

RANCANG BANGUN JAM DIGITAL LED DOT MATRIKS MENGGUNAKAN
ARDUINO R3



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan (D-3)
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUH. WALID ZAINUDDIN

32220031

MEYANTHO WELLY

32220045

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul "*Rancang Bangun Jam Digital LED Dot Matriks Menggunakan Arduino R3*" oleh Muh. Walid Zainuddin NIM 322 20 031 dan Meyantho Welly 322 20 045 dinyatakan layak untuk diujikan.


Makassar, September 2023

Menyetujui

Menyetujui

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Mardhiyah Nas, S.T., M.T.
NIP 19870517 201504 2 001

Ir. Ichsan Mahjud, M.T.
NIP 19640213 199103 1 003

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



Yuniarti, S.ST., M.T.
NIP 19770603 200212 2 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini tanggal 20 September 2023, Tim Penguji Laporan Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Laporan Tugas Akhir oleh Mahasiswa : Muh. Walid Zainuddin NIM 322 20 031 dan Meyantho Welly NIM 322 20 045 dengan judul "Rancang Bangun Jam Digital LED Dot Matrix Menggunakan Arduino R3"

Makassar, 20 September 2023

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

1.	Lidemar Halide, S.T.,M.T	Ketua	(.....)
2.	Ir. Sirmayanti, S.T.,M.Eng.,ph.D	Sekretaris	(.....)
3.	Airin Dewi Utami, S.T.,M.T	Anggota	(.....)
4.	Rusdi Wartapane, S.T.,M.T	Anggota	(.....)
5.	Mardhiyah Nas, S.T.,M.T	Pembimbing I	(.....)
6.	Ir. Ichsan Mahjud, M.T	Pembimbing II	(.....)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat rahmat taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun maksud dan tujuan penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Laporan Tugas Akhir merupakan dokumen yang digunakan dalam pengusulan proyek penelitian. Laporan diajukan sebelum melakukan penelitian untuk tugas akhir, dalam menyusun Laporan Tugas Akhir ini, tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang dialami, namun berkat dukungan, dorongan dan semangat dari orang terdekat, sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan, sehingga Laporan Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ir. Ilyas Mansyur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Prof. Ahmad Rizal Sultan S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Yuniarti S.ST., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Mardhiyah Nas, S. T., M.T. sebagai Pembimbing I dan Ir. Ichsan Mahjud, M.T, sebagai Pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Pegawai Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Teman-teman kelas 3B D3 Teknik Telekomunikasi yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis.
8. Teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis, yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan penelitian ini. Penulis mengucapkan mohon maaf jika ada kesalahpahaman yang terdapat di Laporan Tugas Akhir ini dan tidak bermaksud untuk menyinggung pihak manapun. Pada akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Makassar, 10 September 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
SURAT PERNYATAAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	30
1.1 Latar Belakang	30
1.2 Rumusan Masalah	31
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	31
1.4 Tujuan Kegiatan	32
1.5 Manfaat Kegiatan	32
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	33
2.1 Arduino Uno R3	33
2.1.1 Fungsi dan Kegunaan Arduino	35
2.1.2 Manfaat dan kelebihan Arduino.....	36
2.2 Led Matriks P10	38
2.3 RTC DS3231	38
2.4 Konverter DMD (Dot Matrix Display) to Arduino	39
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	Error! Bookmark not defined.

3.2	Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
	Table 3.1 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3	Tahap Perancangan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1	Perancangan Hardware.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2	<i>Flowchart</i> memasukan program ke dalam Arduino uno.....	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	
3.4	Pengujian Alat	Error! Bookmark not defined.
3.5	Simulasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.1	Pembuatan kode program.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1	Implementasi	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Kebutuhan <i>hardware</i> dan <i>software</i> ..	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Rangkaian Arduino Uno R3.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3	Rangkaian Modul P10.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.4	Rangkaian Keseluruhan	Error! Bookmark not defined.
4.1.5	Skematik Rangkaian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Pengujian Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Cara <i>menginput Setting</i> Jam digital LED Dot Matriks P10, <i>timer</i> waktu Sholat	Error! Bookmark not defined.
	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Hasil Dot Matriks P10 pada jam dan teks berjalan	Error! Bookmark not defined.
	Bookmark not defined.	

4.2.4 Hasil Dot Matriks P10 pada hari, tanggal, bulan dan tahun..... **Error! Bookmark not defined.**

4.2.5 Pengujia matrik P10 Jam waktu sholat **Error! Bookmark not defined.**

4.2.6 Data kelauran panel 1 ke panel2**Error! Bookmark not defined.**

BAB V PENUTUP..... 41

5.1 Kesimpulan.....41

5.2 Saran41

DAFTAR PUSTAKA..... 42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Index Board Arduino Uno R3	9
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	12
Tabel 4.1 Pembagian Port Arduino Uno P10.....	22
Tabel 4.2 Pengujian Sistem.....	26



