

**RANCANG BANGUN VIDEOTRON LED P5 BERBASIS KONTROLER
HD C15 DENGAN JARINGAN *WIRELESS* SEBAGAI
MEDIA INFORMASI DIGITAL**

(Tesis)

Oleh

Mia Abi Nisa



**PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN VIDEOTRON LED P5 BERBASIS KONTROLER HD C15 DENGAN JARINGAN *WIRELESS* SEBAGAI MEDIA INFORMASI DIGITAL

Oleh

MIA ABI NISA

Penelitian ini dilakukan untuk merancang bangun videotron LED P5 berbasis kontroler HD C15 dengan jaringan *wireless*, dan mengetahui jarak efektif serta jangkauan terjauh pengiriman video ke videotron. Videotron dibuat menggunakan panel LED P5 sebanyak 54 buah disusun hingga membentuk dimensi dengan panjang 2 meter dan tinggi 1,5 meter. Panel LED P5 dihubungkan dengan kontroler HD-C15 yang berfungsi sebagai prosesor. Selanjutnya panel LED P5 dan kontroler HD-C15 disambungkan ke catu daya dan sumber arus listrik. Tampilan videotron diatur menggunakan aplikasi HD Player melalui jaringan WiFi. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dalam bentuk video yang ditampilkan ke videotron dengan empat arah pengiriman video yang berbeda dengan masing-masing titik memiliki penghalang berupa pohon, pagar besi, dan kendaraan yang lewat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian ini berhasil merancang bangun videotron LED P5 berbasis mikrokontroler HD C15 dengan jaringan *wireless*, jauh jarak efektif mengirim sebuah video kepada videotron yang dibuat pada penelitian ini adalah 0 meter, artinya semakin dekat jarak videotron menerima perintah untuk menampilkan video maka semakin cepat videotron tersebut menampilkannya, jarak terjauh videotron dapat menampilkan sebuah video adalah 17 meter dari keempat titik pengiriman video.

Kata kunci: Videotron, LED P5, kontroler HD C15.

ABSTRACT

DESIGN OF P5 LED VIDEOTRON BASED ON HD C15 CONTROLLER WITH WIRELESS NETWORK AS DIGITAL INFORMATION MEDIA

By

MIA ABI NISA

This research was conducted to design a P5 LED videotron based on an HD C15 controller with a wireless network, and to determine the effective distance and furthest range for sending video to the videotron. The Videotron was made using 54 P5 LED panels arranged to form dimensions of 2 meters as long and 1.5 meters as high. The P5 LED panel is connected to the HD-C15 controller which functions as a processor. Next, the P5 LED panel and HD-C15 controller are connected to the power supply and electric current source. The Videotron display is controlled using the HD Player application via a Wi-Fi network. Testing is carried out by sending commands in the form of video which is displayed on the Videotron with four different video-sending directions with each point having obstacles in the form of trees, iron fences, and passing vehicles. The results of the research show that this research has succeeded in designing a P5 LED Videotron based on the HD C15 microcontroller with a wireless network. The effective distance for sending a video to the Videotron created in this research is 0 meters, meaning that the closer the distance the Videotron receives the command to display the video, the faster it is. The Videotron displays it, the farthest the videotron can display a video is 17 meters from the four video-sending points.

Key words: Videotron, LED P5, HD C15 controller.

**RANCANG BANGUN VIDEOTRON LED P5 BERBASIS KONTROLER
HD C15 DENGAN JARINGAN *WIRELESS* SEBAGAI
MEDIA INFORMASI DIGITAL**

Oleh

MIA ABI NISA

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER SAINS

Pada

**Program Studi Magister Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul : RANCANG BANGUN VIDEOTRON LED P5
BERBASIS KONTROLER HD C15 DENGAN
JARINGAN *WIRELESS* SEBAGAI MEDIA
INFORMASI DIGITAL

Nama Mahasiswa : *MIA ABI NISA*

Nomor Pokok Mahasiswa : 2027041005

Program Studi : Magister Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 198206182008121001

Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, M.T
NIP. 196510211995122001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Gurum Ahmad Pauzi, S.Si., M.T.
NIP. 198010102005011002

Ketua Program Studi
Magister Fisika

Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc.
NIP. 198206182008121001

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua : Dr. Junaidi, S.Si, M.Sc.



Sekretaris : Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, M.T.



Penguji

Bukan Pembimbing: 1. Prof. Drs. Posman Manurung, M.Si, Ph.D



2. Dr. Yanti Yulianti, S.Si, M.Si

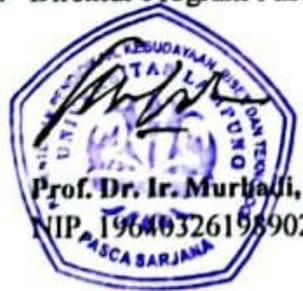


2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 107110012005011002

3. Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 29 Mei 2024

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana disebutkan dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Mei 2024



Mia Abi Nisa
NPM. 2027041005

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 30 Mei 1997, anak pertama dari 3 bersaudara pasangan Bapak Abidin dan Ibu Umi Kalsum. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK Aisyiah Muhammadiyah Bandar Lampung tahun 2003, SDN 1 Labuhan Ratu tahun 2009, SMP N 22 Bandar Lampung tahun 2012 dan SMA N 13 Bandar Lampung tahun 2015.

Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Tahun 2020 penulis melanjutkan Program Magister Fisika dengan judul penelitian “Rancang Bangun Videotron LED P5 Berbasis HD C15 dengan Jaringan *Wireless* sebagai Media Informasi Digital” di Program Studi Magister Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

MOTTO

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(QS. Al-Baqarah:286)*

Dan..

*Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang telah melewatkanmu
tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu
tidak akan melewatkanmu.
(Umar bin Khattab)*

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, kupersembahkan karya ini kepada:

Suamiku Tercinta (Randha Kentama Arwaditha)

Terima kasih atas seluruh dukungan, kasih sayang, dan kebaikan do'a yang diberikan sehingga aku mampu menyelesaikan pendidikan Magister Sains.

Kedua Orang Tua (Bapak Abidin, S.P. , M.P. dan Ibu Umi Kalsum)

Terima kasih telah memberikan motivasi, semangat, serta mendo'akan kesuksesan dan keberhasilanku.

dan

*Almamater Tercinta
Universitas Lampung*

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahim,

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Videotron LED P5 Berbasis Kontroler HD C15 dengan Jaringan *Wireless* sebagai Media Informasi Digital**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains (M.Si) di Program Studi Magister Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Tesis ini dilaksanakan dari bulan Januari 2024 sampai Mei 2024 bertempat di Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Penekanan tesis ini adalah dihasilkannya sebuah alat yang mampu menampilkan video pada videotron dengan jaringan *wireless*.

Penulis menyadari dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk menuju suatu yang lebih baik. Semoga tesis ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi kita semua.

Bandar Lampung, Mei 2024

Penulis

SANWACANA

Alhamdulillah, penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dorongan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Junaidi, S.Si., M.Sc., selaku Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah membantu, memberikan motivasi, dan memberikan bimbingan serta nasehat selama kuliah dan menyelesaikan tesis.
2. Ibu Dr. Ir. Sri Ratna Sulistiyanti, M.T., selaku Pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan-masukan serta nasehat ketika menyelesaikan tesis.
3. Bapak Prof. Posman Manurung, Ph.D., selaku Penguji I yang telah mengoreksi kekurangan, memberika kritik, dan saran selama penulisan tesis.
4. Ibu Dr. Yanti Yulianti, S.Si., M.Si., sebagai Penguji II yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis selama penulisan tesis.
5. Bapak Dr. Gurum Ahmad Pauzi, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Drs. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
7. Direktur Program Pascasarjana Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
8. Rektor Universitas Lampung Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM, ASEAN Eng.

9. Para dosen serta karyawan di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung
10. Suamiku tercinta Randha Kentama Arwaditha, terimakasih atas semua kebaikan, dukungan, dan do'a yang diberikan.
11. Kedua orang tuaku (Bapak Abidin dan Ibu Umi Kalsum), yang selalu mendukung dan mendo'akan kesuksesan.
12. Kedua adikku (Dinda Ruhul Huriyah dan Sulthan Irsyad Abiyyu), yang selalu memberikan dukungan dan doa..
13. Teman seperjuangan kuliah Putri Vidia Citra, terimakasih telah memberikan dukungan dan kerjasama yang baik selama melaksanakan kuliah.
14. Sahabat-sahabatku Dewi Puspitasari dan Indah Pratiwi, terimakasih selalu berusaha ada ketika penulis membutuhkan dukungan kalian.
15. Adik-adiku di kampus Dwina Nurizky Syahputri dan Larasati Handayani, yang telah memberikan dukungan.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis selama menyelesaikan tesis.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan atas segala usaha yang telah dilakukan oleh berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat selesai dan bermanfaat.

