

**RANCANG BANGUN TEXT DAN ANIMASI 3 DIMENSI PADA LED CUBE
BERBASIS ARDUINO UNO ATMEGA 328**

Muhammad Iqbal¹, Reza Nandika², Endang Susanti³

^{1,2,3}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan Batam

Email: telechaty300596@gmail.com

Abstract

Promotion is one means to increase sales figures at a company. And the product being promoted. Promotions carried out to potential target markets. There are various kinds of promotional media used such as neon boxes. Neon Box requires neon lights with high electric power and high prices. On the other hand the neon box image is static or cannot be changed. So from the problems above, through this study the authors designed a promotional media using LEDs that were shaped like cubes. Because LED prices are not expensive. This promotional tool was built using an Arduino-based microcontroller and connected to the interface on the desktop. Display that can be arranged through the desktop are letters, numbers, and shapes (flat areas). CUBE LEDs were tested 5 times for each flame pattern and the test results were obtained successfully. So the CUBE LED was successfully designed and built and found no errors.

Keywords: LED cube, promotional media, Light Emitting Diode

Abstrak

Media promosi merupakan salah satu sarana untuk menaikannya angka penjualan pada suatu perusahaan. Dan produk yang dipromosikan. Promosi yang dilakukan sampai kepada target pasar yang potensial. Ada berbagai macam media promosi yang digunakan misalnya *neon box*. *Neon Box* membutuhkan lampu *neon* dengan daya listrik yang tinggi dan harga mahal. Disisi lain gambar *neon box* bersifat statis atau tidak bisa diganti-ganti. Maka dari permasalahan diatas, melalui penelitian ini penulis merancang media promosi menggunakan *LED* yang dibentuk menyerupai kubus. Karena harga *LED* yang tidak mahal. Alat bantu promosi ini dibangun menggunakan mikrokontroler berbasis *Arduino* dan dihubungkan dengan Interface yang ada di desktop. Tampilan yang bisa diatur melalui desktop yaitu huruf, angka, dan bentuk (bidang datar). *LED CUBE* dilakukan pengujian sebanyak 5 kali untuk setiap pola nyalanya dan dari hasil pengujian didapatkan berhasil. Jadi *LED CUBE* berhasil dirancang dan dibangun dan tidak didapati *error*.

Kata Kunci: LED cube, media promosi, Light Emitting Diode

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi visual sangat pesat sejak ditemukannya teknologi *LED* yang sudah diterapkan dalam berbagai media elektronik. Banyak pengusaha yang menggunakan *LED* ini sebagai sarana promosi agar para konsumen tertarik dan berminat untuk datang ke toko mereka. *Running Text*, *LED Bill Board*, Layar *LED TV*, dan lain-lain sekarang banyak menggunakan teknologi *LED*. Dengan bantuan mikrokontroler dapat menghasilkan tampilan yang sangat indah dan dapat di manfaatkan sebagai sarana informasi, hiburan dan masih banyak lagi.

Cara pembuatan dan penggunaan *Persistence of Vision* berkembang dengan pesat, tetapi seringkali hanya dapat menampilkan suatu tampilan yang monoton dan tidak banyak pilihan. Dalam hal ini, *persistence of vision* dimunculkan oleh barisan *LED blue* yang tersusun rapi berbentuk kubus dan *dicontrol* oleh *arduino uno* yang berfungsi sebagai pengendali tiap *LED*. Dengan bentuk seperti ini, hasil yang akan di tampilkan dapat berbentuk 3D.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis ingin mendesain program animasi dan teks dengan menggunakan prinsip *POV* dan dengan bantuan *arduino uno* sehingga tampilan yang

akan dihasilkan sesuai dengan yang pengguna inginkan.