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Board Arduino Uno R3	4
Gambar 2.2 LED Dot Matriks P10	10
Gambar 2.3 RTC DS3231	11
Gambar 2.4 <i>Converter</i> DMD P10	11
Gambar 3.1 Diagram Alir jam digital LED Dot Matriks <i>Flowchart</i>	14
Gambar 3.2 Diagram Skematik Alat.....	15
Gambar 3.3 Tampilan Aplikasi Arduino.....	17
Gambar 3.4 Tampilan <i>sketch</i> pada aplikasi Arduino	17
Gambar 3.5 Menu <i>port</i> pada aplikasi Arduino Ide	18
Gambar 3.6 Menambahkan teks atau informasi.....	18
Gambar 4.1 Rangkaian Arduino	19
Gambar 4.2 Rangkaian modul P10	20
Gambar 4.3 Rangkaian keseluruhan jam digital LED Dot Matriks	21
Gambar 4.4 Rangkaian Matriks P10 dengan Arduino	21
Gambar 4.5 Program untuk menampilkan teks berjalan.....	23
Gambar 4.6 Hasil teks berjalan (<i>Running text</i>) P10.....	23
Gambar 4.7 Program untuk menampilkan hari, tanggal, bulan dan tahun....	25
Gambar 4.8 Hasil tampilan hari, tanggal, bulan dan tahun P10.....	25
.....	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Listing</i> Program Keseluruhan Sistem Alat Jam Digital.....	41
Lampiran 2. <i>Listing</i> Program Jam Secara Otomatis <i>Real Time</i>	53
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Perancangan Alat	58
Lampiran 4. Spesifikasi Alat.....	59



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Walid Zainuddin

Nim : 32220031

Menyampaikan dengan sebenar-benarnya segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ Rancang Bangun Jam Digital *LED* Dot Matriks Menggunakan Arduino R3” merupakan gagasan dari hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah di ajukan dalam bentuk apapun pada penggunaan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang di ajukan telah dinyatakan secara jelas dan dapat di periksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau di kutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah di sebut dalam naskah dan di cantumkan dalam Laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang di tetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar 20 September 2023



Muh. Walid Zainuddin

32220031

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Meyantho Welly

Nim : 32220045

Menyampaikan dengan sebenar-benarnya segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ Rancang Bangun Jam Digital *LED* Dot Matriks Menggunakan Arduino R3” merupakan gagasan dari hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah di ajukan dalam bentuk apapun pada penggunaan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang di ajukan telah dinyatakan secara jelas dan dapat di periksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau di kutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah di sebut dalam naskah dan di cantumkan dalam Laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang di tetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar 20 September 2023



Meyantho Welly

3220045

RANCANG BANGUN JAM DIGITAL LED DOT MATRIKS DENGAN MENGGUNAKAN ARDUINO R3

RINGKASAN

Rancang Bangun Jam Digital LED Dot Matriks dengan menggunakan Arduino R3 merupakan media informasi berbasis Arduino R3 dalam bentuk waktu, hari, tanggal dan tahun, dan teks yang datanya dikirim melalui aplikasi Arduino Ide disusun menggunakan Dot Matriks P10 ukuran 16 x 32 yang dibentuk menjadi layar ukuran lebar 16 cm dan Panjang 64 cm. Tujuannya dari penelitian ini adalah mengembangkan jenis papan informasi yang dibangun menggunakan LED Dot Matriks untuk memudahkan penyampaian informasi.

Dalam alat yang peneliti buat, informasi waktu ditampilkan menggunakan modul LED Dot Matriks yang diprogram menggunakan mikrokontroler Arduino. Alat ini menggunakan dua modul LED Dot Matriks bertipe P10 dengan total ukuran *display* 32x16 cm dan menyala LED berwarna merah. Pembuatan jam digital ini menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*) bertipe DS3231 sebagai modul yang berfungsi untuk memberikan data dan waktu. Informasi waktu akan ditampilkan pada LED Dot Matriks ini berupa hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik. Implementasi *display* LED Dot Matriks dalam menampilkan informasi waktu akan dipasang di Politeknik Negeri Ujung Pandang membantu memberikan informasi waktu dan menjadi ketetapan waktu dalam kegiatan belajar mengajar .

Hasil uji coba dari alat yang telah dibuat dapat dikatakan baik. Pada program yang telah dibuat alat jam digital LED Dot Matriks menggunakan Arduino R3 bekerja dengan baik dan dapat menampilkan waktu, hari, tanggal, bulan, tahun dan teks berjalan atau informasi.

Kata Kunci: Arduino R3, LED Dot Matriks P10, RTC,

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jam adalah suatu alat yang digunakan untuk menunjukkan waktu. Jam ini merupakan salah satu penemuan paling tua di dunia yang sangat penting kegunaannya. Seiring dengan berkembangnya teknologi digital, saat ini banyak dibuat jam digital sebagai alat penunjuk waktu yang lebih efisien daripada jam dengan penunjukan jarum. Jam digital sendiri merupakan salah satu tipe dari jam yang menampilkan waktu secara digital yang saat ini telah meluas digunakan dan banyak ditemui pada berbagai macam peralatan tidak hanya jam tangan maupun jam dinding.

Jam digital adalah tipe lain dari jam yang menampilkan waktu dalam digital dijalankan secara elektronik. Jam digital umumnya menggunakan 50 atau 60 Hertz osilator AC atau kristal osilator seperti dalam jam kuarsa untuk menjalankannya.

Untuk menampilkan waktu, kebanyakan jam digital menggunakan tujuh-segmen LED, VFD, atau LCD untuk tampilan waktu dalam empat digit. Umumnya termasuk juga elemen lain seperti petunjuk AM atau PM, suhu ruangan dan lainnya.

Penelitian tentang jam digital mikrokontroler sebelumnya sudah ada, namun masih perlunya pengembangan guna untuk memberikan efisien fungsi alat. Alat sebelumnya hanya menggunakan *Bluetooth* HC-05. Penelitian lain jam digital sebelumnya yang dilakukan oleh (Kanoi, Abdussamad & Dali.2019) membuat perancangan jam digital waktu sholat menggunakan Arduino Uno. Sistem tampilan *seven* segmen dan berfokus pada bagaimana tampilan jam mengikuti jam sholat lima waktu.