Bandar Lampung, Mei 2024

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terkait	6
a. Implementasi <i>Bluetooth</i> HC-05 pada Papan Informasi.....	6
b. Rancang Bangun <i>Running Text</i> P10 Berbasis Arduino Uno	7
c. Papan Informasi Digital Berbasis Arduino dan Android	8
d. Rancang Bangun Videotron LED P10 dengan Komunikasi WiFi.....	8
2.2 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya.....	9
2.3 Teori Dasar.....	9
a. Videotron	9

b. Kontroler HD C15.....	12
c. Panel <i>Light Emiting Diode</i> (LED)	14
d. Modul LED P5	18

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Prosedur Penelitian	21
3.4 Diagram Alir Penelitian	24
3.5 Rancangan Data Hasil Penelitian.....	25
3.6 Rancangan Grafik Hasil Penelitian	26

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Realisasi Papan Informasi Digital (Videotron).....	27
4.2 Realisasi Rangkaian pada Videotron	29
4.3 Program HD Player	30
4.4 Pengiriman Data Berupa Video pada Videotron	35
4.5 Pengamatan Jarak Terhadap Waktu pada Videotron	38

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jenis lampu videotron.....	10
Gambar 2.2. Kontroler HD C15	12
Gambar 2.3. Lampu Jenis SMD	15
Gambar 2.4. Lampu Jenis SMD	16
Gambar 3.1. Sketsa videotron	21
Gambar 3.2. Rangkaian keseluruhan videotron	22
Gambar 3.3. Skema pengiriman video	23
Gambar 3.4. Diagram alir penelitian	24
Gambar 3.5. Grafik pengiriman gambar dan video pada videotron.....	26
Gambar 4.1 Realisasi videotron tampak depan	27
Gambar 4.2 Videotron sebelum diatur tampilannya	28
Gambar 4.3 Realisasi tampilan videotron	29
Gambar 4.4 Realisasi rangkaian pada videotron	30
Gambar 4.5 Videotron terhubung dengan perangkat pengguna.....	31
Gambar 4.6 Pengaturan baris dan kolom	31
Gambar 4.7 Tampilan menu <i>hardware setting</i> pada HD Player	32
Gambar 4.8 Konfigurasi layar pada HD Player	32
Gambar 4.9 Tampilan <i>smart setting</i> pada konfigurasi layar	33
Gambar 4.10 Pengaturan dasar pada HD Player	33
Gambar 4.11 Tampilan pengaturan warna pada HD Player.....	34
Gambar 4.12 Pengaturan jumlah dot yang hidup pada HD Player	35
Gambar 4.13 Pengaturan jumlah baris	35
Gambar 4.14 Pengaturan penyelarasan dot	36
Gambar 4.15 Hasil tampilan pengiriman video pada videotron.....	37
Gambar 4.16 Realisasi arah pengiriman video.....	37

Gambar 4.17	Kecepatan pengiriman video pada titik ke-1	39
Gambar 4.18	Kecepatan pengiriman video pada titik ke-2	40
Gambar 4.19	Kecepatan pengiriman video pada titik ke-3	41
Gambar 4.20	Kecepatan pengiriman video pada titik ke-4	42
Gambar 4.21	Kecepatan pengiriman video pada keempat titik.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Kontroler HD-C15.....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi modul LED P5.....	19
Tabel 3.1 Data pengamatan pengiriman gambar dan video pada videotron.....	25

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi memiliki dampak yang penting dalam kehidupan, mulai dari bidang pemerintahan, ekonomi, kesehatan, dan pendidikan. Teknologi kini telah merambah ke semua struktur masyarakat, karena dapat memberikan kelebihan dan kemudahan dibandingkan dengan era sebelum adanya teknologi. Salah satu perkembangan teknologi yang terjadi saat ini adalah teknologi informasi dan komunikasi (Sutabri, 2014). Teknologi dan informasi merupakan dua hal yang menjadi salah satu faktor kemajuan zaman. Banyak penelitian dilakukan untuk memperkenalkan teknologi-teknologi digital agar dapat mewujudkan dan menciptakan teknologi tepat guna yang sangat bermanfaat (Mintoro, 2018). Salah satu teknologi yang saat ini banyak dihubungkan dalam bidang informasi adalah papan informasi digital. Papan informasi digital ini mampu menggantikan papan informasi konvensional karena dipandang lebih mudah, murah, dan menarik. Papan informasi digital merupakan suatu *board* yang dapat memvisualkan informasi berupa karakter, angka, ataupun animasi yang ditampilkan menggunakan komponen elektronika dot-matrik (Handyani, 2018). Salah satu jenis papan informasi digital dengan kemajuan teknologi adalah videotron.

Videotron sering juga disebut sebagai digital *billboard* karena pada dasarnya videotron serupa dengan *billboard*. Perbedaan mendasar antara videotron dan *billboard* yaitu videotron berbentuk audio visual. Videotron di zaman modern seperti sekarang memiliki fungsi yang sangat penting, hal ini karena videotron memiliki fungsi sebagai media *advertising* karena dinilai lebih menarik perhatian

audiens. Selain sebagai media *advertising* videotron juga memiliki fungsi sebagai media *entertainment*, biasanya digunakan pada konser musik hingga penggunaan kampanye. Fungsi lain videotron digunakan sebagai media komunikasi atau informasi disuatu instansi atau perusahaan. Umumnya videotron menggantikan posisi mading. Dengan adanya videotron, mading konvensional berubah menjadi mading digital. Informasi yang disampaikan menjadi lebih menarik perhatian (Alwi, 2019). Dilihat dari fungsi-fungsi videotron maka keberadaan videotron saat ini sangat dibutuhkan sehingga mulai banyak dikembangkan.

Berdasarkan tempat pemasangannya videotron dibagi menjadi dua jenis yaitu videotron didalam ruangan (*indoor*) dan videotron diluar ruangan (*outdoor*) (Muhdi, 2021). Videotron *indoor* menggunakan jenis lampu *Surface Mount Device* (SMD). Sifat videotron *indoor* tidak tahan debu dan air, selain itu tingkat kecerahan lampunya tidak terlalu tinggi. Berbeda dengan videotron *indoor*, videotron *outdoor* menggunakan jenis lampu *Dual Inline Package* (DIP), karena penempatannya berada diluar ruangan videotron *outdoor* memiliki sifat lebih tahan terhadap air serta memiliki tingkat kecerahan jauh lebih terang dibandingkan videotron *indoor* (Ghani, 2011).

Videotron terbuat dari susunan lampu-lampu *Light Emitting Diode* (LED) yang terdiri dari susunan lampu warna-warni (Nugroho, 2015). LED merupakan sebuah semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya bila diberi suatu tegangan. LED adalah tipe pencahayaan hemat energi karena menggunakan semikonduktor untuk mengubah listrik menjadi cahaya. LED yang biasa digunakan pada videotron terdiri dari dot-dot panel yang disebut dengan pixel pitch atau dikenal juga sebagai dot pitch. Dot pitch terdiri dari beberapa jenis yang dibedakan berdasarkan jarak dari dot satu ke dot lainnya. Istilah jarak antara dot pitch disebut dot pixel, yaitu tingkat kepadatan pixel dengan satuan millimeter. Artinya, jarak dari satu dot ke dot lainnya diukur dalam satuan millimeter (Azrofata, 2017).

Dot pitch memiliki beberapa jenis diantaranya P10, P8, P6, P5 dan P4, namun jenis dot pitch yang biasa digunakan dalam pembuatan videotron adalah P10 dan P5. P10 memiliki jarak dari satu dot dengan dot lainnya sebesar 10 mm, dengan

resolusi 16 x 32 dots yang artinya terdapat 512 dot dalam satu panel. Sedangkan P5 memiliki jarak dari satu dot dengan dot lainnya sebesar 5 mm, dengan resolusi 32 x 64 dots yang artinya terdapat 2.048 dots dalam satu panel. Dapat dibandingkan dot pitch P5 memiliki resolusi lebih baik dibandingkan dot pitch P10. Hal ini dikarenakan semakin kecil dan rapat dot pitch suatu videotron maka resolusi tampilan dari sebuah videotron akan semakin tinggi (Simanjuntak, 2018). Sebaliknya, semakin besar ukuran dot pitch maka resolusi tampilan layar akan semakin rendah.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Simanjuntak dkk. (2018) membuat rancang bangun papan tilisan berjalan dengan LED P10 menggunakan arduino uno. Sistem yang dibuat dapat menampilkan huruf, angka, dan tanda baca dalam hal ini dapat disimpulkan hanya dapat menampilkan informasi teks saja. Hal tersebut dikarenakan keterbatasan memori penyimpanan arduino uno hanya sebesar 32KB, sehingga tidak dapat menampilkan informasi yang mendukung gambar, audio, dan video.

Papan informasi digital berbasis arduino uno juga pernah dibuat oleh Suryana dkk. (2018) pada Laboratorium Hardware Universitas Dehasen Bengkulu. Sistem papan informasi digital dibangun dengan arduino dan android menggunakan jalur koneksi *bluetooth* sebagai jalur koneksi antara android dengan arduino. Dari hasil pengujian pada penelitian ini modul *bluetooth* hanya dapat mengirimkan data berupa teks dengan rentang jarak hingga 6 meter. Pada jarak 7 dan 8 meter koneksi *bluetooth* tidak tersambung.

