



**RANCANG BANGUN MODUL RUNNING TEKS UNTUK MENAMPILKAN
INFORMASI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER UNIVERSITAS
DINAMIKA**



LAPORAN KERJA PRAKTIK

**Program Studi
S1 Teknik Komputer**

**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

Yosea Mirin

19410200040

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2025

**RANCANG BANGUN MODUL RUNNING TEKS UNTUK MENAMPILKAN
INFORMASI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER
UNIVERSITAS DINAMIKA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan mata kuliah Kerja Praktik



Disusun Oleh:

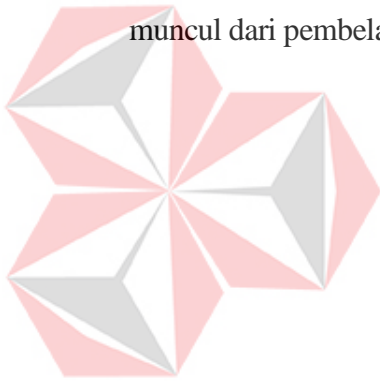
Nama : Yosea Mirin
NIM : 19410200040
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Teknik Komputer

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2025

“Kebenaran tidak selalu ditemukan dalam apa yang dianggap benar, tetapi sering kali muncul dari pembelajaran atas kesalahan. Jika ingin menemukan kebenaran, maka carilah dan pelajari kesalahan”

-Yosea Mirin-



UNIVERSITAS
Dinamika

“Terima kasih untuk segala bentuk dukungan dan kasih sayang yang telah ayah dan ibu berikan .Penulis persembahkan karya Kerja Praktik ini untuk kedua orangtua dan ketiga ade-ade yang penulis cintai. Seluruh keluarga yang penulis cintai, dosen pembimbing penulis dan teman-teman yang senantiasa memberi semangat dan motivasi.”



UNIVERSITAS
Dinamika

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MODUL RUNNING TEKS UNTUK MENAMPILKAN INFORMASI PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KOMPUTER UNIVERSITAS DINAMIKA

Laporan Kerja Praktik Oleh:

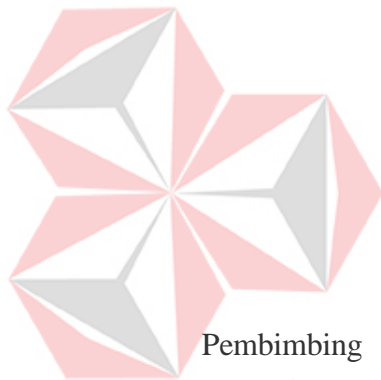
Nama : Yosea Mirin

NIM : 19410200040

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui

Surabaya, Februari 2025

Disetujui oleh:



Pembimbing

cn=Harianto Harianto,
o=Universitas Dinamika,
ou=Prodi S1 Teknik Komputer,
email=hari@dinamika.ac.id, c=ID
2025.02.20 14:07:06 +0700'

Harianto, S.Kom., M.Eng.

NIDN 0722087701

Penyelia

cn=Weny Indah Kusumawati,
o=Undika, ou=Prodi S1 TK - FTI,
email=weny@dinamika.ac.id,
c=ID
2025.02.20 14:00:22 +0700'

Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT.

NIDN 0721047201

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

cn=Pauladie Susanto, o=Universitas
Dinamika, ou=PS S1 Teknik
Komputer,
email=pauladie@dinamika.ac.id,
c=ID
2025.02.21 11:44:51 +0700'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN 0729047501

PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, Saya:

Nama : Yosea Mirin
NIM : 19410200040
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktek
Judul Karya : RANCANG BANGUN MODUL RUNNING TEKS UNTUK MENAMPILKAN
INFORMASI PRODI S1 TEKNIK KOMPUTER UNIVERSITAS DINAMIKA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi atau Sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik Sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustakan saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat Tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

11 Februari 2025



Yosea Mirin

NIM : 19410200040

ABSTRAK

Running text merupakan media digital efektif untuk menyebarkan informasi secara dinamis di lingkungan kampus. Kerja Praktik ini bertujuan merancang dan membangun modul *running text* menggunakan LED Matrix P10 dan NodeMCU ESP32 untuk menampilkan informasi Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika. Sistem dikembangkan melalui integrasi perangkat keras (LED Matrix P10, NodeMCU ESP32, Power Supply 5V, kabel jumper, kabel data) dengan pemrograman berbasis Arduino IDE, memungkinkan pengontrolan teks secara langsung via kabel USB. Hasil pengujian menunjukkan modul berhasil menampilkan informasi secara stabil dengan respons antarmuka yang cepat dan konsumsi daya efisien. Keunggulan utama terletak pada kemudahan pengoperasian, di mana pengguna dapat mengupdate teks secara real-time melalui antarmuka sederhana. Modul ini menjadi solusi praktis dan modern untuk meningkatkan komunikasi akademik di lingkungan kampus.