Dalam alat yang peneliti buat, informasi waktu ditampilkan menggunakan modul LED Dot Matriks yang diprogram menggunakan mikrokontroler

Arduino. Alat ini menggunakan dua modul LED Dot Matriks bertipe P10 dengan total ukuran *display* 32x16 cm dan menyala LED berwarna merah. Pembuatan jam digital ini menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*) bertipe DS3231 sebagai modul yang berfungsi untuk memberikan data dan waktu. Informasi waktu akan ditampilkan pada LED Dot Matriks ini berupa hari, tanggal, bulan, tahun, jam, menit, dan detik. Implementasi *display* LED Dot Matriks dalam menampilkan informasi waktu akan dipasang di Politeknik Negeri Ujung Pandang membantu memberikan informasi waktu dan menjadi ketetapan waktu dalam kegiatan belajar mengajar.

Dengan kesederhanaan alat yang menggunakan Arduino R3 ini penulis mengangkat judul "*Rancang Bangun Jam Digital LED Dot Matriks Menggunakan Arduino R3*" dimana penulis akan melakukan perancangan jam digital menggunakan LED Dot Matriks bertipe P10 untuk digunakan sebagai papan informasi yang ada di kampus, sebagai media penyimpanan segala bentuk informasi kepada mahasiswa khususnya informasi dalam jadwal perkuliahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mendesain sebuah jam digital dengan kelengkapan jam tanggal dan teks berjalan berbasis Arduino R3?
- b. Bagaimana mekanisme dari jam digital penanda waktu menggunakan Arduino Uno R3?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Karena luasnya materi, maka dilakukan beberapa pembatasan masalah antara lain:

- a. Mikrokontroler Menggunakan Arduino Uno R3.
- b. Menggunakan *Display* Dot Matriks P10 16x32.
- c. Menambahkan fungsi informasi tambahan berupa teks berjalan.

1.4 Tujuan Kegiatan

Tujuan tugas akhir ini dalam pembuatan jam digital berbasis LED Matriks yaitu:

- a. Untuk merancang sebuah alat jam digital menggunakan Arduino Uno R3
- b. Untuk mengetahui cara kerja dari jam digital menggunakan Arduino Uno R3

1.5 Manfaat Kegiatan

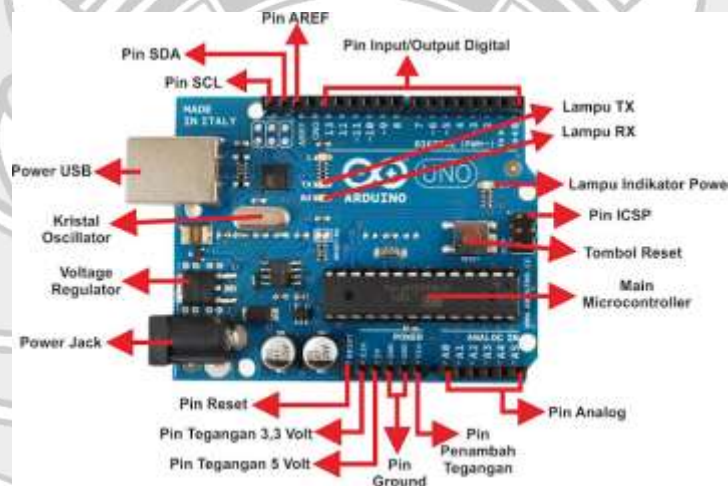
Manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan Tugas Akhir jam digital LED berbasis Matriks antara lain adalah:

- a. Dapat digunakan sebagai penanda waktu yang akurat.
- b. Memudahkan dalam penggunaan di kantor, kampus, dan sekolah.
- c. Sebagai media pembelajaran untuk memahami penyampain waktu dan tanggal yang berbasis Ardiuno Uno dengan cara memanfaatkan *Display Dot Matriks P10* sebagai pengendali sistem informasi, dan sebagai penelitian selanjutnya apabila dikembangkan.
- d. Sebagai kontribusi terhadap Kampus Politeknik Negeri Ujung Pandang bersama dalam rangka meningkatkan Pelayanan Kampus yaitu penerapan sistem informasi *Output Dot Matriks P10*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arduino Uno R3

Arduino adalah pengendali mikro yang dapat diprogramkan dan di buat *board* mikrokontroler yang siap pakai dan didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler jenis AVR Arduino sudah diakui keunggulannya dan kemudahannya dalam pemograman dan juga harga relatif murah. Selain itu, perangkat lunak dan perangkat kerasnya bersifat *open source* dimana desain/*prototype* dapat berbagi kepada siapapun dan juga bisa membuat sendiri. Arduino R3 dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1. Board Arduino Uno R3

Fungsi tiap bagian-bagian Arduino Uno yang diberi tanda antara lain:

1. **Power USB**, fungsi dari *power usb* pada modul Arduino adalah sebagai berikut:
 - a. Media pemberi tegangan listrik ke Arduino
 - b. Media tempat memasukkan program dari komputer ke Arduino
 - c. Sebagai media untuk komunikasi serial antara komputer dan Arduino R3 maupun sebaliknya.
2. **Crystal Oscillator**, fungsi *crystal oscillator* adalah sebagai jantung Arduino yang membuat dan mengirimkan detak ke mikrokontroler agar beroperasi setiap detaknya.