Dari pemaparan di atas dilakukan sebuah penelitian mengenai rancang bangun papan informasi digital terdisplay videotron berbasis HD-C15 dengan komunikasi wifi. Desain videotron dibuat menggunakan panel LED P5 sebanyak 54 buah disusun hingga membentuk dimensi dengan panjang 2 meter dan tinggi 1,5 meter. Panel LED P5 dihubungkan dengan kontroler HD-C15 yang berfungsi sebagai prosesor. Selanjutnya panel LED P5 dan kontroler HD-C15 disambungkan ke *power supply* dan sumber arus listrik PLN. Setelah terhubung, tampilan videotron diatur menggunakan aplikasi HD Player yang dihubungkan melalui jaringan WiFi.

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dalam bentuk video yang ditampilkan ke videotron. Video dikirim dari perangkat pengguna dengan perantara Wi-Fi yang dihubungkan ke videotron. Data diambil berupa jarak per 1 meter dan waktu pengiriman video ke videotron. Video dikirim dari empat titik arah yang berbeda dengan masing-masing titik memiliki penghalang berupa pohon, pagar besi, dan kendaraan yang lewat.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut;

1. Bagaimana merancang bangun videotron LED P5 berbasis mikrokontroler HD C15 dengan jaringan *wireless*?
2. Berapa jauh jarak efektif mengirim sebuah video ke videotron?
3. Berapa jarak terjauh mengirim sebuah video ke videotron?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai sebagai berikut;

1. Membuat rancang bangun videotron LED P5 berbasis kontroler HD C15 dengan jaringan *wireless*.
2. Mengetahui jarak efektif mengirim sebuah video ke videotron.
3. Mengetahui jangkauan maksimal pengiriman sebuah video ke videotron.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya;

1. Dapat memberikan informasi berbentuk video dan suara dalam bentuk papan *billboard*.
2. Dapat mengetahui berapa jarak efektif mengirim sebuah video ke videotron.
3. Dapat mengetahui berapa jarak terjauh mengirim sebuah video ke videotron.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah;

1. Jarak ketika mengirim video ke videotron diambil setiap 1 meter dari tempat pemasangan videotron.
2. Video dikirim dari empat titik arah yang berbeda dari videotron.
3. Terdapat penghalang berupa tiang, pohon, dan tembok pagar dalam pengiriman video ke videotron.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

a. Implementasi *Bluetooth* HC-05 pada Papan Teks Berjalan

Penelitian ini dilakukan oleh Zainuri dkk. (2015) dengan menggunakan *bluetooth* tipe HC-05 sebagai piranti komunikasi antara mikrokontroler dan android. Sistem ini terdiri dari master dan slave. Telepon genggam berbasis android diinstal aplikasi kontrol penampil teks sebagai master. Sistem terbuat dari papan papan teks berjalan yang tersusun dari LED Dot Matrik P10 berukuran 96x16 pixel yang kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler ATmega328. Mikrokontroler ATmega328 adalah pengendali utama kinerja tampilan tulisan berjalan yang telah diprogram untuk menjalankan fungsi. Pada sistem ini rangkaian kontroler tampilan tulisan berjalan sebagai slave. Koneksi yang digunakan antara master dan slave adalah *bluetooth*.

Hasil penelitian diperoleh dengan melakukan pengukuran jarak pengiriman data antara master-slave dan mikrokontroler didalam berbagai kondisi. Kondisi yang diberikan pada pengujian pengambilan jarak pengiriman data yang pertama dengan penghalang berbahan kotak logam, yang kedua menggunakan penghalang berbahan plastik, yang ketiga menggunakan penghalang berbahan akrilik, dan yang terakhir tanpa penghalang. Data yang diambil sebanyak 10 kali percobaan pengambilan data. Hasil penelitian diperoleh dari pengiriman data berupa tulisan melalui perantara *bluetooth* HC-05 yang berhasil berkomunikasi ke mikrokontroler ATmega328. Dari keempat kondisi yang diberikan didapat bahwa jarak paling jauh pengiriman data yang dapat diterima oleh mikrokontroler ATmega328 adalah 10,5 meter dengan kondisi tanpa penghalang.

Pada penelitian tersebut *bluetooth* HC-05 hanya mampu mengirimkan data sejauh 0-10,5 meter, sementara papan *papan teks berjalan* hanya mampu menampilkan berupa tulisan dengan maksimal 60 karakter.

b. Rancang Bangun Papan Teks Berjalan P10 Berbasis Arduino Uno dengan SMS

Penelitian ini dilakukan oleh Simanjuntak, dkk (2018) dengan tujuan membuat papan teks berjalan sebagai media informasi yang berbasis arduino uno dengan komunikasi melalui *short message service* (SMS) dari telepon seluler. Sistem terdiri dari LED P10 berukuran 16x32 cm berfungsi untuk menampilkan huruf, angka, dan tanda baca yang kemudian disusun menjadi papan teks berjalan dan dihubungkan ke arduino uno yang berfungsi sebagai mikrokontroler dan modul sim800L yang berfungsi sebagai *transceiver* untuk menerima perintah dari pengguna dan mengirimkan informasi hasil eksekusi perintah. Pada tahap akhir perintah yang telah dikirim ditampilkan pada display papan teks berjalan.

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dalam bentuk tulisan sebanyak 3 kali dengan masing masing kondisi jarak 1 meter, 5 meter dan 10 meter, bertujuan untuk mengetahui apakah jarak berpengaruh terhadap penerimaan data pada output papan teks berjalan. Hasil pengujian menunjukkan komunikasi melalui SMS mampu mengirim perintah berupa *text* kepada arduino uno yang ditampilkan oleh papan papan teks berjalan. Dari ketiga kondisi jarak yang diberikan lama waktu penerimaan pesan yang diterima oleh mikrokontroler dan ditampilkan kepada papan papan teks berjalan selama 10 detik. Namun kekurangan penelitian ini terdapat pada keterbatasan memori arduino uno membuat perangkat papan teks berjalan pada penelitian ini hanya menampilkan 150 karakter, hal tersebut dikarenakan arduino uno hanya memiliki memori sebesar 32 kB. Selain itu model *papan teks berjalan* yang dibuat hanya mampu menampilkan tulisan. Sehingga Simanjuntak, dkk berharap penelitian selanjutnya mampu membuat rancang bangun sistem yang serupa dengan modul yang lebih besar dan lebar.

c. Papan Informasi Digital Berbasis Arduino dan Android

Penelitian ini dilakukan oleh Suryana dkk (2018) dengan tujuan membuat rancang bangun papan informasi digital berbasis arduino dan android. Sistem papan informasi digital dapat dibangun dengan arduino dan android menggunakan jalur koneksi *bluetooth*. Arduino uno berfungsi sebagai jalur koneksi antara android dengan mikrokontroler arduino. Android berfungsi sebagai kendali dan mengelola data informasi. Modul *Bluetooth* HC-05 digunakan untuk menyediakan koneksi data secara nirkabel (*wireless*). Modul ini menerima data dari pengguna kemudian diteruskan ke mikrokontroler arduino. Tampilan modul papan informasi digital disusun menggunakan LED Matrix P10.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian modul *bluetooth* untuk mengetahui jangkauan pengiriman data dalam meter. Pengujian dilakukan setiap jarak 1 meter hingga *bluetooth* tidak dapat mengirim perintah. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan *bluetooth* HC-05 berhasil mengirim perintah berupa *text* dengan jangkauan jarak paling jauh hanya sejauh 6 meter. Pada jarak 7 dan 8 meter koneksi *bluetooth* tidak dapat tersambung.

d. Rancang Bangun Videotron LED P10 dengan Komunikasi WiFi

Penelitian ini dilakukan oleh Sayekti dkk (2023) dengan tujuan membuat rancang bangun videotron sebagai media informasi di Laboraturium Elektronika. Videotron tersusun dari LED dot matrik P10 yang dibentuk menjadi layar ukuran lebar 1 meter dan panjang 2 meter. Kontroler yang digunakan adalah Raspberry Pi 3 B+ yang dilengkapi dengan jaringan nirkabel seperti WiFi. Dalam penelitian ini kontroler Raspberry Pi mampu menampilkan data berupa *text*, gambar, dan video yang dikirim melalui telepon genggam dan ditampilkan pada layar videotron LED P10. Hasil pengujian menunjukkan untuk data tampilan berupa *text* menghasilkan warna dan intensitas cahaya yang baik. Untuk data berupa gambar terlihat bahwa ukuran pixel sangat berpengaruh, hal ini karena kerapatan LED dot matrik yang menggunakan P10 yang artinya jarak antara LED SMD yang digunakan sekitar 1 cm menjadikan kerapatan gambarnya menjadi kurang padat, akhirnya gambar

tidak sehalus jika menggunakan tipe LED dengan jarak yang lebih kecil atau rapat.