Kata Kunci: Running text, modul LED Matrix P10, NodeMCU ESP32, Power Supply 5V, Arduino IDE

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktik yang berjudul “Rancang Bangun Modul Running Teks untuk Menampilkan Informasi Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika”. Laporan Kerja Praktik ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas Kerja Praktik pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika. Dalam proses penyusunan laporan Kerja Praktik ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., MT., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan Kerja Praktik ini.
2. Ibu Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT., selaku penyelia yang telah menyediakan komponen-komponen Kerja Praktik.
3. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu, pengetahuan, dan dukungan yang sangat membantu dalam penyelesaian Kerja Praktik ini.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan moral dan material. Penulis menyadari bahwa laporan Kerja Praktik ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan Kerja Praktik ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Surabaya, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Kerja Praktik	2
1.5 Manfaat Kerja Praktik	3
1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik.....	3
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
2.1 Profil Universitas Dinamika	4
2.2 Visi, Misi, dan Tujuan Universitas Dinamika	5
2.2.1 Visi.....	5
2.2.2 Misi	5
2.2.3 Tujuan	6
2.3 Struktur Universitas Dinamika.....	6
2.4 Moto dan Maskot Universitas Dinamika.....	6
2.4.1 Moto.....	6
2.4.2 Maskot Universitas Dinamika.....	6
2.5 Program Studi S1 Teknik Komputer	7
2.5.1 Deskripsi Program Studi S1 Teknik Komputer.....	7
2.5.2 Visi.....	8
2.5.3 Misi	8
2.5.4 Tujuan	8
2.5.5 Program Education Objective (Profil Lulusan)	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1 Display LED Matrix P10.....	10
3.2 NodeMCU ESP32	12
3.3 Peripheral NodeMCU ESP32.....	12

3.4 Spesifikasi Peripheral ESP32	12
3.5 Kabel Jumper.....	13
3.6 Kabel USB.....	13
3.7 Power Supply	14
3.8 Kabel Data LED P10.....	15
3.9 Kabel Power Panel Modul LED P10.....	15
3.10 Logo Software Arduino IDE	16
3.11 Tampilan Pembuka Arduino IDE	17
3.12 Bagian-bagian pada software Arduino IDE.....	18
3.13 Menu-menu Pada Arduino IDE.....	19
3.13.1 Menu file	19
3.13.2 Menu Edit	20
3.13.3 Menu Sketch.....	21
3.13.4 Menu Tools.....	21
4.1 Deskripsi Kerja Praktik	23
4.2 Diagram Blok	24
4.3 Perancangan Sistem Hardware (Perangkat Keras)	25
4.4 Perancangan Sistem Software (Perangkat Lunak).	26
4.5 Implementasi dan Pengujian	26
4.5.1 Pengujian	26
4.5.2 Pemasangan Keseluruhan Alat	27
4.5.3 Pemasangan Pin antara NodeMCU ESP32 dan LED Matrix P10.....	27
4.5.4 LED Matrix P10 Dalam Keadaan Nyala dan Tidak	28
4.5.5 Tampilan Awal LED Matrix P10	28
4.5.6 Code Arduino IDE.....	29
BAB V KESIMPULAN	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	33
DAFTAR LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur Universitas Dinamika.....	6
Gambar 3. 1 LED Matrix P10.....	10
Gambar 3. 2 Display LED Matrix P10	11
Gambar 3. 3 PIN LED Matrix P10	11
Gambar 3. 4 NodeMCU ESP32	12
Gambar 3. 5 Kabel Jumper Type Male to Female	13
Gambar 3. 6 Kabel USB	14
Gambar 3. 7 Power Supply 5V	14
Gambar 3. 8 Kabel Data LED Matrix P10.....	15
Gambar 3. 9 Kabel Power Supply LED P10.....	16
Gambar 3. 10 Tampilan Logo Software Arduino IDE	17
Gambar 3. 11 Tampilan Pembuka Arduino IDE	17
Gambar 3. 12 Sketch Arduino IDE.....	18
Gambar 3. 13 Menu File	19
Gambar 3. 14 Menu Edit.....	20
Gambar 3. 15 Menu Sketch	21
Gambar 3. 16 Menu Tools	22
Gambar 4. 1 Diagram Blok.....	24
Gambar 4. 2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	25
Gambar 4. 3 Perancangan Sistem Software	26
Gambar 4. 4 Pemasangan Keseluruhan Alat.....	27
Gambar 4. 6 LED Matrix P10 dalam dua Kondisi.....	28
Gambar 4. 7 Tampilan pertama LED Matrix P10.....	28
Gambar 4. 8 Code Arduino IDE	29
Gambar 4. 9 Lanjutan Kode Arduino IDE.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32	12
Tabel 4. 1 Koneksi Antar Pin NodeMCU ESP32 dan LED P10.....	27



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Permohonan Surat Ijin Kerja Praktik di Perusahaan	35
Lampiran 2.Surat Balasan Dari Perusahaan.....	36
Lampiran 3 Acuan Kerja Praktik	37
Lampiran 4. Form KP-6.....	39
Lampiran 5. Form KP-5.....	41
Lampiran 6. Kartu Bimbingan	42
Lampiran 7. Kode Arduino IDE	43
Lampiran 8. Biodata Diri	45



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Dinamika (yang dulu dikenal dengan STIKOM Surabaya) adalah sebuah perguruan tinggi swasta berbasis teknologi yang berfokus pada ilmu teknologi informasi, desain dan seni, serta ekonomi dan bisnis. Demi menciptakan lulusan yang terampil dan kompeten, universitas menawarkan berbagai program studi dan fasilitas media serta prasarana sebagai peningkatan kemampuan mahasiswa. Untuk itu, Universitas Dinamika berupaya merancang sistem pendidikan yang tidak hanya berfokus pada teori saja tetapi juga praktik, sehingga teori-teori yang didapatkan oleh mahasiswa diperkuliahan dapat diuji dan dipelajari sebagai proses pembelajaran.

Di samping itu, Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di dalamnya dunia Pendidikan. Pemanfaatan teknologi untuk menyampaikan informasi secara efektif dan efisien menjadi suatu kebutuhan yang mendesak. Salah satu bentuk teknologi yang dapat digunakan adalah modul running text. Modul ini mampu menampulkan informasi secara dinamis dan menarik perhatian, sehingga informasi dapat disampaikan dengan jelas dan mudah diakses oleh audiens.