3. **Voltage Regulator**, berfungsi menstabilkan tegangan listrik yang masuk ke Arduino.
4. **Power Jack**, fungsi dari *power jack* pada modul Arduino adalah sebagai media pemberi tegangan listrik ke Arduino apabila tak ingin menggunakan *Power USB*.
5. **Pin Reset**, berfungsi untuk mereset Arduino agar program dimulai dari awal. Cara penggunaannya yaitu dengan menghubungkan pin reset ini langsung ke *ground*.
6. **Pin Tegangan 3,3 Volt**, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 3,3 volt.
7. **Pin Tegangan 5 Volt**, berfungsi sebagai pin positif untuk komponen yang menggunakan tegangan 5 volt. Pin 5 volt sering juga disebut pin VCC.
8. **Pin Ground (GND)**, fungsi pin GND adalah sebagai pin negatif pada tiap komponen yang dihubungkan ke Arduino.
9. **Pin Penambah Tegangan (VIN)**, berfungsi sebagai media pemasok listrik tambahan dari luar sebesar 5 volt bila tak ingin menggunakan *Power USB* atau *Power Jack*.
10. **Pin Analog**, berfungsi membaca tegangan dan sinyal analog dari berbagai jenis sensor untuk diubah ke nilai digital.
11. **Main Microcontroller**, berfungsi sebagai otak yang mengatur pin-pin pada arduino
12. **Tombol Reset**, komponen pendukung Arduino yang berfungsi untuk mengulang program dari awal dengan cara menekan tombol.
13. **Pin ICSP (In-Circuit Serial Programming)**, berfungsi untuk memprogram mikrokontroler seperti Atmega328 melalui jalur USB Atmega16U2.
14. **Lampu Indikator Power**, berfungsi sebagai indikator bahwa Arduino sudah mendapatkan suplai tegangan listrik yang baik.
15. **Lampu TX (transmit)**, berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi pengiriman data dalam komunikasi serial.
16. **Lampu RX (receive)**, berfungsi sebagai penanda bahwa sedang terjadi penerimaan data dalam komunikasi serial.

17. **Pin Input/Output Digital**, berfungsi untuk membaca nilai logika 1 dan 0 atau mengendalikan komponen output lain seperti LED, *relay*, atau sejenisnya. Pin ini termasuk paling banyak digunakan saat membuat rangkaian. Untuk pin yang berlambang “~” artinya dapat digunakan untuk membangkitkan PWM (*Pulse With Modulation*) yang fungsinya bisa mengatur tegangan output. Biasanya digunakan untuk mengatur kecepatan kipas atau mengatur terangnya cahaya lampu.
18. **Pin AREF (*Analog Reference*)**, fungsi pin Arduino Uno yang satu ini untuk mengatur tegangan referensi eksternal yang biasanya berada di kisaran 0 sampai 5 Volt.
19. **Pin SDA (*Serial Data*)**, berfungsi untuk menghantarkan data dari modul I2C atau yang sejenisnya.
20. **Pin SCL (*Serial Clock*)**, berfungsi untuk menghantarkan sinyal waktu (*clock*) dari modul I2C ke Arduino.

2.1.1 Fungsi dan Kegunaan Arduino

Yang merupakan *platform open source* dapat digunakan oleh siapa saja yang ingin merancang *prototype* peralatan elektronik interaktif dengan memanfaatkan fitur yang tersedia secara grafis dan fleksibel. Papan Arduino menggunakan jenis Mikrokontroler keluaran ATmega yang di produksi oleh Atmel sebagai chip utama.

Saat ini sudah banyak pengusaha yang memproduksi dengan chip yang berbedah. Walaupun demikian, bahasa program yang di gunakan kompatibel dan di input menggunakan *bootloader* atau pun menggunakan downloader melalui port ISP.

Karena Arduino menggunakan mikrokontroler *open resource*, maka arduino babas dipergunakan untuk membaca sensor serta mampu mengendalikan periperal motor, mesin dan lampu. Ini mungkin setiap orang bebas mendownload sebagai contoh, anda dapat merancang sebuah peralatan yang dapat menyala snediri pada waktu tertentu dan mati lampu

setelah sekian lama digunakan. Membuat tombol *counter* bahkan router sendiri untuk menghubungkan ke internet. Fungsi Arduino juga mempermudah penulisan program dan proses *upload*-nya ke papan sirkuit Arduino.

2.1.2 Manfaat dan kelebihan Arduino

Ada banyak hal yang bisa peneliti buat dengan Arduino, dari yang sederhana hingga yang rumit. Tentu harus ditambah dengan sensor atau perangkat lainnya, sebab tugas Arduino adalah sebagai otaknya saja. Di bawah ini beberapa contoh alat yang dapat dibuat dengan Arduino:

1. Pengganti PLC
2. Membuat Pengatur kecepatan motor
3. Dimmer Motor AC, VSD, dan lampu
4. Monitor dan pengatur suhu ruangan
5. Monitor dan pengatur kelembaban
6. Membuat sensor detak jantung dan mendeteksi gejala penyakit jantung
7. Mengirim atau menerima SMS otomatis
8. Mengirim data otomatis ke internet
9. Memproses data GPS
10. Mengontrol peralatan rumah secara online
11. Robot tempat sampah cerdas
12. Alat pengukur salinitas air laut
13. Membuat timer untuk banyak hal
14. Alat penyiram tanaman otomatis
15. Alat pengontrol kelembaban di penetas telur dan kumbung jamur
16. Membuat jam digital
17. Waktu jam digital
18. *Wireless sensor network*
19. Membuat timbangan otomatis
20. Membuat CNC (*Computer Numerical Control*) dan 3D printer
21. Pembangkit sinyal RF dan komunikasi *WiFi*
22. Robot *line follower*

23. Membuat pintu gerbang atau jendela otomatis
24. Timbangan bayi atau buah
25. Alarm *timer* adzan otomatis
26. Pendeteksi maling
27. *Quadcopter*

1. Sistem operasi fleksibel

Perangkat lunak atau *software* Arduino dapat menggunakan sistem operasi windows Macintosh maupun Linux. Sistem Mikrokontroler lebih terbatas Windows.