2.2 Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian ini akan dilakukan rancang bangun papan informasi digital terdisplay videotron berbasis HD-C15 dengan komunikasi Wi-Fi. Desain videotron akan dibuat menggunakan panel P5 sebanyak 54 buah disusun hingga membentuk dimensi dengan panjang 2 meter dan tinggi 1,5 meter. Panel P5 akan dihubungkan dengan kontroler HD-C15 yang berfungsi sebagai prosesor. Selanjutnya panel P5 dan kontroler HD-C15 akan disambungkan ke catu daya dan sumber arus listrik PLN. Setelah terhubung, tampilan videotron akan diatur oleh pengguna melalui perangkat laptop yang telah dipasang aplikasi HD Player kemudian dihubungkan melalui jaringan Wi-Fi. Pengujian akan dilakukan dengan mengirimkan perintah dalam bentuk video yang akan ditampilkan ke videotron. Video akan dikirim dari perangkat pengguna dengan perantara Wi-Fi yang dihubungkan ke videotron. Data diambil berupa jarak setiap 1 meter dan waktu pengiriman video ke videotron. Video akan dikirim dari empat titik arah yang berbeda dengan masing-masing titik memiliki penghalang berupa pohon, pagar besi, dan kendaraan yang lewat

2.3 Teori Dasar

a. Videotron

Videotron adalah reklame yang berbentuk bidang datar atau lengkung, berisi gambar atau tulisan bergerak visual baik dengan atau tanpa audio, dengan konstruksi layar berupa LCD, LED dan sejenisnya yang pemasangannya berdiri sendiri, atau menempel bangunan, dengan konstruksi tetap dan bersifat permanen (Nugroho, 2015).

Videotron memiliki fungsi sebagai media advertising karena dinilai lebih menarik perhatian. Umumnya penggunaan jenis videotron yang digunakan untuk media periklanan adalah videotron luar ruangan, karena umumnya videotron ini

diletakkan diluar ruangan seperti dipinggir jalan ataupun menempel pada gedung-gedung tinggi. Tujuannya adalah untuk menjangkau orang-orang yang lalu lalang disekitar tempat tersebut.

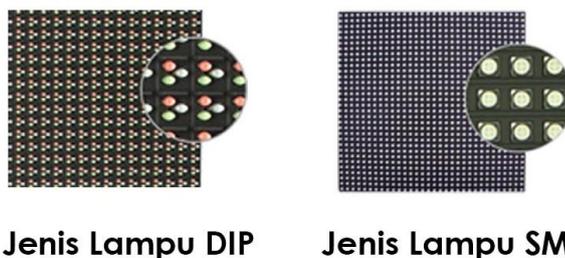
Videotron selain digunakan untuk kebutuhan periklanan juga digunakan sebagai media komunikasi atau informasi disuatu instansi atau perusahaan. Biasanya untuk segment ini lebih kenal dengan istilah *corporate communication*. Pada penggunaan di perusahaan atau instansi, umumnya videotron menggantikan posisi mading. Dengan adanya videotron, mading konvensional berubah menjadi mading digital. Informasi yang disampaikan menjadi lebih menarik perhatian. Bahkan selain digunakan sebagai mading ataupun tampilan selamat datang di resepsionis, videotron juga dimanfaatkan sebagai layar untuk keperluan rapat.

Fungsi yang terakhir adalah sebagai media hiburan. Contoh yang paling mudah biasanya digunakan sebagai latar dari suatu acara atau perayaan. Biasanya digunakan pada acara konser musik dan acara upacara pernikahan, hingga panggung kampanye (Alwi, 2019).

Videotron dibagi menjadi dua tipe yaitu videotron untuk didalam ruangan (*indoor*), dan videotron untuk diluar ruangan (*outdoor*). Perbedaan videotron tipe *Indoor* dan *Outdoor* ada beberapa yaitu;

1. Jenis lampu

Ada 2 macam jenis lampu yang digunakan videotron yaitu SMD (*Surface Mount Device*) dan DIP (*Dual Inline Package*). Videotron *outdoor* umumnya menggunakan lampu DIP sedangkan videotron *indoor* umumnya menggunakan lampu SMD. Bentuk jenis lampu pada videotron dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Jenis lampu videotron (Alwi, 2019).

2. Kerapatan pixel

Kerapatan pixel pada videotron *outdoor* jauh lebih besar dibandingkan videotron *indoor*. Kerapatan videotron *outdoor* berkisar dari pixel 32 sampai dengan pixel 6. Maksud dari pixel 32 adalah jarak dari lampu berikutnya adalah 32 mm, umumnya menyebutnya dengan istilah P32. Artinya pixel kerapatannya adalah 32 mm. Videotron *indoor* biasanya digunakan mulai dari pixel 4 hingga pixel 1 yaitu dari P4, P3, P2, dan P1.

3. Ketahanan terhadap air

Videotron *outdoor* lebih unggul ketahanannya terhadap air. Hal ini dikarenakan penempatan videotron *outdoor* berada diluar ruangan dimana harus menghadapi situasi hujan. Sedangkan videotron *indoor* biasanya tidak memiliki fitur tahan air karena posisinya di dalam ruangan.

4. Kecerahan cahaya

Kecerahan lampu videotron *outdoor* jauh lebih terang dibandingkan videotron *indoor*. Videotron *outdoor* memiliki *brightness* hingga 10.000 nits, karena di *outdoor* harus melawan terangnya sinar matahari maka dibutuhkan tingkat kecerahan yang tinggi. Sedangkan videotron *indoor* tidak membutuhkan cahaya yang terlalu tinggi, sehingga cukup dengan kecerahan 500 nits, sebab apabila terlalu terang akan menyilaukan orang-orang yang melihat.

5. Tingkat Konsumsi Listrik

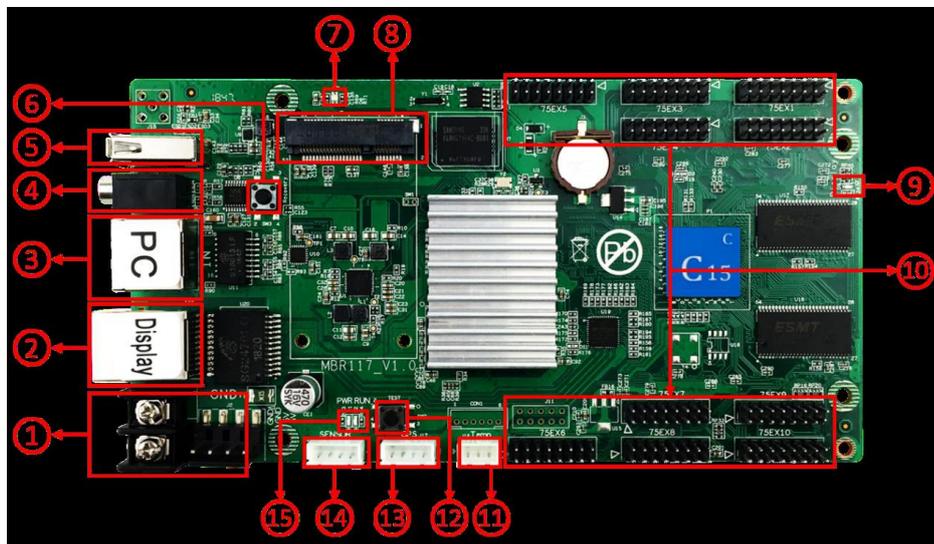
Videotron *outdoor* maupun *indoor* membutuhkan konsumsi listrik yang cukup tinggi. Misalnya untuk panel videotron ukuran 1 meter x 1 meter P5 membutuhkan 2 catu daya ukuran 5 Volt 60 Ampere sebanyak 2 buah.

6. Jarak Pandang Ideal

Jarak pandang ideal videotron *outdoor* umumnya lebih dari 5 meter, sedangkan videotron *indoor* jarak pandangnya adalah 5 sampai 1 meter. Jarak pandang ideal dipengaruhi oleh kerapatan pixel videotron, semakin renggang maka jarak pandang idealnya semakin jauh. Sebaliknya, semakin rapat maka jarak pandang semakin dekat (Alwi, 2019).

b. Kontroler HD C15

HD C15 C *Full Color Asynchronous Controller System* adalah sistem kontrol LED yang mendukung kontrol aplikasi seluler, *remote control* Web, dan pemutaran offline Video HD. Kontroler HD C15 mendukung perangkat lunak kontrol komputer HD Player, perangkat lunak kontrol ponsel LED ART dan platform manajemen cloud teknologi HD. Fungsi kartu pengirim dan penerima terintegrasi HD C15 C, terdapat kaset tunggal dengan layar kecil, juga dapat menambahkan HD R 0X untuk menerima layar kaset. Perangkat kontroler HD C15 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kontroler HD C15 (Anonim, 2017).

Keterangan;

1. Port 1 adalah sambungan catu daya 5 Volt DC.
2. Port 2 adalah port jaringan output 1000 Mbps dan sambungan ke kartu penerima.
3. Port 3 adalah jaringan input 100 Mbps dan sambungan ke PC.
4. Port 4 adalah Port keluaran audio mendukung keluaran stereo dua jalur standar.
5. Port 5 adalah port USB terhubung ke perangkat USB, misalnya U-disk, *Mobile hard disk*.
6. Port 6 adalah Tombol pemulihan: Balas ke parameter default.

7. Port 7 adalah Lampu indikator modul Wi-Fi dan 3G / 4G: status kerja modul Wi-Fi dan 3G / 4G.
8. Port 8 adalah Port PCIe mini sambungkan modul Wi-Fi atau 3G / 4G.
9. Port 9 adalah Lampu indikator tampilan status kerja *flicking*.
10. Port 10 adalah Port HUB75E sambungkan ke modul LED.
11. Port 11 adalah Port suhu sambungkan sensor suhu.
12. Port 12 adalah Tombol uji: Uji burn-in layar LED.
13. Port 13 adalah Port GPS: sambungkan modul GPS.
14. Port 14 adalah Port sensor: sambungkan sensor S108 dan S208.
15. Port 15 adalah Lampu indikator status kerja pengontrol: D1 adalah lampu Daya, D2 adalah lampu RUN.