II. LANDASAN TEORI

Saat ini teknologi sangatlah maju dan seolah telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Teknologi dalam bidang elektronik adalah teknologi paling meningkat dibanding bidang lain. Salah satu bidang yang banyak memakai teknologi elektronika adalah bidang hiburan. Berbagai macam hiburan mulai dari televisi , *radio*, *video game* dan berbagai macam hiburan lainnya bisa dipastikan memakai teknologi elektronik di dalamnya. Namun tidak menuntun kemungkinan juga ketika bidang teknologi diterapkan untuk meningkatkan kualitas dunia Pendidikan.

LED cube adalah susunan dari beberapa lampu *LED* yang di bentuk kotak meyerupai kubus dan berbagai ragam skala. *LED cube* adalah pengembangan dari *dot* matrik. Perbedaan utamanya adalah *LED cube* mampu menampilkan pola dalam bentuk 3 dimensi . Pola dihasilkan dari hasil *coding* Menggunakan Bahasa C pada program *Arduino*. Oleh karena itu , penulis memiliki gagasan untuk membuat sebuah produk

berupa *LED cube* tersebut nantinya dapat diterapkan dalam dunia *industry*. Untuk pemanfaatan teknologi ini akan difokuskan hanya untuk memperkenalkan bangun ruang kubus. Pengenalan bangun ruang yang berupa titik sudut, rusuk sudut, sisi dan semua bagian dari kubus. Pembelajaran yang akan diterapkan adalah menyalakan *LED* sesuai dengan bagian kubus yang akan diperkenalkan. Pengontrolan pola nyala *LED* akan diatur menggunakan *Arduino Uno*.

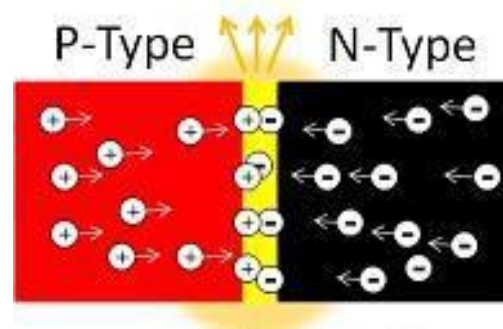
A. Landasan Teori

Landasan teori menjelaskan secara lebih spesifik lagi mengenai aspek-aspek yang terkait dalam perancangan *LED cube* berbasis *arduino* ini. Dalam penulisan yang dilakukan pada landasan teori didapat dari buku-buku dan jurnal penelitian sebagai referensi dalam perancangan alat yang dilakukan.

B. Pengertian *LED*

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. *LED* merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh *LED* tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

Cara kerja *LED* hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias *forward*) dari Anoda menuju ke Katoda. Saat Elektron berjumpa dengan *Hole* akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).



Gambar 2.1 *Type P* dan *Type N* pada *LED*

C. *Arduino*

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, *desainer*, *hobbies* dan setiap orang yang tertarik dalam membuat obyek atau lingkungan yang interaktif.

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan

hardware yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi.

D. Software Arduino

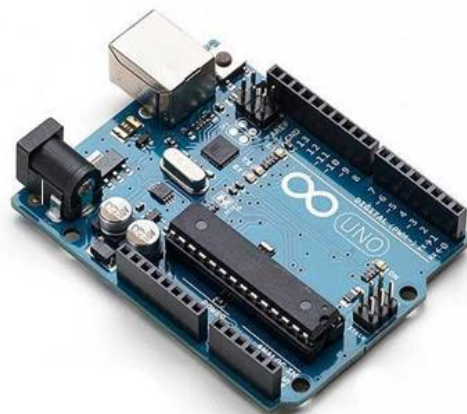
Software Arduino adalah sebuah *integrated development environment* (IDE) yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan bahasa java sehingga tidak perlu diinstal seperti *software* pada umumnya tapi dapat langsung dijalankan selama komputer yang digunakan sudah terinstal java *runtime* .

Saat ini *Arduino* sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat *Arduino* karena mudah dipelajari . tapi tidak hanya pemula , para *hobbyist* atau professional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan *Arduino*. Bahasa yang dipakai dalam *Arduino* bukan *assembler* yang *relative* sulit, tetapi Bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (*libraries*) *Arduino*.