2. Bahasa program sederhana

Lingkungan pemrograman Arduino mudah digunakan untuk pemula, namun cukup fleksibel pengguna tingkat lanjut untuk memanfaatkan juga. Bagi para guru, ini mudah karena didasarkan pada Enviromental pemrosesan di lingkungan itu akan di terima terbiasa dengan tampilan serta nuansa Arduino

3. Perangkat lunak *Open Source*

Perangkat lunak Arduino diterbitkan sebagai *software Open Resource*, tersedia untuk ekstensi oleh pemrograman berpengalaman bahasa dapat diperluas melalui Bahasa C++, dan orang-orang yang akan memahaminya rinci teknis dapat membuat lompatan dari Arduino ke bahasa pemrograman AVR C yang merupakan dasar penggunaanya.

Adapun tabel index board Arduino Uno R3 dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Index Board Arduino Uno R3

Mikrokontroler	Arduino Uno R3
Tegangan pengoprasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14(6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)

Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50mA
Memori Flash	32KB (Atmega328), sekitar 0.5KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2KB (Atmega328)
EEPROM	1KB (Atmega328)
Clock Speed	16MHz

2.2 Led Matriks P10

LED matriks P10 adalah sebuah susunan LED yang dirancang dengan ukuran 16x32cm yang dapat digunakan untuk menampilkan suatu teks. LED matriks P10 yaitu deretan LED yang membentuk kolom dan baris dengan jumlah tertentu. Sehingga membentuk titik-titik LED yang menyala dapat membentuk karakter berupa huruf, angka maupun tanda baca dengan efek animasi tertentu. Pada LED matriks P10 ini dapat disambungkan dengan LED matriks P10 lainnya dengan rangkain paralel dan seri. Pada LED matriks P10 dapat menggunakan tegangan masukkan dari *power supply* maupun dari Arduino langsung yang terhubung dengan PC (*personal computer*). Penggunaan LED matriksP10 ini banyak digunakan pada *running text*, *moving sign*. LED Dot Matriks P10 ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 LED Dot Matriks P10

2.3 RTC DS3231

RTC (*Real Time Clock*) adalah modul jam elektronik yang berfungsi untuk mengatur waktu mulai detik sampai tahun dengan tepat dan menjaga atau

menyimpan data waktu tersebut secara *real time*. Maka setelah proses hitung waktu dilakukan, output datanya langsung dikirim atau tersimpan ke *device* lain melalui sistem *interface*. Modul RTC DS3231 sering dijumpai pada *motherboard* PC (*Personal Computer*). Modul juga dilengkapi dengan baterai CR2032 agar modul tetap bekerja atau berjalan secara mandiri walaupun tanpa ada sumber tegangan yang berasal dari listrik PLN dengan baterai CR2032 modul RTC DS3231 mampu tetap bekerja dalam waktu yang cukup lama sekitar 2-3 tahun. RTC DS3231 dinilai akurat sebagai *timer* karena menggunakan osilator kristal.

Fungsi RTC selain memungkinkan komputer untuk mengatur waktu dan kecepatan semua fungsinya, RTC juga menyediakan tanggal dan waktu yang akurat. RTC merupakan jam komputer yang biasanya berbentuk *integrated circuit* yang hanya dibuat menjadi *time keeper* (penjaga waktu). RTC dapat ditemukan di komputer pribadi, *embedded* sistem dan server serta hadir di perangkat elektronik apapun yang mungkin memerlukan penjagaan waktu. RTC DS3231 dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 RTC DS3231

2.4 Konverter DMD (*Dot Matrix Display*) to Arduino

Konverter ini digunakan dengan cara dipasangkan pada pin 6 sampai pin ground digital di satu sisi dan dihubungkan dengan soket 8x2 untuk sambungan ke panel 11 DMD pada sisi lainnya. Pin 6 dan pin 7 arduino dihubungkan dengan pin 2 dan pin 4 pada soket untuk jalur komunikasi A dan B panel DMD. Pin 8 arduino terkoneksi dengan pin 10 soket untuk Serial CLK atau SCLK. Pin

9 arduino terhubung dengan pin 1 soket untuk OE. Pin 11 arduino terhubung dengan pin 12 soket untuk data. Pin 13 arduino disambungkan dengan pin 8 soket untuk CLK. Dan pin ground arduino terkoneksi dengan pin 3 soket. *Converter* DMD P10 dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Converter* DMD P10

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan hingga pengujian alat yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada perancangan ini telah dibuat sebuah prototype jam digital berbasis LED matriks menggunakan Arduino Uno R3 yang dapat menyampaikan informasi dalam bentuk papan informasi digital yang menggunakan mikrokontroler Arduino dan dapat menampilkan teks berjalan, sistem waktu, tanggal, bulan, tahun atau hari yang telah dirancang.
2. Penggunaan Arduino Uno sebagai otak penyimpanan *programing* dan RTC sebagai pengatur waktu secara *real time* agar memperoleh hasil yang maksimal. Untuk pergantian teks dari *software* Arduino berguna untuk menampilkan informasi karakter LED Matriks, sehingga dapat menghasilkan informasi sesuai dengan kebutuhan. *Input* yang digunakan pada teks berjalan sudah dapat berjalan dengan baik. Sesuai dengan fungsinya yaitu dapat meng *output* teks terdapat pada *display* LED Matriks P10. Oleh karna itu, berdasarkan hasil uji coba dapat diketahui bahwa alat ini layak untuk diimplementasikan dan efisiensi sebagai media penyampaian informasi.