Adapun spesifikasi kontroler HD C15 C dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi Kontroler HD-C15

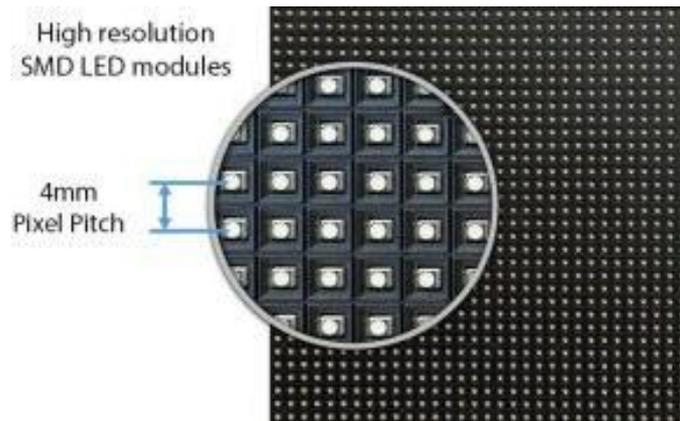
No.	Parameter	Spesifikasi
1	<i>Controler card model</i>	HD C15c
2	Tegangan input	DC 5 Volt
3	Power	0.5 Watt
4	<i>Support tipe modul LED matrix</i>	SMD maupun DIP P4, P5, P8, P10, FULL colour module, support module dengan PWM chips MBI5041/5042, MBI5050, MY9221, MY9268
5	<i>Rentang resolusi (pixel range)</i>	RGB FULL colour 320 x 384 pixels (Max) 120 x 1,024 pixels 512 x 240 pixels
6	<i>Grey level</i>	65536 <i>adjustable</i>
7	<i>Support receiving cards</i>	R512 dengan rentang pixel max. 256 (T) x 256 (L) R501 dengan rentang pixel max. 256 (T) x 256 (L) R508 dengan rentang pixel max. 256 (T) x 256 (L)
8	<i>Controller software/system</i>	HD Player
9	<i>Scan mode</i>	Static to 1/32 scan
10	Memori internal	<i>On-Board</i> 4GB
11	Komunikasi port	USB2.0 10/100 RJ45 Ethernet Wifi & 3G GSM
12	<i>Interface port</i>	2 x 50 pin output port to hub dan 1 x Ethernet RJ45 output to receiving card
13	<i>Support format video dan gambar</i>	AVI, WMV, MP4, 3GP, ASF, MPG, FLV, F4V, MKV, MOV, DAT, VOB, TRP, TS, WEBM, GIF, JPG, JPEG, PNG, BMP, word, TXT, RTF, HTML, dsb.

Kontroler HD C15 C bekerja pada arus DC 5 V, memerlukan daya 0,5 watt, dan kompatibel terhadap tipe modul LED jenis SMD maupun DIP. HD C15 C bekerja pada suhu -20°C hingga 80°C . Kontroler ini memiliki fungsi dasar menampilkan video, gambar, teks, tanggal, jam analog maupun jam klasik, suhu, kelembaban, kecerahan. Kontroler HD C15 dapat mengeluarkan audio *double track stereo audio output*. Jenis format video yang dapat dibaca oleh kontroler HD C15 adalah AVI, WMF, MP4, 3GP, ASF, MPG, FLV, F4V, MKV, MOV, DAT, VOB, TRP, TS, WEBM, dan lain lain.

c. Panel *Light Emitting Diode* (LED)

Panel LED merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan videotron untuk menampilkan pesan, iklan, video atau konten lainnya. Panel LED terdiri dari beberapa gabungan modul LED yang diatur dalam matriks untuk membentuk piksel-piksel yang dapat menghasilkan gambar dan teks yang jelas dan tajam. Berdasarkan fungsi penempatannya, panel LED videotron memiliki dua jenis yaitu lampu jenis *Surface Mount Device* (SMD) yang digunakan untuk kebutuhan videotron *indoor* atau digunakan di dalam ruangan dan lampu jenis *Dual Inline Package* (DIP) yang digunakan untuk kebutuhan *outdoor* atau digunakan diluar ruangan.

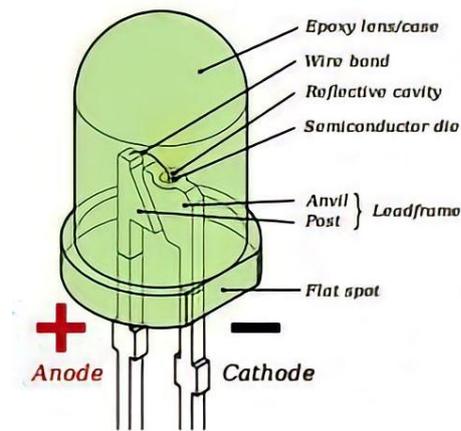
Lampu SMD pada LED umumnya berbentuk chip atau paket kecil yang dapat direkatkan langsung ke permukaan *Printed Circuit Board* (PCB) yang dirancang untuk dipasang permukaan (*surface mount*) pada PCB. Lampu SMD adalah chip kecil yang mengandung bahan semikonduktor seperti *Gallium Arsenide* (GaAs) atau *Indium Gallium Nitride* (InGaN) dengan dimensi yang sangat kecil kurang dari beberapa milimeter persegi (Zheng et.all., 2018). Adapun bentuk lampu SMD dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Lampu jenis SMD (Alwi, 2019).

Lampu SMD bentuk persegi panjang atau rectangular, bentuk ini memudahkan penyusunan dan penempelan di atas permukaan PCB. Ketebalan lampu SMD biasanya sangat tipis, yang mendukung desain tampilan yang tipis dan ringan. Karena ukurannya yang kecil, lampu SMD memungkinkan pembentukan piksel yang sangat kecil, mendukung resolusi tinggi dan kemampuan untuk menampilkan detail yang halus. Lampu SMD dapat dikonfigurasi untuk menghasilkan berbagai warna, termasuk merah-hijau-biru (RGB), yang memungkinkan tampilan warna penuh. Konfigurasi warna ini memberikan fleksibilitas untuk menampilkan berbagai konten visual dengan kejernihan warna yang tinggi. Selain itu Lampu SMD memiliki tingkat kecerahan yang tinggi, memungkinkan tampilan yang terang dan jelas (Wang et.all., 2019).

Lampu jenis *Dual In-line Package* (DIP) adalah jenis lampu yang digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik dan elektromekanik. Lampu DIP umumnya dirancang dalam paket dengan dua baris kaki (*dual in-line*), yang memungkinkan dengan mudah dimasukkan ke dalam lubang-lubang pada papan sirkuit cetak (PCB) (Zhang et.all., 2019). Adapun gambar lampu DIP dapat dilihat pada Gambar 2.4



Gambar 2.4 Lampu jenis DIP (Anonim, 2017).

Lampu DIP umumnya berbentuk silinder atau tabung, dengan dua baris kaki yang menonjol dari bagian bawah. Panjang kaki ini biasanya cukup panjang untuk memasukkan lampu ke dalam lubang pada PCB. Ukuran fisik lampu DIP dapat bervariasi, tersedia dalam berbagai ukuran, termasuk diameter dan panjang. Lampu DIP dipasang di dalam lubang-lubang pada PCB yang membentuk panel LED. Kaki-kaki panjang lampu DIP melewati PCB dan terhubung dengan sirkuit pengendali (Huang et.all., 2017). Lampu DIP diatur dalam matriks untuk membentuk piksel-piksel yang digunakan untuk menampilkan gambar. Lampu DIP biasanya mampu menghasilkan cahaya dengan kejernihan warna yang tinggi, sehingga menciptakan gambar dan konten visual yang tajam dan kaya warna. Lampu DIP juga dapat memiliki tingkat kecerahan yang tinggi, yang membuatnya cocok untuk aplikasi luar ruangan atau dalam kondisi pencahayaan yang cerah. Lampu DIP pada videotron dirancang untuk tahan terhadap kondisi cuaca ekstrem seperti hujan, panas, dingin, dan sinar matahari langsung. Hal ini penting untuk menjaga kualitas tampilan di luar ruangan (Yang et.all., 2018). Selain dari fungsi penempatannya, panel LED dapat dibedakan dari jarak antar pixelnya.

Jarak antar pixel pada layar LED sering disebut sebagai pixel pitch. Pixel pitch adalah parameter yang mempengaruhi resolusi dan kemampuan tampilan untuk menampilkan detail yang halus pada LED display. Pixel pitch diukur dalam satuan jarak, biasanya dalam milimeter, dan mewakili jarak pusat ke pusat antara dua piksel berturut-turut. Pixel dan pixel pitch tidaklah sama. Pixel adalah jumlah

dari titik lampu dari total besar ukuran LED display, sedangkan pixel pitch adalah jarak dari antara dua buah pixel. Semakin rapatnya pixel pitch mengakibatkan jumlah lampu LED akan semakin banyak, sehingga resolusi panel LED akan semakin baik. Semakin kecil pixel pitch maka semakin tinggi resolusi dan kemampuan tampilan untuk menampilkan detail yang halus. Pixel pitch juga mempengaruhi jarak pandang optimal. Dengan pixel pitch yang lebih kecil maka layar dapat dilihat dengan jarak yang lebih dekat tanpa kehilangan kualitas gambar (Chen et.all., 2017). Selain itu pixel pitch juga mempengaruhi fleksibilitas desain. Pixel pitch yang kecil memungkinkan pembentukan layar yang lebih besar dengan resolusi tinggi, sementara pixel pitch yang lebih besar digunakan untuk layar yang lebih besar dengan jarak pandang yang lebih jauh (Wang et.all., 2016).