E. Arduino Uno R3

Arduino uno R3 adalah papan pengembangan (*development board*) mikrokontroler yang berbasis *chip* ATmega 328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena *board* ini memang berfungsi sebagai arena *prototyping* sirkuit mikrokontroler , dengan menggunakan

papan pengembangan anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di *breadboard*.



Gambar 2.3 Arduino Uno R3

III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Metode penelitian yang dinilai sesuai dengan pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah metode kualitatif, penyusunan skripsi ini didasarkan pada masalah yang dirumuskan sebelum-sebelumnya yang nantinya diwujudkan dalam bentuk simulasi perancangan alat, data dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam perancangan alat adalah data sekunder dari

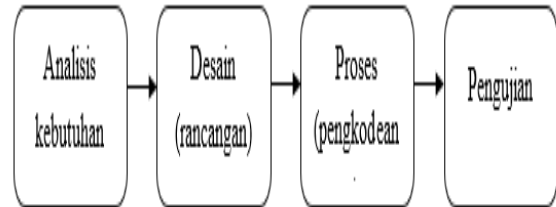
referensi buku dan *internet* dan metode lain yang digunakan. Selanjutnya pelaksanaannya akan dibagi melalui beberapa tahapan.

Dalam perancangan *LED cube* berbasis *arduino uno*, dibutuhkan alat dan bahan sebagai pendukung penelitian. Penggunaan alat dan bahan yang tepat dan baik akan mempermudah pengerjaan pada perancangan alat. Adapun alat dan bahan yang digunakan:

B. Alur Penelitian

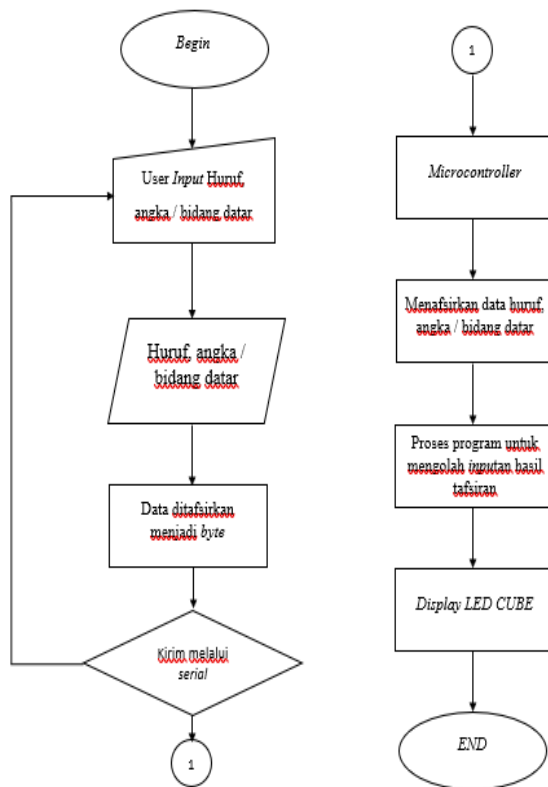
Dalam Perancangan yang dilakukan harus memiliki alur penelitian atau yang biasa disebut dengan *flow chart*. Hal ini dimaksudkan agar sistem kerja alat dapat dipahami dengan mudah melalui alur kerjanya dari awal *start* hingga *finish*, dan karena hal tersebut penelitian mengenai perancangan *LED cube* berbasis *arduino uno* ini juga memiliki sebuah *flow chart*.

Pada penelitian dan perancangan memiliki pendekatan sistem berurutan, yaitu analisis kebutuhan, desain, proses (pengkodean), dan pengujian.



Gambar 3.1 Sistem Penelitian

Sehingga dari setiap langkah yang dilakukan dapat menghasilkan struktur kerja yang mudah dipahami dari setiap langkah yang telah disusun. Perancangan perangkat harus menggunakan pendekatan dan proses yang berurutan seperti analisis kebutuhan yang digunakan, perancangan sistem yang digunakan untuk pemecahan masalah, pengaplikasian perancangan serta proses pengujian yang akan menentukan akhir dari sebuah perancangan.