5.2 Saran

Untuk menyempurnakan hasil yang lebih baik maka, ada beberapa saran perlu ditambahkan, antara lain:

1. *Library* yang akan dimasukan ke *software* Arduino itu harus sesuai dengan yang akan digunakan jika tidak mengakibatkan *error* pada program.
2. Pengembangan berikutnya dapat mengontrol melalui jaringan nirkabel dan mengubah karakternya melalui Android.

DAFTAR PUSTAKA

- Widya, H., Alam, H., Wiguna, J., & Syafrawali, S. (2020). Rancang Bangun Running Text Led Display Jadwal Waktu Sholat Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Informasi. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 5(2), 61-67.
- Syahroni, A. W., & Ubaidi, U. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Jam Digital Masjid Berbasis Web. *Respati*, 13(3).
- Tahir, A. D. K. (2021). Perancangan Traffic Light Simpang 4 BTP Berbasis Microcontroller (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Hadi, C. F., & Lestari, R. F. (2021). Rancang Bangun Running Text Menggunakan Modul Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Di Fakultas Teknik Universitas Pgri Banyuwangi. *Journal Zetroem*, 3(2), 16-22.
- Kanoi, Y. H., Abdussamad, S., & Dali, S. W. (2019). Perancangan jam digital waktu sholat menggunakan Arduino Uno. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 1(2), 32-39.
- Ahmad, M. F. H., Samad, A., & Turuy, S. (2019). Rancang Bangun Papan Informasi Akademi Ilmu Komputer (Aikom) Ternate Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika*, 2(2), 88-95.

Lampiran 1 Listing Program keseluruhan sistem alat jam digital LED Dot Matriks Menggunakan Arduino R3

```
#include <Wire.h>

#include "RTCLib.h"

//-----

//-----The SPI,
DMD, TimerOne and Font libraries are used.

#include <SPI.h>
#include <DMD.h>
#include <TimerOne.h>
#include "SystemFont5x7.h"

//-----
//-----
Configuration P10
#define DISPLAYS_ACROSS 2 //-> Number of P10 panels used, side to side.
#define DISPLAYS_DOWN 1
DMD dmd(DISPLAYS_ACROSS, DISPLAYS_DOWN);

//-----

RTC_DS1307 rtc; //-> RTC Declaration

//-----Variables
for time and date
int _day, _month, _year, _hour24, _hour12, _minute, _second, _dtw;
int hr24;
String st;

char nameoftheday[9][12] = {"Jum'at", "Sabtu", "Minggu", "Senin", "Selasa",
"Rabu", "Kamis", "Jum'at", "Sabtu"};

char month_name[12][12] = {"Desember", "Januari", "February", "Mart", "April",
"Mei", "Juni", "Juli", "Augustus", "September", "October", "November"};
```

```

//-----
//-----Variable
for Millis

const long interval = 1000; //-> Retrieve time and date data every 1 second
unsigned long previousMillis = 0;

const long interval_for_date = 75; //-> For scroll speed
unsigned long previousMillis_for_date = 0;
//-----
//-----Variable
to display hours and minutes
char hr_24 [3];
String str_hr_24;
char mn [3];
String str_mn;
char sc [3];
String str_sc;
//-----
//-----
String strSecondRow;
char chrSecondRow[80];
int i=32;
int j;
int sr=1;
//-----
//-----
ScanDMD()

void ScanDMD() {
    dmd.scanDisplayBySPI();

```

```

}

//-----

//-----setup

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("Arduino RTC DS1307");
  delay(1000);

  if (! Rtc.begin()) {
    Serial.println("Couldn't find RTC");
    while (1);
  }

  if (! Rtc.isrunning()) {
    Serial.println("RTC is NOT running!");
    // following line sets the RTC to the date & time this sketch was compiled (Set
    the time and date based on your computer time and date)

    //rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //-> Set the time and
    date based on your computer time and date. If that doesn't work, use this line of
    code outside of "if (! Rtc.isrunning())"

    // This line sets the RTC with an explicit date & time, for example to set
    // January 21, 2014 at 3am you would call:

    //rtc.adjust(DateTime(2023, 5, 2, 10, 14, 0));
  }

  // following line sets the RTC to the date & time this sketch was compiled (Set
  the time and date based on your computer time and date)

  // rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__))); //-> Set the time and date
  based on your computer time and date. Use this line of code if it doesn't work in
  "if (! Rtc.isrunning())"

```

```
//.adjust(DateTime(2023, 6, 21, 14, 17, 0));

// If the time and date are successfully set, then deactivate the code line (make
the code a comment), then re-upload the code.

// if not done then the time and date will return to the beginning when it was set
when arduino is reset or restarted.
```

```
Timer1.initialize(1000);
Timer1.attachInterrupt(ScanDMD);
dmd.clearScreen(true);
dmd.selectFont(SystemFont5x7);
}
//-----

//-----loop
void loop() {
    //-----millis() to
display time
    unsigned long currentMillis = millis();
    if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
        previousMillis = currentMillis; //-> save the last time

        GetDateTime(); //-> Retrieve time and date data from DS1307

        //=====Showi
ng hour in P10
        str_hr_24=String(_hour24);
        str_hr_24.toCharArray(hr_24,3);
```

```

if (_hour24<10) {
    dmd.drawString(0, 0, "0", 1, GRAPHICS_NORMAL);
    dmd.drawString(6, 0, hr_24, 1, GRAPHICS_NORMAL);
}
else {
    dmd.drawString(0, 0, hr_24, 2, GRAPHICS_NORMAL);
}

//=====================================================
//=====================================================Showi
ng ":" in P10
    GetDateTime(); //-> Retrieve time and date data from DS1307
    if (_second %2 == 0) {
        dmd.drawString(13, 0, ":", 2, GRAPHICS_OR);
        dmd.drawString(31, 0, ":", 2, GRAPHICS_OR);
    }
    else {
        dmd.drawString(13, 0, ":", 2, GRAPHICS_NOR);
        dmd.drawString(31, 0, ":", 2, GRAPHICS_NOR);
    }
    //=====================================================================

//=====================================================Showi
ng minutes in P10
    str_mn=String(_minute);
    str_mn.toCharArray(mn,3);