Univeritas Dinamika Surabaya, sebagai salah satu institusi Pendidikan yang terus berinovasi, memerlukan media informasi yang modern dan efektif untuk menyampaikan berbagai informasi penting kepada mahasiswa, dosen dan staf serta pengunjung dari luar kampus. Program Studi S1 Teknik Komputer, khususnya ,memerlukan sarana untuk menampilkan informasi terkini mengenai jadwal kuliah, pengumuman penting, prestasi mahasiswa dan berbagai kegiatan akademik serta non- akademik. Penggunaan modul running text di lingkungan universitas dinamika. diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyampaian informasi dan dapat meminimalisir ketergantungan pada metode konvensional seperti papan pengumuman manual atau pengumuman lisan. Modul ini juga dapat ditempatkan di Lokasi strategis di dalam kampus, seperti lobi utama, ruang tunggu, dan area public lainnya, sehingga informasi dapat dengan cepat diakses oleh seluruh sivitas akademika.

Selain itu, dengan semakin populernya penggunaan mikrokontroler seperti ESP32 yang mudah diprogram dan memiliki konektivitas yang baik, serta modul display seperti P10 yang memiliki kualitas tampilan yang baik menjadi peluang yang sangat baik untuk mengembangkan sistem *running text* yang handal dan mudah dioperasikan. Penggunaan Arduino IDE sebagai platform pemrograman juga menawarkan kemudahan dan fleksibilitas dalam pengembangan modul ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka disampaikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang modul *running text* yang dapat menampilkan informasi secara real-time?
2. Bagaimana memastikan modul ini mudah dioperasikan dan diperbarui oleh pihak yang bertanggung jawab?

1.3 Batasan Masalah

Kerja Praktik ini hanya fokus pada pengembangan modul *running text* yang menampilkan informasi akademik di lingkungan Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika, dan tidak mencakup pengembangan aplikasi untuk platform lain.

1.4 Tujuan Kerja Praktik

Tujuan utama dari Kerja Praktik “Rancang Bangun Modul *Running Teks* untuk menampilkan Informasi Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika” adalah untuk mengembangkan sebuah sistem informasi yang dapat menampilkan berbagai informasi penting secara real-time melalui modul *running text*. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah penyampaian informasi seperti jadwal kuliah, pengumuman akademik, prestasi mahasiswa dan kegiatan lainnya kepada seluruh sivitas akademika secara efisien dan efektif.

Selain itu, Kerja Praktik ini juga bertujuan untuk memanfaatkan teknologi mikrokontroler ESP32 dan modul display P10, yang dikombinasikan dengan pemrograman menggunakan Arduino IDE, untuk menciptakan Solusi yang mudah dioperasikan dan diperbarui. Dengan demikian, sistem ini dapat dioperasikan oleh

pengguna dengan berbagai tingkat keahlian teknis, memastikan bahwa informasi selalu up-to-date dan dapat diakses dengan mudah oleh semua pihak terkait di lingkungan Universitas Dinamika Surabyata.

1.5 Manfaat Kerja Praktik

Kerja Praktik ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi penyampaian informasi di lingkungan Universitas Dinamika khususnya di ruang Program Studi S1 Teknik Komputer serta memberika Solusi yang mudah dioperasikan dan diperbarui, yang dapat digunakan oleh staf dan mahasiswa untuk mendapatkan informasi terkini terkait dosen.

1.6 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktik

Kerja Praktik dilaksanakan selama 2 bulan, dimulai dari tanggal 1 Februari hingga 30 Maret 2023, di ruang program studi (Program Studi) S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika. Selama periode ini, kegiatan Kerja Praktik difokuskan pada pengembangan dan implementasi modul running text, yang melibatkan tahapan analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan lunak, serta pengujian. Lokasi pelaksanaan di ruang Program Studi S1 Teknik Komputer dipilih karena fasilitas dan dukungan sumber daya yang memadai untuk mendukung keberhasilan Kerja Praktik ini.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Profil Universitas Dinamika

- A. 30 April 1983**, Pengembangan teknologi dan informasi menjadi hal penting penting dalam pembangunan dan pengembangan nasional. Kedua hal tersebut juga harus diimbangi dengan bidang ekonomi dan bisnis untuk bisa bersaing di era yang terus berkembang. Seni dan budaya harus tetap dipertahankan agar identitas bangsa tidak musnah. Melalui 4 (empat) hal utama, yaitu kritis, kreatif, kolaborasi dan komunikasi, para pendiri yang terdiri dari laksda. TNI (Purn) Mardino, Ir Andrian A.T., Ir. Handoko A.T., Dra Suzana Suri, dan Dra. Rosy Merianti, Ak. Dalam Yayasan Putra Bhakti mendirikan Pendidikan tinggi yang fokus dalam bidang teknologi dan informasi dengan nama AKIS (Akademi Komputer dan Informasi Surabaya)
- B. 10 Maret 1984**, Izin operasional Penyelenggaraan program diploma III Manajemen Informatika diberikan kepada AKIS melalui Surat Keputusan (SK) Kopertis Wilayah VII Jawa Timur.
- C. 19 Juni 1984**, AKIS yang berlokasi di Ketintang Surabaya memperoleh status terdaftar dari DIKTI
- D. 20 Maret 1986**, terus meningkatnya kebutuhan Pendidikan Yayasan Putra Bhakti memutuskan untuk merubah Akademi menjadi Sekolah Tinggi. AKIS (Akademi Komputer dan Informatika Surabaya) berubah menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya, yang lebih dikenal dengan STIKOM Surabaya.
- E. 11 Desember 1987**, STIKOM Surabaya membangun kampus pertama yang berlokasi di jalan Kutisari No.66 Surabaya, yang diresmikan oleh Letnan Jendral TNI Wahono selaku Gubernur Jawa Timur saat itu.
- F. 28 Oktober 1997**, awal pemasangan tiang Panjanga pertama STIKOM Surabaya di Jalan Raya Baruk No.98 Surabaya bersamaan dengan Hari Supah Pemuda.
- G. 04 September 2014**, seiring dengan perubahan zaman serta kebutuhan masyarakat, STIKOM Surabaya resmi berubah menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya yang memiliki 2 fakultas dengan 9 program studi.