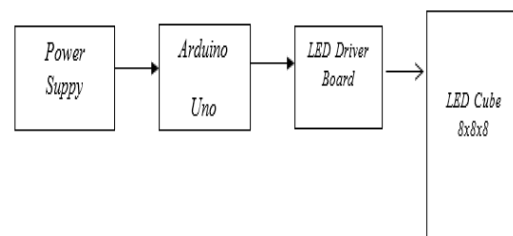


Gambar 3.2 Diagram Alir Penginputan Program

User mengirim kalimat berupa huruf , angka atau *symbol* yang nantinya akan diterjemahkan oleh *Arduino* ke dalam *binary code*. Dan akan ditampilkan kembali dalam nyala lampu yang berbentuk huruf, angka atau *symbol* tersebut. Untuk sekarang jika mau mengubah kalimat yang akan dikirim maka harus *upload code* baru ke dalam *arduino*.

C. Perancangan Sistem

Perancangan *LED cube* ini menggunakan *arduino uno* sebagai *mikrokontrollernya*. Perancangan ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu sistem perancangan perangkat keras (*hardware*) dan sistem perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras terdiri dari rangkaian minimum *mikrokontroler*, rangkaian catudaya, dan rangkaian penerima. Perangkat keras mencakup seluruh bagian perancangan dari seluruh *LED cube* . Sementara perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan IDE (*Integrated Development Environment*). Menerapkan setiap langkah yang dibutuhkan untuk mengerjakan bagian – bagian dari *LED cube* dengan *program* yang disimpan didalam *arduino*.



D. Proses pembuatan

Pada proses pembuatan *LED* kubus tersebut dibagi menjadi beberapa bagian seperti bagian *hardware* dan *software* . Desain

Hardware dan *Software* meliputi dengan hal sebagai berikut :

1. *Hardware* yang pertama berguna untuk menerima input dan mengeluarkan *output* pada *hardware LED*. *Hardware* ini berupa rangkaian *driver LED* yang berfungsi sebagai mengolah data *input* dari *Arduino* dan akan dikirim ke rangkaian *LED cube*
2. *Hardware* yang kedua berupa susunan matrik kubus *LED* , kubus *LED* tersusun dari *LED* yang dirangkaian sedemikian rupa sehingga berbentuk bangun kubus
3. *Software* yang digunakan yaitu *Arduino Uno Atmega 328* , yang berfungsi sebagai aplikasi Bahasa C++ untuk menginput program ke dalam rangkaian *driver LED* dan akan menampilkan hasil *coding* di kubus *LED*.

E. Pengujian dan Pengambilan Data

Untuk mengetahui kinerja dari sebuah alat yang di rancang, maka dilakukan pengujian pada alat tersebut. Dari pengujian tersebut akan ditarik data untuk kemudian dilakukan analisa dan perbandingan agar dapat menarik kesimpulan dari tujuan penelitian. Dalam perancangan *LED cube* berbasis *arduino uno* ini pengujian dilakukan dalam beberapa skema pengujian berdasarkan apa yang ada

didalam tujuan penelitian. Bagian-bagian pengujian tersebut yaitu .

F. Pengujian Kondisi LED

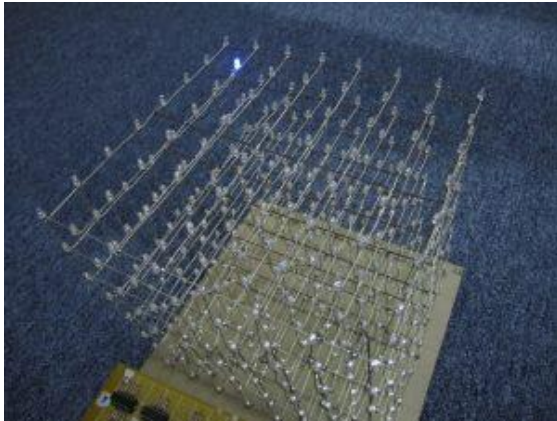
Pada pengujian akhir dari *LED cube* adalah dengan menguji setiap bagian dari *LED cube* dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pengujian meliputi koneksi dari kontrol *LED cube*, hasil *coding* pada program sesuai dengan yang dihasilkan pada tampilan *LED cube*.