```



```

if (_minute<10) {
    dmd.drawString(19, 0, "0", 1, GRAPHICS_NORMAL);
    dmd.drawString(25, 0, mn, 1, GRAPHICS_NORMAL);
}
else {
    dmd.drawString(19, 0, mn, 2, GRAPHICS_NORMAL);
}
//=====

//=====Showing Seconds in P10
str_sc=String(_second);
str_sc.toCharArray(sc,4);

if (_second<10) {
    dmd.drawString(37, 0, "0", 1, GRAPHICS_NORMAL);
    dmd.drawString(43, 0, sc, 1, GRAPHICS_NORMAL);
}
else {
    dmd.drawString(37, 0, sc, 2, GRAPHICS_NORMAL);
}

//=====

}

//=====

//_____millis() for
display / scrolling dates & other text

```

```

unsigned long currentMillis_for_date = millis();

if (currentMillis_for_date - previousMillis_for_date >= interval_for_date) {
    previousMillis_for_date = currentMillis_for_date; //-> save the last time

//=====Holds
date data and other text to display

    switch (sr) {
    case 1:
        strSecondRow = String(nameoftheday[_dtw]) + ", " + String(_day) + "-" +
String(month_name[_month]) + "-" + String(_year);
        strSecondRow.toCharArray(chrSecondRow,80);
        j=strlen(chrSecondRow)+(strlen(chrSecondRow)*5);
        break;
    case 2:
        strSecondRow = "SELAMAT DATANG DI POLITEKNIK NEGERI UJUNG
PANDANG
        ";//text
        strSecondRow.toCharArray(chrSecondRow,80);
        j=strlen(chrSecondRow)+(strlen(chrSecondRow)*5);
        break;
    }
//=====

    i--;

    dmd.drawString(I, 9, chrSecondRow, strlen(chrSecondRow),
GRAPHICS_NORMAL);

    if (i<=~j) {
        i=32;
        sr++;
    }

```

```

    if (sr>2) sr=1;
  }
}
//_____
}
//-----

//-----Subroutine to
retrieve or update the time and date from DS1307
void GetDateTime() {
  DateTime now = rtc.now();
  _day=now.day();

  _month=now.month();
  _year=now.year();
  _hour24=now.hour();
  _minute=now.minute();
  _second=now.second();
  _dtw=now.dayOfTheWeek();

  if (_hour24>=12) {
    dmd.drawString(51, 0, "PM", 2, GRAPHICS_NORMAL);
  }

  if (_hour24>=0 and _hour24<=11) {
    dmd.drawString(51,0, "AM", 2, GRAPHICS_NORMAL);
  }
}

```

```
if (_hour24>12) {  
    _hour24=_hour24-12;  
}  
else if (_hour24==0) {  
    _hour24=12;  
}  
else {  
    _hour24=_hour24;  
}  
}  
//-----
```



Lampiran 2 Listing Program Jam Secara Otomatis Real Time

```
// Date and time functions using a DS3231 RTC connected via I2C and Wire lib

#include <Wire.h>

#include "RTCLib.h"

RTC_DS3231 rtc;

char daysOfTheWeek[7][12] = {"Sunday", "Monday", "Tuesday", "Wednesday",
"Thursday", "Friday", "Saturday"};

void setup () {

#ifndef ESP8266
    while (!Serial); // untuk Leonardo/Mikro/No1
#endif

    Serial.begin(9600);

    delay(3000); // tunggu pembukaan konsol

    if (! Rtc.begin()) {
        Serial.println("Couldn't find RTC");
        while (1);
    }

    if (rtc.lostPower()) {
```

```

Serial.println("RTC lost power, lets set the time!");

// baris berikut menetapkan RTC ke tanggal & waktu sketsa ini dikompilasi

rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));

// Baris ini menyetel RTC dengan tanggal & waktu eksplisit, misalnya untuk
disetel

// 21 Januari 2014 jam 3 pagi Anda akan memanggil :
// rtc.adjust(DateTime(2014, 1, 21, 3, 0, 0));
}
}

void loop () {
    DateTime now = rtc.now();

    Serial.print(now.year(), DEC);
    Serial.print('/');
    Serial.print(now.month(), DEC);
    Serial.print('/');
    Serial.print(now.day(), DEC);
    Serial.print(" (");
    Serial.print(daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]);
    Serial.print(") ");
    Serial.print(now.hour(), DEC);
    Serial.print(':');
    Serial.print(now.minute(), DEC);
    Serial.print(':');
    Serial.print(now.second(), DEC);
    Serial.println();