Jenis lampu panel LED pada layar berdasarkan pixel pitch dapat dibedakan berdasarkan ukuran dan konfigurasi piksel. Pixel pitch mengukur jarak antara pusat dua piksel berturut-turut dan merupakan faktor kunci dalam menentukan resolusi dan kejernihan layar LED. Jarak antar piksel dalam sebuah panel lampu LED biasanya diistilahkan dengan singkatan huruf P dan jarak dalam millimeter. Misalnya dalam satu panel LED jarak antar pitch lampu led adalah 5 mm, maka biasanya panel LED akan disebut dengan panel LED P5. Berikut adalah beberapa jenis panel lampu LED berdasarkan pixel pitch;

i. *Fine Pixel Pitch* (P1.0 – P2.5):

- a) Lampu LED dengan pixel pitch sangat kecil.
- b) Digunakan untuk aplikasi di dalam ruangan dengan jarak pandang dekat.
- c) Cocok untuk tampilan yang memerlukan resolusi tinggi, seperti layar pameran dan videowall di ruang pertemuan.

ii. *Mid-Range Pixel Pitch* (P2.8 – P4.0):

- a) Ukuran piksel sedang, memberikan keseimbangan antara resolusi dan efisiensi.
- b) Cocok untuk aplikasi dalam dan luar ruangan dengan jarak pandang moderat.
- c) Digunakan dalam penyiaran, papan reklame, dan ruang pertemuan yang membutuhkan kualitas gambar yang baik.

iii. *Standard Pixel Pitch* (P4.1 – P6.0):

- a) Cocok untuk aplikasi luar ruangan dengan jarak pandang yang lebih besar.
- b) Menawarkan kombinasi yang baik antara resolusi dan efisiensi energi.
- c) Digunakan dalam tampilan stadion, papan reklame besar, dan acara olahraga.

iv. *Large Pixel Pitch* (P6.1 – P10.0):

- a) Lampu LED dengan piksel yang lebih besar.
- b) Digunakan untuk tampilan besar dengan jarak pandang besar, seperti videotron stadion.
- c) Cocok untuk aplikasi luar ruangan dengan kondisi pencahayaan yang beragam.

v. *Very Large Pixel Pitch* (Lebih besar dari P10.1);

- a) Piksel yang sangat besar, cocok untuk aplikasi di mana jarak pandang sangat besar, seperti fasad bangunan atau layar besar di area publik.

(Guo et.all., 2018).

d. Modul LED P5

Modul LED jenis P5 adalah salah satu variasi modul LED dengan pixel pitch sekitar 5 milimeter. Pixel pitch adalah jarak antara pusat dua piksel berturut-turut pada layar LED, dan P5 menunjukkan bahwa jarak tersebut sekitar 5 milimeter. Modul P5 umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi tampilan seperti videotron, papan iklan, dan penampil informasi digital.

Adapun spesifikasi modul LED P5C dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2. Spesifikasi modul LED P5

No.	Parameter	Spesifikasi
1.	Pitch	5 mm
2.	Kecerahan	$\geq 6500 \text{ cd/m}^2$
3.	Kerapatan pixel	40,000 dots/m ² (3716 dots/ft ²)
4.	Ukuran modul	160 mm x 160mm x 13.26mm
5.	Berat modul	320 gram
6.	Resolusi	32 x 32 dots
7.	Daya	15.5 Watt (max)
8.	Tegangan input	DC 5V
9.	Warna	RGB <i>Full Color</i>
10.	<i>Working temperature</i>	-20° C s.d 50° C
11.	<i>Working Humid</i>	10% ~ 90% RH
12.	Usia pemakaian LED	75,000 ~ 100,000 hours
13.	<i>Operating system</i>	Windows 10, Windows 8.1, Windows 8

Modul LED P5 memiliki tingkat kecerahan lebih dari 6500 cd/m² dengan kerapatan pixel nya adalah 40.000 dots/m². Modul LED P5 memiliki ukuran 160x13,26 mm dengan berat 320 gram. Dengan ukurannya modul LED P5 membutuhkan daya sebesar 15,5 watt. Modul LED P5 memiliki resolusi sebesar 32x32 dots dan semua warna sudah muncul pada LED P5. LED P5 memiliki ketahanan pada musim dingin karena dapat bekerja pada suhu -20° C hingga mampu bekerja pada suhu 50° C pada rentang kelembaban 10% ~ 90% RH. Modul LED P5 bekerja pada sistem operasi Windows 10, Windows 8.1, Windows 8 dengan lama usia pemakaian 75,000 ~ 100,000 hours (Yuliantoro dkk., 2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Workshop Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung pada bulan Januari 2024 sampai Mei 2024.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan didalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tang, untuk memotong kabel.
2. Obeng, untuk memasang LED P5 pada kerangka besi.
3. Gunting, untuk memotong kabel.
4. Solder, untuk menyambungkan komponen listrik pada videotron.
5. Bor, untuk membuat lubang baut pada kerangka videotron.
6. Alat Las, untuk menyambungkan kerangka videotron.

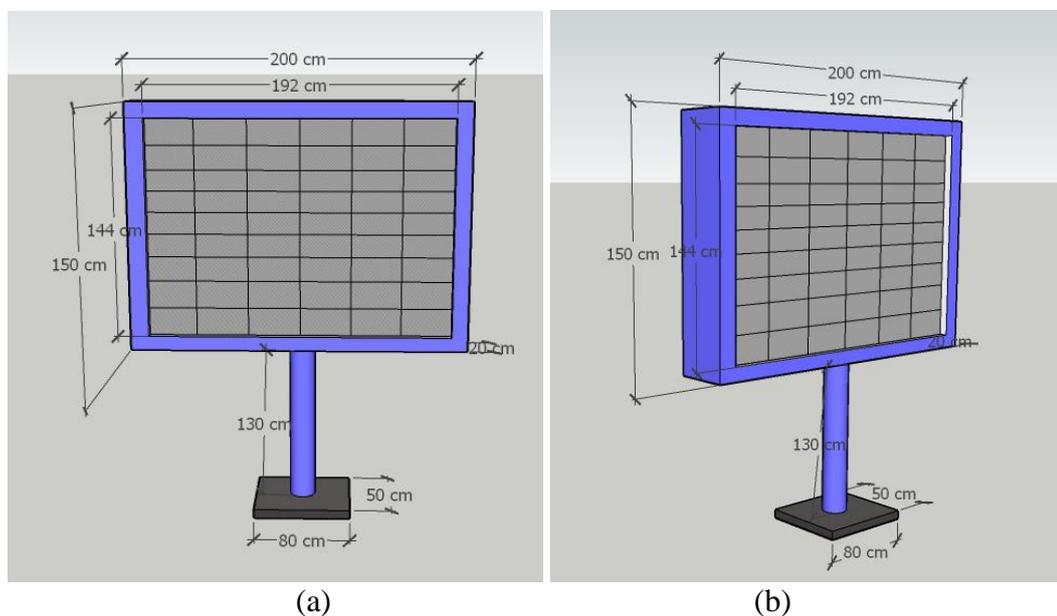
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian in sebagai berikut:

1. Modul LED P5, merupakan penyusun panel videotron yang digunakan untuk menampilkan gambar atau video.
2. Catu daya, digunakan untuk menyalurkan listrik yang diterima dari luar.
3. Kontroler HUIDU HD-C15 Wi-Fi, digunakan untuk mengontrol dan panel LED videotron.
4. Kabel Flat, digunakan untuk mendistribusikan data dari kontroler HD-C15 ke tiap modul LED.
5. Magnet Baut, digunakan untuk memasang modul pada dudukan.
6. *Speaker*, digunakan untuk mengeluarkan suara dari knoten yang diunggah pada videotron.