G. Pengujian Software

Pengujian *software* ini bertujuan untuk memastikan bahwa *Led Cube 8x8x8* ini dapat diprogram dan kita dapat menampilkan tampilan sesuai yang diinginkan. Dalam pengujian *software* ini, dengan menggunakan *arduino uno* sebagai pengendali tiap led dan menggunakan bahasa khusus *arduino uno*.

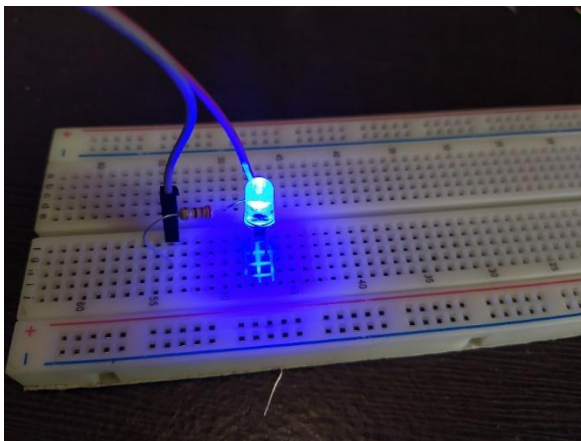
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil dan pembahasan yang telah didapatkan pada pengujian alat yaitu rancang bangun *text* dan animasi 3 dimensi pada *LED cube* berbasis *Arduino uno Atmega 328*, dan didalamnya juga akan dijabarkan pengujian yang terjadi dan didapat pada proses pengujian alat



Gambar

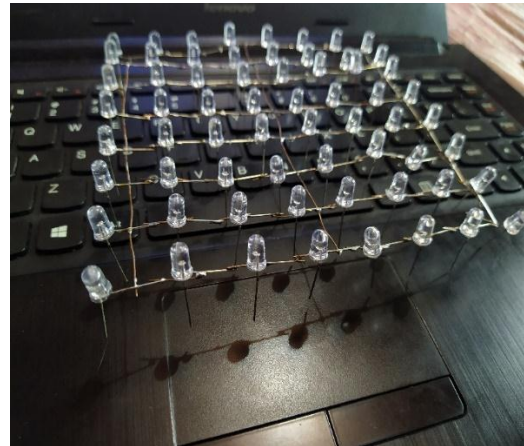
Pada langkah pertama pengujian yang dilakukan yaitu mencoba *LED* satu persatu agar disaat pemasangan *LED* tidak dalam kondisi rusak.



Gambar 4.2 Pengujian *LED*

Setelah *LED* diuji satu persatu lalu disusun sesuai susunan *LED* pada *layer* yang telah digambarkan pada bab sebelumnya . Dan