H.29 Juli 2019, melalui Surat Keputusan Riset Dikti, Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Universitas Dinamika yang memiliki 2 fakultas dengan 9 program studi, yakni Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) dengan Program S1 Sistem Informasi, Program Studi S1 Desain Produk, Program Studi D4 Produksi Film dan Televisi, dan Program Studi D3 Sistem Informasi. Serta Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) dengan Program Studi S1 Manajemen, Program Studi S1 Akuntansi, dan Program Studi D3 Administrasi Perkantoran.

I. 31 Mei 2021, Melalui Surat Keputusan Rektor, Universitas Dinamika melakukan perubahan struktural organisasi dengan membentuk fakultas baru, yakni Fakultas Desain dan Industri Kreatif (FDIK) dengan 3 program studi, yaitu Program Studi S1 Desain Produk, Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual, dan D4 Produksi Film dan Televisi yang sebelumnya berada di bawah naungan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI).

2.2 Visi, Misi, dan Tujuan Universitas Dinamika

2.2.1 Visi

Menjadi smart entrepreneurial university berskala global yang produktif dalam berinovasi.

2.2.2 Misi

- A. Menyelenggarakan dan mengembangkan pendidikan berbasis teknologi informasi yang bermutu dan berdaya saing global.
- B. Melaksanakan penelitian yang berfokus pada pengembangan inovasi untuk mewujudkan entrepreneurial university.
- C. Melakukan pengabdian untuk menyebarluaskan ipteks dan hasil inovasi bagi kesejahteraan masyarakat.
- D. Melaksanakan kemitraan berskala global.
- E. Mengembangkan bisnis dan kewirausahaan secara otonom yang akuntabel dan transparan.

- ### 2.3 Struktur Universitas Dinamika

- B. Pemilihan hewan lebah sebagai maskot karena lebah mampu bekerjasama dengan baik secara kelompok maupun individu , memberika manfaat yang baik dan berguna (dari bagian tubuhnya) bagi kehidupan manusia serta tidak pernah meninggalkan kerusakan dari setiap hal yang dilakukan.
- C. Maskot Dina dan Miko digambarkan memiliki tinggi 165cm (Dina) dan 170cm (Miko) dengan perpaduan warna kuning dan merah serta memiliki gaya futuristic pada bagian pakaiannya.

Pemimpin Universitas Dinamika:

- A. Rektor: Prof.Dr.Budi Jatmiko,M.Pd.
- B. Wakil Rektor I: Pantjawati Sudarmaningtyas, S. Kom., M. Eng.
- C. Wakil Rektor II: Lilis Binawati, S.E., M.Ak.
- D. Wakil Rektor III: Prof. Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.

Dekanat Universitas Dinamika:

- A. Dekan Fakultas Universitas Dinamika (FTD): Dr. Anjik Sukmaaji, S.Kom., M.Eng.
- B. Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB): Arifin Puji Widodo, S.E., MSA.
- C. Dekan Fakultas Desain dan Industri Kreatif (FDIK): Karsam, M.A., Ph.D.

2.5 Program Studi S1 Teknik Komputer

2.5.1 Deskripsi Program Studi S1 Teknik Komputer

Teknik komputer adalah disiplin ilmu yang mewujudkan ilmu pengetahuan dan teknologi denga cara merencanakan, mendesain, mengimplementasikan, menganalisis, memelihara, dan mendokumentasikan perangkat lunak dan perangkat keras dari sistem komputasi modern, peralatan yang dikontrol komputer, dan jaringan perangkat cerdas. Disiplin ini mengintegrasikan teknik elektro dan ilmu komputer menjadi satu kesatuan sinergi. Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika melatih mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan pendekatan sistem berbasis komputer.

2.5.2 Visi

Mengembangkan keilmuan di bidang IoT yang didukung oleh kecerdasan artifisial, dan diintegrasikan dengan konsep technopreneurship, sehingga mampu menciptakan inovasi yang bermanfaat bagi masyarakat dan industri berskala global.

2.5.3 Misi

Misi Lulusan Program Studi S1 Teknik Komputer adalah sebagai berikut:

- A. Mengembangkan pendidikan dan pengajaran di bidang Teknik Komputer yang bermutu, berwawasan global, dan mengarah pada technopreneurship.
- B. Melaksanakan penelitian di bidang Teknik Komputer yang inovatif dan solutif bagi masyarakat dan industri berskala global.
- C. Melaksanakan pengabdian atau penerapan hasil inovasi di bidang Teknik Komputer yang bermanfaat bagi masyarakat dan industri.

2.5.4 Tujuan

Tujuan Program Studi S1 Teknik Komputer adalah sebagai berikut:

- A. Lulusan memiliki kemampuan menganalisis permasalahan sistem komputer khususnya pada aspek perangkat lunak dan perangkat keras untuk menghasilkan solusi bagi organisasi.
- B. Lulusan memiliki kemampuan menganalisis perangkat lunak (meliputi pemrograman antarmuka, pemrograman real-time) dan perangkat keras (meliputi pemantauan, pengendalian) sistem komputer sebagai solusi bagi permasalahan organisasi.
- C. Lulusan memiliki kemampuan menganalisis dan merancang sistem komputer dengan menerapkan sistem tertanam, Internet of Things (IoT), kecerdasan artifisial, dan/atau jaringan komputer untuk menghasilkan solusi bagi organisasi.
- D. Lulusan yang memiliki kemampuan dalam merumuskan keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, beretika, dan bertanggung jawab pada pekerjaan dalam lingkup tugasnya.