7. Kerangka Besi, digunakan sebagai kerangka dudukan modul LED.
8. Kontruksi ACP, digunakan sebagai pelindung videotron.

3.3 Prosedur Penelitian

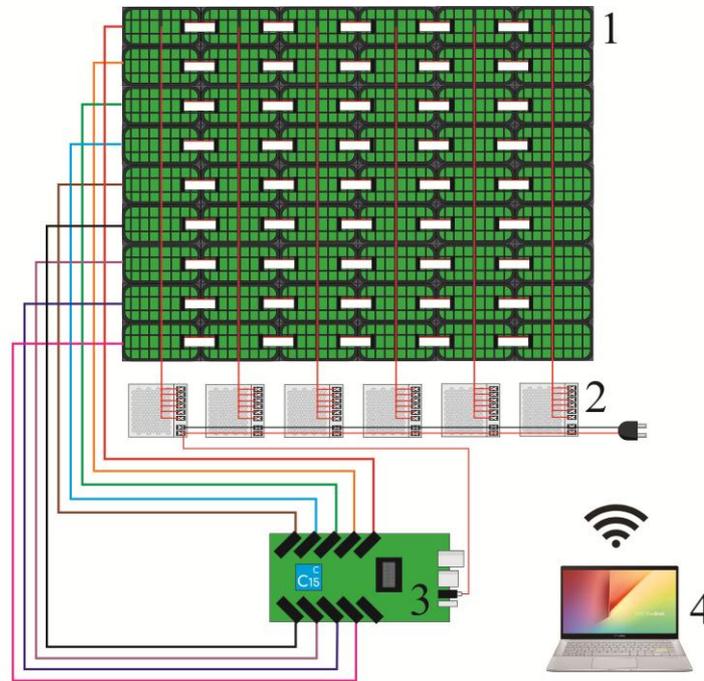
Penelitian ini dilakukan untuk membuat rancang bangun sistem papan informasi digital terdisplay videotron berbasis kontroler HD-C15 dengan komunikasi Wi-fi, yang bertujuan untuk mengetahui jarak efektif dan jarak terjauh dengan cara mengirimkan perintah dalam bentuk video yang akan ditampilkan ke videotron. Desain terbuat dari panel LED P5 sebanyak 54 buah disusun hingga membentuk dimensi dengan panjang 2 meter dan tinggi 1,5 meter. Panel P5 dihubungkan dengan kontroler HD-C15 yang berfungsi sebagai prosesor. Selanjutnya panel P5 dan kontroler HD-C15 disambungkan ke catu daya dan sumber arus listrik PLN. Setelah terhubung, tampilan videotron diatur oleh pengguna melalui perangkat laptop yang telah dipasang aplikasi HD Player kemudian dihubungkan melalui jaringan Wi-Fi. Adapun desain videotron yang dibuat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Sketsa videotron (a) tampak depan (b) tampak samping.

Gambar diatas menunjukkan rancangan tampilan videotron yang akan dibuat. Videotron tersusun dari 54 buah panel LED P5 yang saling terhubung

membentuk dimensi 200x150 cm. Rangkaian keseluruhan dari perancangan alat rancang bangun videotron yang akan dibuat dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Rangkaian keseluruhan videotron.

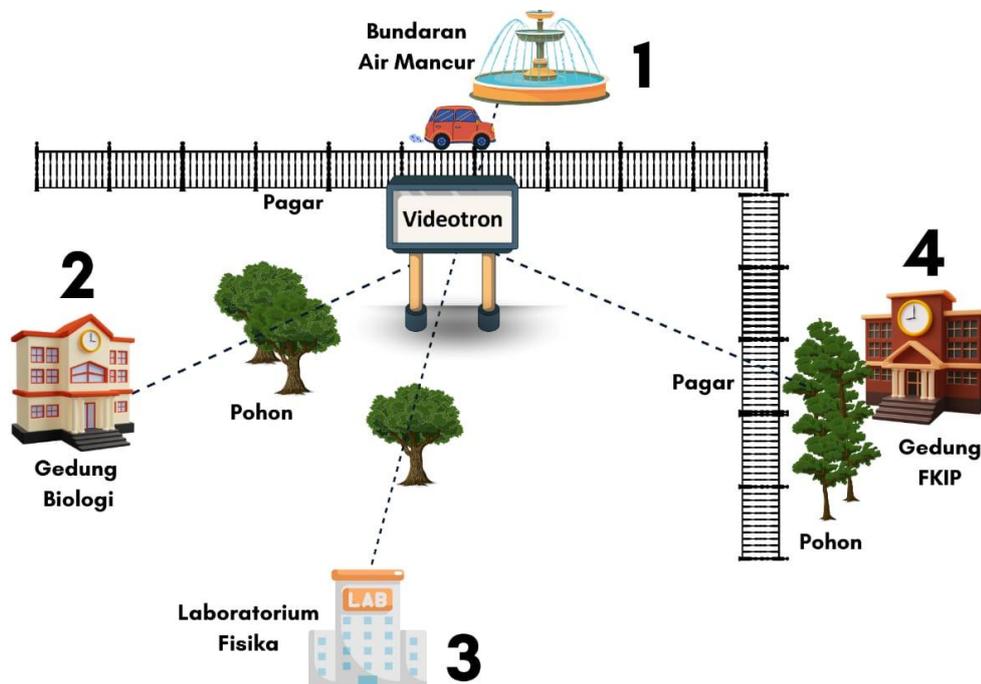
Keterangan;

1. Susunan LED P5
2. Susunan catu daya
3. Kontroler HD C15
4. Laptop

Dapat dilihat pada gambar rangkaian videotron terbuat dari susunan 54 LED P5 yang dihubungkan dengan kabel penghubung antara satu LED P5 ke yang lainnya. Kemudian setiap baris susunan LED P5 dihubungkan ke port kontroler HD C15 dan setiap kolom susunan LED P5 dihubungkan ke catu daya, kemudian dihubungkan ke sumber listrik PLN.

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dalam bentuk video yang ditampilkan ke videotron. Video dikirim dari perangkat pengguna dengan perantara Wi-Fi yang dihubungkan ke videotron. Data diambil menggunakan laser meter berupa jarak per 1 meter dan waktu pengiriman video ke videotron.

Pengambilan data dilakukan hingga komunikasi Wi-Fi pada videotron tidak dapat menerima perintah. Adapun skema pengambilan data pengiriman video ke videotron dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema pengiriman video.

Keterangan :

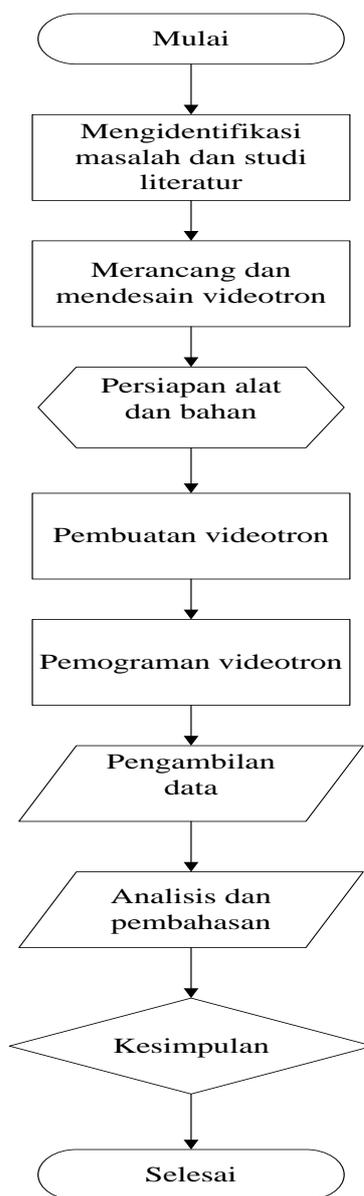
1. Titik ke-1
2. Titik ke-2
3. Titik ke-3
4. Titik ke-4

Gambar 3.3 merupakan skema pengiriman video ke videotron. Video dikirim dari empat titik arah yang berbeda dengan masing-masing titik memiliki penghalang. Dapat dilihat bahwa pada Gambar 3.3 titik ke-1 merupakan pengiriman video dari videotron menuju kearah Bundaran Air yang memiliki penghalang berupa pagar besi dan kendaraan yang melintas. Titik ke-2 pengiriman video dari videotron menuju kearah Gedung Biologi yang memiliki penghalang berupa pohon-pohon. Titik ke-3 merupakan pengiriman video dari videotron menuju kearah Laboratorium Fisika dasar yang memiliki penghalang berupa pohon. Titik ke-4

merupakan pengiriman video dari videotron menuju kearah Gedung FKIP yang memiliki penghalang berupa pagar besi dan pohon-pohon.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Adapun diagram alir penelitian ini dapat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram alir penelitian.

Penelitian ini diawali dengan mengidentifikasi masalah dan *study literature* dalam beberapa jurnal terkait. Selanjutnya merancang dan mendesain videotron yang akan dibuat. Setelah mendapat desain dan racangan videotron maka berikutnya

menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan seperti modul LED P5, kontroler HD C15, catu daya, dan kabel-kabel penghubung. Alat dan bahan yang sudah disiapkan kemudian disusun membentuk sebuah videotron yang sesuai dengan desain yang sudah dirancang. Setelah videotron terbentuk maka selanjutnya memprogram videotron menggunakan aplikasi HD Player menggunakan komputer. Komputer dan videotron terhubung dengan menggunakan komunikasi Wi-Fi sehingga pengguna dapat mengatur tampilan pada videotron. Setelah berhasil memprogram videotron maka selanjutnya melakukan percobaan pengambilan data. Data yang diambil berupa jarak dan waktu pengiriman gambar dan video ke videotron. Data yang didapat kemudian akan dianalisa dan dibahas dan diakhir tahapan akan diambil kesimpulan pada penelitian ini.