layer LED disusun menyerupai bentuk kubus



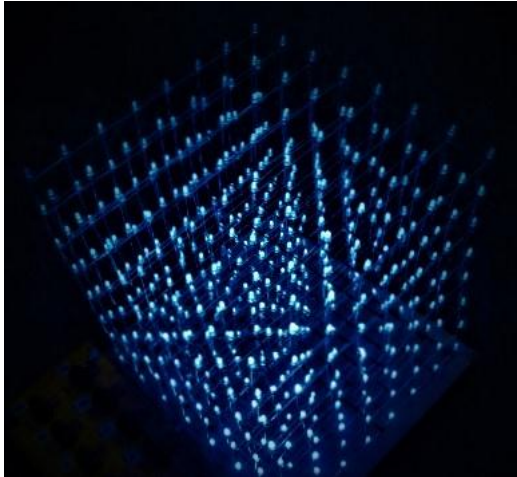
Gambar 4.3 Susunan *Layer LED*

Pengujian selanjutnya dilakukan dengan cara menhidupkan kubus *LED* agar dapat

```
void rain() {  
  if (loading) {  
    clearCube();  
    loading = false;  
  }  
  timer++;  
  if (timer > RAIN_TIME) {  
    timer = 0;  
    shift(NEG_Y);  
    uint8_t numDrops = random(0, 5);  
    for (uint8_t i = 0; i < numDrops; i++) {  
      setVoxel(random(0, 8), 7, random(0, 8));  
    }  
  }  
}  
  
uint8_t planePosition = 0;  
uint8_t planeDirection = 0;  
bool looped = false;
```

mengetahui jika ada kerusakan atau mati

pada *LED* pada saat penyolderan terjadi.



Gambar 4.4 Lampu *LED*

A. Pengujian Pola Obyek

Pada pengujian selanjutnya akan *LED cube* akan diprogram dan diuji apakah program yang kita buat sesuai dengan hasil yang akan di tampilkan , hasil dari pengujian akan di tampilkan *list* program dan tampilan pada *LED cube*.

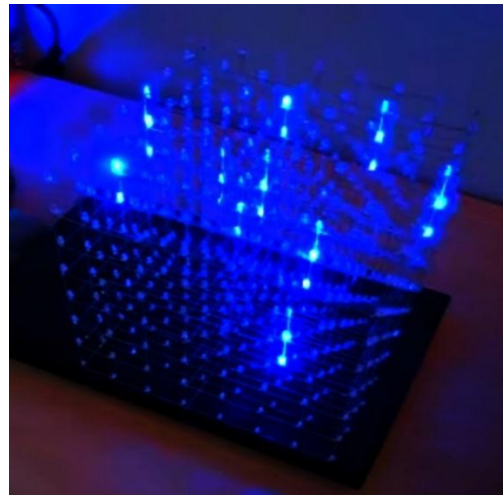
B. Pengujian animasi *Rain*

Pada pengujian animasi *rain* ini, *Arduino* mengirimkan nilai ke *driver LED* dan secara otomatis *Arduino* meng-eksekusi program seperti pada gambar berikut ini .

Gambar 4.5 *List* program *Rain*

Pada program tersebut *LED cube* akan menampilkan titik-titik lampu secara bergantian sesuai dengan program yang

diterima dan hasilnya seperti gambar berikut.



Gambar 4.6 Pola *Rain*

C. Pengujian animasi *Sendvoxel*

Pada pengujian animasi *sendvoxel Arduino* mengirimkan nilai ke *driver LED* dan secara otomatis *Arduino* meng-eksekusi program seperti pada gambar berikut ini .

```

void sendVoxels() {
    if (loading) {
        clearCube();
        for (uint8_t x = 0; x < 8; x++) {
            for (uint8_t z = 0; z < 8; z++) {
                setVoxel(x, random(0, 2) * 7, z);
            }
        }
        loading = false;
    }

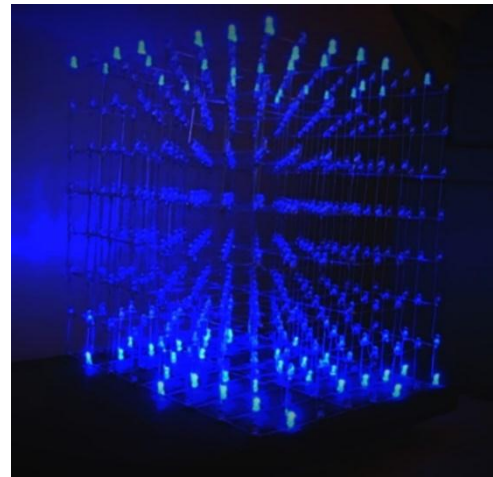
    timer++;
    if (timer > SEND_VOXELS_TIME) {
        timer = 0;
        if (!sending) {
            selX = random(0, 8);
            selZ = random(0, 8);
            if (getVoxel(selX, 0, selZ)) {
                selY = 0;
                sendDirection = POS_Y;
            } else if (getVoxel(selX, 7, selZ)) {
                selY = 7;
                sendDirection = NEG_Y;
            }
            sending = true;
        } else {
            if (sendDirection == POS_Y) {
                selY++;
                setVoxel(selX, selY, selZ);
            }

            setVoxel(selX, selY, selZ);
            clearVoxel(selX, selY - 1, selZ)
            if (selY == 7) {
                sending = false;
            }
        } else {
            selY--;
            setVoxel(selX, selY, selZ);
            clearVoxel(selX, selY + 1, selZ)
            if (selY == 0) {
                sending = false;
            }
        }
    }
}
}
}