2.5.5 Program Education Objective (Profil Lulusan)

Profil Lulusan Program Studi S1 Teknik Komputer adalah sebagai berikut:

- A. Lulusan yang memiliki profesionalisme di bidang teknik komputer untuk memberikan solusi berbasis IPTEKS dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan kondisi yang dihadapi.
- B. Lulusan yang memiliki pengetahuan dan pemahaman dalam bidang ilmu alamiah dasar dan rekayasa yang mendukung bidang teknik komputer serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural
- C. Lulusan yang memiliki kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan bertanggung jawab pada pekerjaan dalam lingkup tugasnya.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Display LED Matrix P10

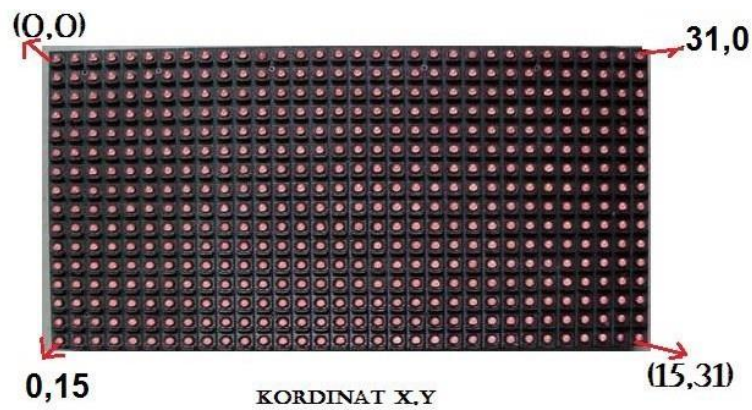
LED matrix P10 adalah sebuah susunan LED yang dirancang dengan ukuran 16x32cm yang dapat digunakan untuk menampilkan suatu teks. LED matrix P10 yaitu deretan LED yang membentuk kolom dan baris dengan jumlah tertentu. Sehingga membentuk titik-titik LED yang menyala dapat membentuk karakter berupa angka, huruf maupun tanda baca dengan efek animasi tertentu. Pada LED matrix P10 ini dapat disambungkan dengan LED matrix P10 lainnya dengan rangkaian secara seri. Panel P10 ini bekerja dengan tegangan DC 5V, dengan arus sekitar 1-2 ampere pada saat penuh.



Gambar 3 1 LED Matrix P10

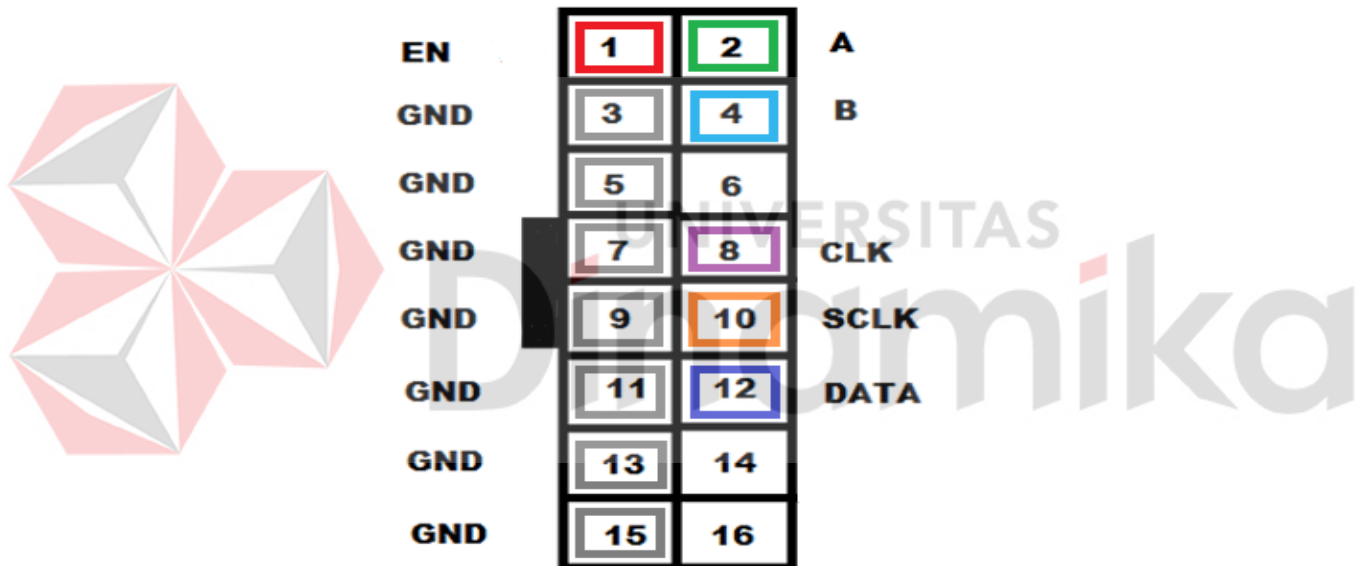
(Sumber: <https://www.ledkensun.com/productinfo110.html>)

Secara fisik modul P10 berupa papan LED yang disusun secara matrix, menggunakan driver IC yang biasanya menggunakan shift register. Satu buah panel LED 10 terdiri dari 16x32 LED, untuk lebih jelasnya perhatikan digambar di bawah ini:



Gambar 3. 2 Display LED Matrix P10

(Sumber : <https://pccontrol.wordpress.com/2016/04/30/pengetahuan-dasar-pemrograman-modul-leddot-matrik-display-dmd-p10-dengan-arduino/>)