```

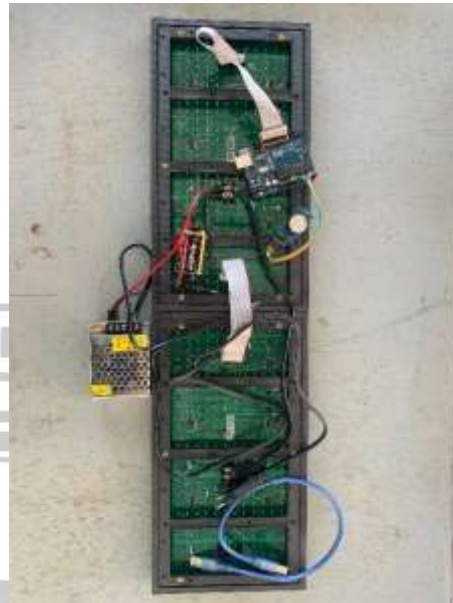
```
Serial.print(" since midnight 1/1/1970 = ");
Serial.print(now.unixtime());
Serial.print("s = ");
Serial.print(now.unixtime() / 86400L);
Serial.println("d");

// calculate a date which is 7 days and 30 seconds into the future
DateTime future (now + TimeSpan(7,12,30,6));

Serial.print(" now + 7d + 30s: ");
Serial.print(future.year(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(future.month(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(future.day(), DEC);
Serial.print(' ');
Serial.print(future.hour(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(future.minute(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(future.second(), DEC);
Serial.println();

Serial.println();
delay(3000);
}
```


Lampiran 3 Dokumentasi Kegiatan Perancangan Alat



Lampiran 4 Spesifikasi Alat

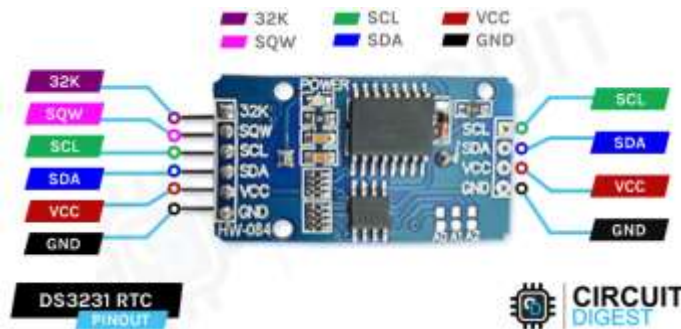
1. Spesifikasi Arduino Uno R3



Arduino Uno R3 adalah salah satu model papan mikrokontroler Arduino yang populer. Berikut adalah spesifikasinya:

Nama	Deskripsi
Mikrokontoler	Atmega 328p
Tegangan operasi	5v
Tegangan input DC	7-12v
Pin digital	14 pin input/output
Pin Analog	6 pin
Memori Flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Ukuran fisik	68.6mm x 53.4mm
Kecepatan clock	16 MHz
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA

2. Spesifikasi RTC DS3231



Berikut adalah spesifikasi umum untuk modul RTC (Real-Time Clock) DS3231:

Spesifikasi RTC DS3231

Tegangan Operasi : 2.3V – 5.5V

Dapat beroperasi pada tegangan rendah

Konsumsi arus pada battery backup : 500nA

Tegangan Max pada SDA , SCL : VCC + 0.3V

Operating temperature: -45°C to +80

Konfigurasi Pin Modul RTC DS3231

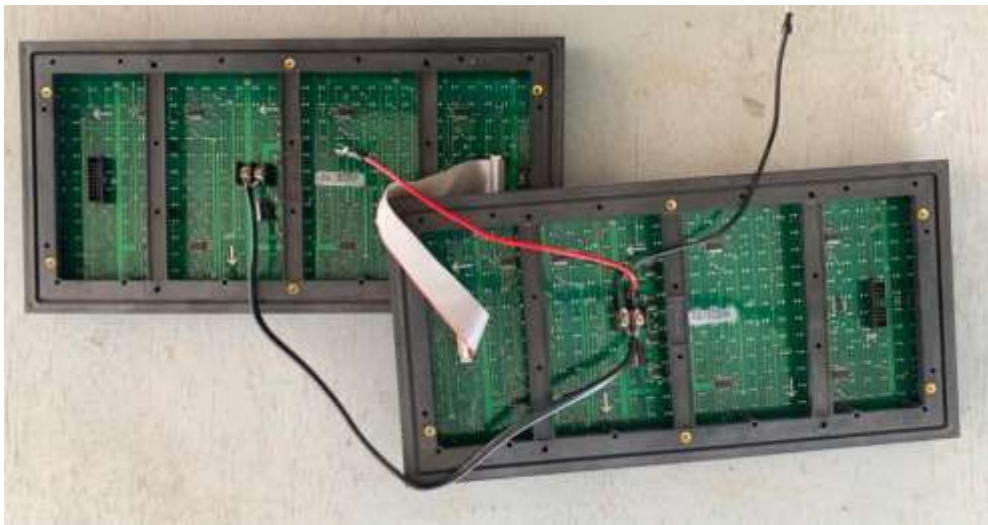
2 Pin untuk sumber daya (VCC + GND)

2 Pin untuk konsumsi I2C (SDA + SCL)

2 Pin optional untuk output square wave dan osilator (SQW + 32K)

NAMA PIN	DESKRIPSI
VCC	Sumber Tegangan Positif
GND	Ground
SDA	Serial Data pin (I2C interface)
SCL	Serial Clock Pin (I2C interface)
SQW	Square Wave output pin
32K	32K occillator output

3. Spesifikasi Matriks P10



Spesifikasi	Deskripsi
Ukuran <i>pixel</i>	10 mm
<i>Pixel</i> LED	DIP546
<i>Pixel Density</i>	10000(dot/m ²)
<i>Pixel Configuration</i>	1R
Ukuran Panel	32 cm x 16 cm
<i>Brightness</i>	4000(CD/m ²)
Warna LED	Red/Merah
<i>Best Viewing Angle</i>	100H/ 45V
<i>Drive</i>	IC 74HC595
Tegangan kerja	DC 5V
Suhu lingkungan penyimpanan	-40C~90C Pengoperasian -30C~ + 50C tingkat titik buta kurang dari 0,0003 (Industri tampilan LED standar)
<i>Working Humidity</i>	5%-85%
MTBF	10000hours
<i>Lifespan</i>	10000hours