```

Gambar 4.7 List program Sendvoxel

Pada program tersebut *LED cube* akan menhidupkan semua *LED* pada *layer* paling atas dan *LED* satu persatu akan jatuh sehingga *layer* paling bawah hidup sesuai kolom di atasnya .



Gambar 4.8 Pola *SendVoxel*

D. Pengujian animasi *woopwoop*

Pada pengujian animasi *woopwoop Arduino* secara otomatis *Arduino* meng-eksekusi program seperti pada gambar berikut ini .

```

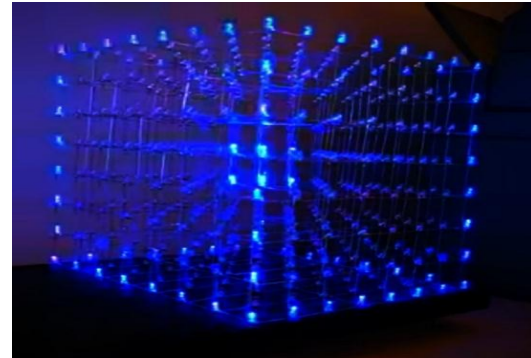
void woopWoop() {
    if (loading) {
        clearCube();
        cubeSize = 2;
        cubeExpanding = true;
        loading = false;
    }

    timer++;
    if (timer > WOOP_WOOP_TIME) {
        timer = 0;
        if (cubeExpanding) {
            cubeSize += 2;
            if (cubeSize == 8) {
                cubeExpanding = false;
            }
        } else {
            cubeSize -= 2;
            if (cubeSize == 2) {
                cubeExpanding = true;
            }
        }
        clearCube();
        drawCube(4 - cubeSize / 2, 4 - cubeSize / 2, 4 - cubeSize / 2,
    }
}

uint8_t xPos;
uint8_t yPos;
uint8_t zPos;
    
```

Gambar 4.9 List program *woopwoop*

Pada program tersebut *LED cube* akan menyala dari sudut *LED cube* berbentuk seperti kubus kecil dan akan membesar mengikuti bentuk kubus yang dibuat lalu berpindah ke sudut lain nya secara terus menerus.



Gambar 4.10 Pola *woopwoop*

4.2.3 Pengujian animasi *planeboing*

Pada pengujian animasi *planeboing Arduino* secara otomatis *Arduino* meng-eksekusi program seperti pada gambar berikut ini .

```

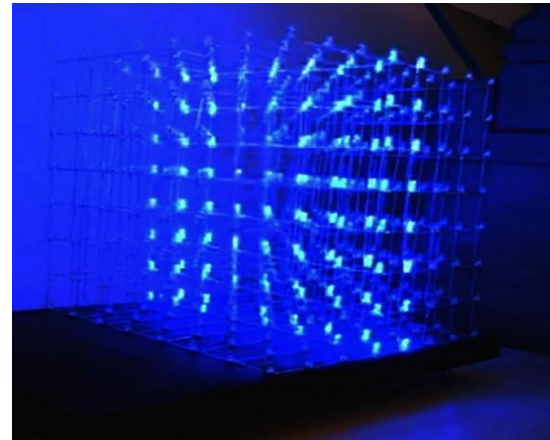
void planeBoing() {
    if (loading) {
        clearCube();
        uint8_t axis = random(0, 3);
        planePosition = random(0, 2) * 7;
        setPlane(axis, planePosition);
        if (axis == XAXIS) {
            if (planePosition == 0) {
                planeDirection = POS_X;
            } else {
                planeDirection = NEG_X;
            }
        } else if (axis == YAXIS) {
            if (planePosition == 0) {
                planeDirection = POS_Y;
            } else {
                planeDirection = NEG_Y;
            }
        }
    }
}
    
```