Gambar 3. 3 PIN LED Matrix P10

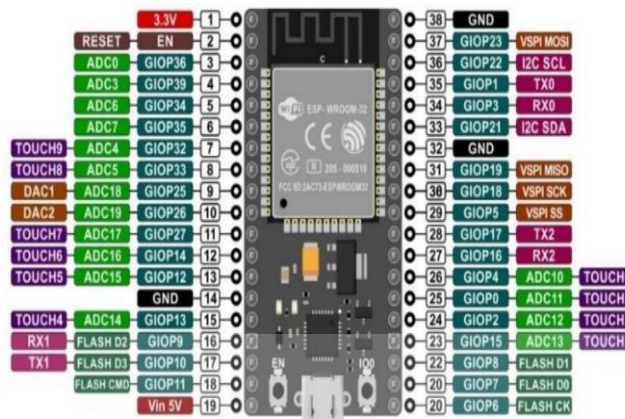
(Sumber: [Interfacing P10 LED Display with Arduino - Engineering Projects](#))

Penjelasan PIN LED Matrix P10:

- OE: Output Enable untuk on/off semua LED
- A dan B: memilih kolom yang aktif
- CLK: SPI Clock
- SCLK: Latch data register
- Data: Serial Data SPI

3.2 NodeMCU ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang terintegrasi dan memiliki fitur lengkap dan mempunyai kinerja yang lebih tinggi dari mikrokontroler ESP8266, serta memiliki 2 prosesor komputasi satu prosesor untuk mengatur jaringan WiFi dan Bluetooth. ESP32 sangat cocok digunakan untuk pembuatan proyek yang berhubungan dengan pemrosesan sinyal I/O digital dan *Internet of Things* (IoT).



Gambar 3. 4 NodeMCU ESP32

(Sumber: <https://student-activity.binus.ac.id/himtek/2022/07/27/esp32/>)

3.3 Peripheral NodeMCU ESP32

Peripheral pada NodeMCU ESP32 adalah fitur bawaan yang memungkinkan ESP32 untuk berinteraksi dengan berbagai perangkat eksternal. Adapun fitur-fitur yang terdapat pada ESP32 ada dalam tabel 3.1 berikut:

3.4 Spesifikasi Peripheral ESP32

Tabel 3. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP32

Fitur	Jumlah pada ESP32
ADC (Analog to Digital Converter)	18 kanal (ADC1: 8 kanal, ADC2: 10 kanal)
PWM (Pulse Width Modulation)	16 kanal kanal output
SPI (Serial Peripheral Interface)	4 antarmuka SPI (SPI0, SPI1, SPI2, SPI3, tetapi hanya 2 yang dapat digunakan oleh pengguna)
DAC (Digital to Analog Converter)	2 kanal (GPIO25 & GPIO26)
UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)	3 antarmuka UART (UART0, UART1, UART2)
I2S (Inter-IC Sound Interface)	2 antarmuka I2S
I2C (Inter-Integrated Circuit)	2 antarmuka I2C

Fitur	Jumlah pada ESP32
Touch Sensor (Sensor Kapasitif)	10 PIO sensor kapasitif

3.5 Kabel Jumper

Kabel Jumper atau sering disebut dengan connector merupakan komponen yang digunakan seperti kabel pada umumnya, yaitu sebagai penghubung antar komponen. Ada 3 jenis kabel jumper yang tersedia, yaitu Male to Male, Female to Female, dan Male to Female. Perbedaannya ada pada ujung kabel. Seperti pada gambar di atas, ujung bagian bawah merupakan Female dan ujung bagian atas merupakan bagian Male. Jadi, kalau Male to Male, berarti kedua ujungnya berupa ujung Male, begitu juga dengan jenis kabel lainnya. Pada Kerja Praktik ini digunakan kabel jumper bertipe Male to Female. Di mana sisi Female di dipasang di beberapa PIN ESP32 dan sisi Male dihubungkan ke PIN (Port) yang terdapat di sisi LED Matrix P10.



Gambar 3. 5 Kabel Jumper Type Male to Female

(Sumber: <https://www.aksesoriskomputerlampung.com/2019/02/male-to-female-jumper.html>)

3.6 Kabel USB

Kabel USB yang digunakan untuk menghubungkan dari laptop ke NodeMCU ESP32 adalah kabel yang mentransfer daya dan data antar perangkat. Kabel ini memiliki konektor USB di satu ujung yang terhubung ke laptop, dan konektor mikro-USB atau USB Type-C di ujung lainnya yang terhubung ke NodeMCU ESP32. Fungsi utama kabel ini adalah untuk mengirimkan kode yang ditulis di Arduino IDE dari Laptop ke ESP32 dan untuk menyediakan daya yang dibutuhkan oleh ESP32 selama proses pengembangan

dan pengujian. Kabel ini juga memungkinkan komunikasi serial antara laptop dan ESP32 untuk debugging dan pemantauan output.



Gambar 3. 6 Kabel USB

(Sumber: <https://hutscape.com/tutorials/connect-wifi-arduino-esp32s3>)

3.7 Power Supply

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Suatu jenis catu daya yang dikenal sebagai *Switch- Mode Power Supply (SMPS)* mengubah tegangan input AC menjadi tegangan DC dengan memperbaiki dan memfilternya. Untuk menghasilkan arus AC yang dapat melewati Trafo Frekuensi Tinggi, tegangan DC kemudian dinyalakan dan dimatikan pada frekuensi tinggi menggunakan rangkaian frekuensi tinggi. (Trisetiyanto, 2020).



