiangtao Wen, "AI Video Editing: a Survey", Preprints (www.preprints.org) 4 January 2022.
- [4] Leo Louis, "WORKING PRINCIPLE OF ARDUINO AND USING IT AS A TOOL FOR STUDY AND RESEARCH", International Journal of Control, Automation, Communication and Systems (IJACS), Vol.1, No.2, April 2016
- [5] Rajesh Kumar Chauhan, Gitanjali Kalia and Ashutosh Mishra, "Video Editing: Technical Vs. Creative Tool", 2022 ECS - The Electrochemical Society ECS Transactions, Volume 107, Number 1. 2022
- [6] Medea, "Arduino FAQ – With David Cuartielles," Prototyping Futures, pp. 53–54, 2012.

- [7] Fisher, Daniel K., Peter J. Gould, "Open-Source Hardware Is a Low-Cost Alternative for Scientific Instrumentation and Research", USDA Agricultural Research Service, Stoneville, USA US Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Olympia, USA Received January 29, 2012; revised February 28, 2012; accepted March 9, 2012
- [8] Wirwahn, Jan Alexander, Münster, "Weather SenseBox: An Arduino Based Approach to Integrate the Work on Sensor Platforms in High School Classes", University of Münster Institute for Geoinformatics. October 2012.
- (9) Leo Louis," WORKING PRINCIPLE OF ARDUINO AND USING IT AS A TOOL FOR STUDY AND RESEARCH", International Journal of Control, Automation, Communication and Systems (IJCACS), Vol.1, No.2, April 2016
- [10] C. Rajan, B. Megala, A. Nandhini, C. Rasi Priya," A Review: Comparative Analysis of Arduino Micro Controllers in Robotic Car international Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial and Mechatronics Engineering" Vol:9, No:2, 2015
- [11] Colin Raffel and Daniel P. W. Ellis, "EXTRACTING GROUND TRUTH INFORMATION FROM MIDI FILES: A MIDIFESTO", Proceedings of the 17th ISMIR Conference, New York City, USA, August 7-11, 2016
- [11] Loy, G. "Musicians Make a Standard: The MIDI Phenomenon." Computer Music Journal, 9(4), 1985
- [12] Rothstein, J. . MIDI: A Comprehensive Introduction (2nd ed.). A-R Editions.1995
- [13] Karun Lama , Debashish Bhuyan," Study and Analysis: MIDI, the use of Arduino in MIDI and Various Custom MIDI Controllers", international Journal of Research in Advent Technology, Vol.6, No.6, June 2018
- [14] Stefan Appelhoff & Tristan Stenner," In COM we trust: Feasibility of USB-based event marking". springer Behavior Research Methods (2021)
- [15] S. Camille Peres, Franklin P. Tamborello II, Michael D. Fleetwood, Phillip Chung, and Danielle L. Paige-Smith."KEYBOARD SHORTCUT USAGE:THE ROLES OF SOCIAL FACTORS AND COMPUTER EXPERIENCE : Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting · September 2004