Gambar 4.11 List program *plane boing*

```
if (timer > PLANE_BOING_TIME) {  
  timer = 0;  
  shift(planeDirection);  
  if (planeDirection % 2 == 0) {  
    planePosition++;  
    if (planePosition == 7) {  
      if (looped) {  
        loading = true;  
      } else {  
        planeDirection++;  
        looped = true;  
      }  
    }  
  } else {  
    planePosition--;  
    if (planePosition == 0) {  
      if (looped) {  
        loading = true;  
      } else {  
        planeDirection--;  
        looped = true;  
      }  
    }  
  }  
}  
}  
}  
  
uint8_t selX = 0;  
uint8_t selY = 0;  
uint8_t selZ = 0;
```

Gambar 4.12 List program *planeboing*

Pada program tersebut *LED cube layer* paling bawah akan menyala membentuk persegi dan akan berpindah pindah mengikuti urutan *layer* yang ada.



Gambar Pola *PlaneBoing*

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perancangan bangun text dan animasi dimensi pada *LED cube* berbasis *Arduino uno atmega 328* :

1. Dalam pembuatan *LED cube 8x8x8* diperlukan beberapa tahap pembuatan, pertama pembuatan hardware yang berupa susunan IC , Transistor , Resistor dan komponen pendukung lainnya dalam pembuatan *LED cube*. Kedua yaitu software berupa coding yang terdapat dalam *Arduino* yang telah dibuat untuk menjalankan rangkaian *LED* berbentuk kubus.
2. Pada *led cube* ada 6 macam yang ditampilkan , yaitu : *rain*, *plane boing*, *woopwoop*, *cube jump*, *glow*, *text / number*.

Animasi tersebut dikirim datanya melalui *Arduino*, lalu data yang telah dibuat akan diinput pada *driver LED cube* agar diproses dan ditampilkan di kubus *LED* agar dapat diketahui hasil *coding* sesuai dengan yang dibuat pada *Arduino* atau tidak.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan perancangan alat ini selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Untuk pengembangan diharapkan agar desain animasi 3 dimensi dan *text* lebih banyak variasinya dan lebih mudah untuk diaplikasikan.
2. Untuk pengembangan alat, diharapkan agar menggunakan lampu led RGB (*Red, Green, Blue*) agar tampilan animasi 3 dimensi dan *text* berjalan lebih indah dilihat, sehingga lebih menarik dalam mempromosikan suatu produk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. .Adisty Hanny Asri . 2014 .
Pengenalan Elektronika Dan
Komponen Dasar Elektronika .
Bandung
- [2]. Annisa Rizqi Nurlailiyah, Aulia
Oktaviana , Ninda Putri Anandita .
2015. *Smart LED cube 5x5x5*
menggunakan Arduino Uno Dan
Potensiometer. Semarang.
- [3]. Lawung Citra Yudha Iswara . 2017 .
Sistem Pengatur Running Text
Menggunakan Android Dengan
Interface Bluetooth Berbasis Arduino.
Ponorogo
- [4]. Lilik Hari Santoso, Rita Rosita. 2017 .
Rancang Bangun Papan Infromasi
Runnig Text Berbasis Arduino Uno Di
STT TEXMACO. Subang.
- [5]. Michael Hans . 2016 . Rancang
Bangun LED Cube Sebagai Alat Bantu
Media Promosi. Surabaya.
- [6]. Sagita Mella. 2015 . Aplikasi LED
RGB Pada Lengan Robot Penyortir
Kotak Berdasarkan Warna Berbasis
Arduino Uno.