Gambar 3. 7 Power Supply 5V

(Sumber: <https://peacosupport.com/5v-40a-smps-power-supply>)

3.8 Kabel Data LED P10

Kabel data LED P10 adalah kabel yang menghubungkan sinyal data dari satu panel LED matriks P10 ke Panel LED matriks P10 lainnya. Kabel ini berfungsi untuk memastikan informasi yang ditampilkan pada panel pertama diteruskan dan ditampilkan secara sinkron pada panel kedua. Untuk penggunaannya menghubungkan data output dari panel pertama ke data input panel kedua. Selanjutnya, menghubungkan pin power dan ground antar panel. Dengan kabel data LED matriks P10 ini, dua panel LED matriks P10 dapat bekerja Bersama untuk menampilkan teks berjalan dengan benar dan sinkron.



Gambar 3 8 Kabel Data LED Matrix P10

(Sumber: <https://mitra-glodok.com/kabel-data-running-text-16-pin-100-cm-panel-modul-cable>)

3.9 Kabel Power Panel Modul LED P10

Kabel Power Supply LED berfungsi sebagai penghubung antara sumber daya dan modul LED matrix P10. Dengan menggunakan kabel ini, daya listrik sebesar 5V dari power supply dialirkan ke pin daya pada modul LED matrix. Hal ini memastikan bahwa modul LED matrix menerima tegangan yang stabil dan sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat beroperasi secara optimal. Tanpa kabel power supply yang tepat, modul LED matrix mungkin tidak menyala atau bahkan rusak karena ketidakcocokan tegangan. Selain itu, kabel power supply LED juga memainkan peran penting dalam menjaga konsistensi tampilan teks atau gambar pada modul LED matrix P10.



Gambar 3. 9 Kabel Power Supply LED P10

(Sumber: [LED Screen Module Power Cable - VERBAL BD](#))

Dengan menghubungkan power supply ke modul LED matrix secara tepat, kabel ini memastikan bahwa setiap piksel pada modul menerima daya yang cukup untuk menampilkan informasi secara jelas dan efektif. Penggunaan kabel yang berkualitas dan sesuai spesifikasi sangat disarankan untuk menghindari masalah seperti drop tegangan atau korsleting, yang dapat mengganggu kinerja modul LED matrix secara keseluruhan.

3.10 Logo Software Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini sangat berguna untuk mengedit, mengupload ke board yang ingin ditentukan dan mengcoding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan Library C/C++ yang membuat operasi input dan output dengan lebih mudah. merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa sederhananya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan.

Di sebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk menggunakan fungsi-fungsi yang diberikan melalui sintaks pemrograman (IDE,n.d.). Arduino IDE ini dikembangkan dari software processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino IDE (Integrated Development Environment) berarti bentuk alat pengembangan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antar muka berbaris menu (Agus Setiawan, 2021).

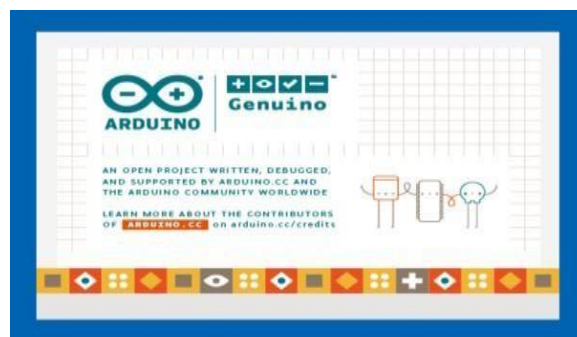


Gambar 3. 10 Tampilan Logo Software Arduino IDE

(Sumber: <https://www.elegoo.com/blogs/arduino-projects/arduino-ide-for-linux-windows-mac>)

3.11 Tampilan Pembuka Arduino IDE

Gambar ini berfungsi sebagai pengantar atau tampilan pembuka saat menjalankan Arduino IDE, memberikan kesan pertama yang informatif dan mengundang bagi pengguna baru maupun yang sudah berpengalaman. Gambar ini menampilkan layer pembuka dari Arduino IDE, perangkat lunak yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler Arduino. Di bagian atas gambar, terdapat logo Arduino dan Genuino yang menunjukkan bahwa ini adalah proyek terbuka yang dibuat, diuji, dan didukung oleh komunitas Arduino di seluruh dunia. Logo ini menggambarkan identitas visual dari platform Arduino IDE yang dikenal dengan symbol infinity (∞) dan elemen-elemen ikonik lainnya. Bagian tengah gambar memuat teks yang menjelaskan bahwa proyek ini bersifat terbuka, dikembangkan, diuji, dan didukung oleh Arduino.cc serta komunitas Arduino secara global.



Gambar 3. 11 Tampilan Pembuka Arduino IDE

(Sumber: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>)

Selain itu, terdapat informasi untuk mempelajari lebih lanjut tentang contributor dari dari Arduino.cc melalui tautan yang disediakan. Dibagian bawah, terdapat ilustrasi yang menunjukkan komponen dan karakter imajinatif yang terkait dengan Arduino, serta beberapa pola dekoratif yang menambah daya Tarik visual layer pembuka ini. Gambar ini secara keseluruhan memberikan kesan ramah dan inklusif, menekankan kolaborasi komunitas dalam pengembangan proyek Arduino.

3.12 Bagian-bagian pada software Arduino IDE

Gambar ini menunjukkan antarmuka Arduino IDE yang digunakan untuk mengembangkan dan mengunggah kode ke board. Pada bagian atas, terdapat beberapa fitur seperti: Verify code, upload, new sketc, open sketch, save sketch dan serial monitor.



Gambar 3. 12 Bagian-bagian Arduino IDE

(Sumber: <https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>)

Adapun fungsinya sebagai berikut:

- Verifikasi kode (Verify code)- berfungsi untuk meng-compile atau memverifly sketch coding apakah masaih ada kesalah atau tidak. Jika masih terdapat coding salah biasanya muncul keterangan error pada kotak konsol di bagian bawah.
- Upload (unggah)- di gunakan mengirimkan program ke dalam board yang di tentukan.
- New Sketch – Di gunakan membuka halaman sketch yang baru.