3.5 Rancangan Data Hasil Penelitian

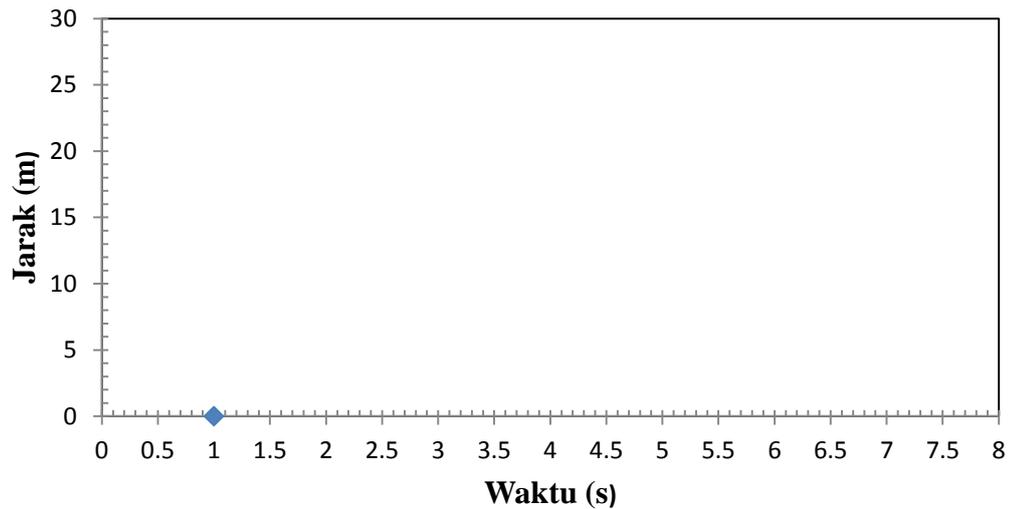
Pada penelitian ini data yang diambil berupa jarak dan waktu dalam pengiriman gambar dan video pada videotron. Data pengamatan pada penelitian ini diambil setiap jarak 1 meter dari videotron hingga videotron tidak dapat menerima gambar dan video yang dikirim pada 4 titik yang berbeda. Data yang diambil akan ditampilkan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Data pengamatan pengiriman gambar dan video pada videotron

No.	Jarak (m)	Waktu (s)	
		Gambar	Video
1	1		
2	2		
3	3		
...	...		
...	...		
Dst.	Dst.		

3.6 Rancangan Grafik Hasil Penelitian

Data hasil pengamatan yang diperoleh dibuat grafik dan dianalisis hubungan jarak terhadap waktu pengiriman gambar dan video pada videotron. Data yang dianalisis pada penelitian ini diambil setiap jarak 1 meter dari videotron hingga videotron tidak dapat menerima gambar dan video yang dikirim pada 4 titik yang berbeda. Data yang didapat diplot dalam bentuk grafik yang ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.5 Grafik pengiriman gambar dan video pada videotron.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berhasil merancang bangun videotron LED P5 berbasis mikrokontroler HD C15 dengan jaringan *wireless*.
2. Jauh jarak efektif mengirim sebuah video kepada videotron yang dibuat pada penelitian ini adalah 0 meter, artinya semakin dekat jarak videotron menerima perintah untuk menampilkan video maka semakin cepat videotron tersebut menampilkannya.
3. Jarak terjauh videotron dapat menampilkan sebuah video adalah 17 meter dari keempat titik pengiriman video.

5.2 Saran

Saran dari penelitian yang dapat dilakukan untuk perkembangan riset selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan LED dengan tingkat kerapatan lebih kecil sehingga kualitas gambar pada videotron lebih baik.
2. Menggunakan kontroler dengan kapasitas memori lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, J. 2019. *Perbedaan Videotron Indoor dan Outdoor*. <https://junaedialwi.com/videotron-adalah/>. Diakses pada 24 februari 2022 pukul 19:40.
- Anonim. 2017. *Technical Data Sheet P5 SMD/DIP RGB OUTDOOR LED DISPLAY (Die-casting Aluminum Cabinet)*. www.hisunoptoled.com. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2022 pukul 15:16.
- Anonim. 2017. *Perbedaan antara LED Techonologies*. <http://id.solar-led-lights.com/info/differences-between-led-technologies-dip-smd-23859102.html>. Diakses pada tanggal 25 Oktober 2022 pukul 13:10.
- Azrofata, E. 2015. *Purwarupa Running Text Tampilan Informasi LED Matrix Berbasis Arduino dan Android*. (Skripsi). Universitas lampung. Lampung.
- Chen, J., Wang, K., & Chen, X. 2017. Optimal Pixel Pitch and Viewing Distance for High-Resolution LED Displays. *Journal of Display Technology*. Vol. 13, No. 08. Hal. 725-731.
- Ghani, H.A. 2011. *Perancangan dan Implementasi Running Text dengan Kontrol Bluetooth menggunakan Mobile Application Berbasis Android*. Universitas Telkom. Yogyakarta. Hal. 56-58.
- Guo, Y., Liu, Z., and Hu, L. 2018. Optimal Pixel Pitch Design for LED Display System Based on Visual Comfort. *Proceding of 2018 3rd International Conference on Multimedia Systems and Signal Processing (ICMSSP)*. Shenzen, China. Hal. 6-10.
- Handayani, Y.S. dan S.E. 2018. Papan Informasi Digital Berbasis Arduino Dan Android Di Laboratorium Hardware Universitas Dehasen Bengkulu Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Sistem Kompu. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana. Vol. 9, No. 1. Hal. 10-15.
- Huang, W., and Yang, Z. 2017. Research on Control Technology of Large LED Display Based on Dual In-line Package (DIP) LEDs. *Proceding of 2017 3rd International Conference on Conference on Systms and Informatics (ICSAI)*. Sanghai, China. Hal. 562-581.

- Kurniawan, D., Taqwa, A., Sholihin. 2017. Rancang Bangun Sistem Pengiriman Teks Menggunakan LED Berbasis Arduino Uno. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi, Bisnis, dan Desain*. Palembang. Hal. 158-163.
- Mintoro, S. 2018. Pemanfaatan Teknologi dan Informasi Mikrokontroler Arduino sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*. Bandar Lampung. Hal. 336–344.
- Muhdi., R.H., Widodo, A.A. 2021. Rancang Bangun Alat Informasi Terdisplay Videotron Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Spirit*. Vol. 13, No. 01. Hal 40-43.
- Nisa, M.A., Aprilia, A., Surtono, A., Junaidi. 2022. Design and Realization Running Text Based on Arduino in Realtime Using Wireless for Digital Information Board. *The 4th International Conference on Applied Sciences, Mathematics, and Informatics (ICASMI)*.
- Nugroho, R.S. 2015. *Pengaruh Iklan Melalui Videotron Terhadap Brand Awareness (Survei Perokok Di Bandara Adisujipto Yogyakarta Pada Iklan Gg Mild)*. (Skripsi). Fakultas Ilmu Sosial Dan Humaniora Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Simanjuntak, I. U., dan Suhendar, A. 2018. Rancang Bangun Running Text P10 16x32 Berbasis Arduino Uno dengan Komunikasi SMS. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*. Vol. 04, No. 2. Hal. 116-124.
- Smith, J. 2021. The Impact of Metal Barriers on Wireless Signal Propagation. *Journal of Wireless Communication*. Vol. 15, No. 3. Hal. 145-160.
- Suryana, E., dan Handayani, Y.S. 2018. Informasi Digital Berbasis Arduino dan Android di Laboratorium Hardware Universitas Dehasen Bengkulu. *Jurnal Teknologi Elektro*. Vol. 9, No. 1. Hal. 10-15.
- Sutabri, T. 2014. *Pengantar Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi. Hal. 90-93.
- Walikota Yogyakarta, 2015, Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 2 Tahun 2015 Tentang Penyelenggaraan Reklame. Walikota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal. 6-8.
- Wang, L., Liu, Y., and Sun, H. 2016. Research on Pixel Pitch Design Method of LED Display Screen Based on Human Visual Characteristics. *Proceeding of 2016 IEE Advance Information technology, Electronic and Automation Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)*. China. Hal. 1-5.

- Wang, L., and Zhang, Y. 2019. The Application of SMD LED Display in Advertisement. *Proceeding of 2019 2nd International Conference on Automation, Control, and Robots (ICACR)*. Prague Czech Republic. Hal. 7-11.
- Yang, J., and Zhan, D. 2018. Design and Application of Dual In-line Package (DIP) LED Display Technology in Large-Scale Advertising. *Proceeding of 2018 2nd International Conference on Control, Automation, and Artificial Intelligence (CAAI)*. Beijing, China. Hal. 10-14.
- Yuliantoro, P., S. Romadhona and A. 2021. Hikmaturokhman, Real-time Signboards using Panels P5 RGB and NodeMCU esp8266 with Library PxMatrix. *Proceeding of 2021 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT)*. Purwokerto, Indonesia. Hal. 337-341.
- Zainuri, A., Wibawa, U., Maulana, E. 2015. Implementasi Bluetooth HC-05 Untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android. *Jurnal EECCIS*. Vol. 9, No. 2. Hal. 163-167.
- Zhang, P., and Liu, S. 2019. The Application of DIP LED Display in Stadium. *Proceeding of 2019 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Comunication (ICAIIIC)*. Okinawa, Japan. Hal. 15-19
- Zheng, Y., Zhang, L., and Ma, C. 2018. Research on Display Control Technology of Large LED Screen Based on SMD Technology. *Proceeding of 2018 15th International Computer Conference on Wavelet Active Media Technology and Information Processing (ICCWAMTIP)*. China. Hal. 18-22.