- d. Open sketch – Di gunakan untuk membukan code program yang pernah dibuat dan telah disimpan.
- e. Save sketch – Di gunakan untuk menyimpan code program yang sudah dibuat.
- f. Serial monitor - Di gunakan untuk menampilkan data yang dibuat setelah code program tersebut diupload ke dalam board yang diperlukan.

3.13 Menu-menu Pada Arduino IDE

3.13.1 Menu file

Menu file berfungsi untuk mengelola sketch atau program yang sedang dikerjakan. Melalui menu ini, pengguna dapat membuka, membuat, atau menyimpan sketch dengan mudah. Selain itu, menu file juga memungkinkan pengguna untuk mengekspor atau mencetak kode program sesuai kebutuhan. Fitur-fitur ini membantu pengguna dalam mengorganisir dan mengakses proyek program secara efisien.

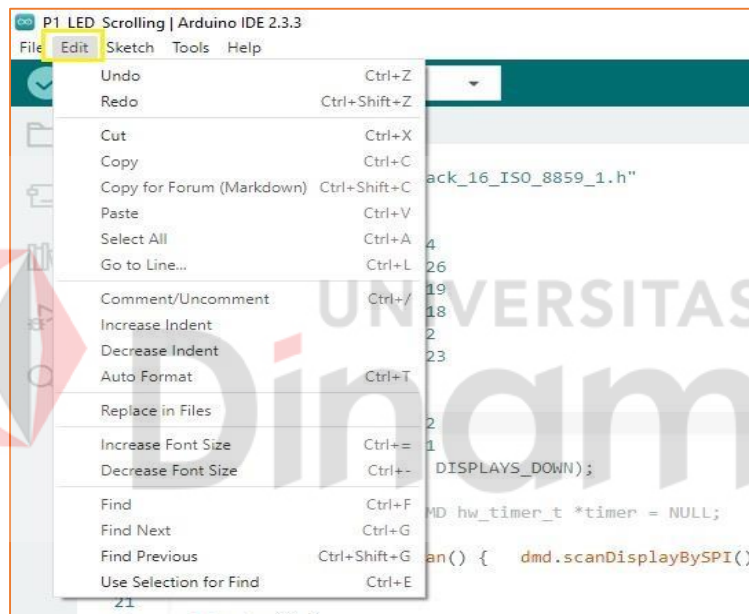


Gambar 3. 13 Menu File

Selain mengelola sketch, menu file juga menyediakan akses ke contoh program bawaan. Contoh-contoh ini dapat digunakan sebagai referensi atau titik awal untuk mengembangkan proyek baru. Dengan adanya menu file, pengguna dapat lebih terorganisir dalam mengelola kode program dan memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk mempercepat proses pengembangan.

3.13.2 Menu Edit

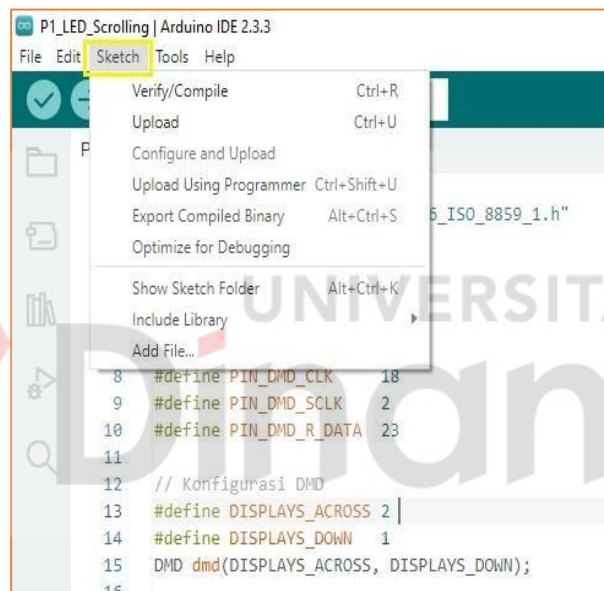
Menu edit dirancang untuk memudahkan pengguna dalam mengedit sketsa atau kode program. Fitur-fitur seperti undo dan redo memungkinkan pengguna membatalkan atau mengulangi tindakan terakhir, sementara cut, copy, dan paste membantu dalam memindahkan atau menyalin bagian kode dengan cepat. Selain itu, menu ini juga menyediakan opsi find dan replace untuk mencari atau mengganti teks tertentu dalam kode. Fitur auto-format pada menu edit sangat berguna untuk merapikan kode secara otomatis, sehingga meningkatkan keterbacaan dan konsistensi struktur program. Dengan berbagai alat yang tersedia, menu edit memastikan pengguna dapat bekerja lebih efisien dan mengurangi kesalahan saat mengembangkan sketsa atau proyek pemrograman.



Gambar 3. 14 Menu Edit

3.13.3 Menu Sketch

Menu Sketch pada Arduino IDE berfungsi untuk mengelola dan menjalankan sketsa, termasuk proses verifikasi (compile) dan unggah (upload) ke board Arduino. Melalui menu ini, pengguna dapat memastikan kode program bebas dari kesalahan sebelum diunggah ke perangkat. Selain itu, menu Sketch juga menyediakan fitur seperti Include Library untuk menambahkan pustaka tambahan serta opsi untuk menambahkan file biner eksternal. Dengan fitur ini, pengguna dapat memperluas fungsionalitas program dan meningkatkan efisiensi dalam pengembangan proyek Arduino.

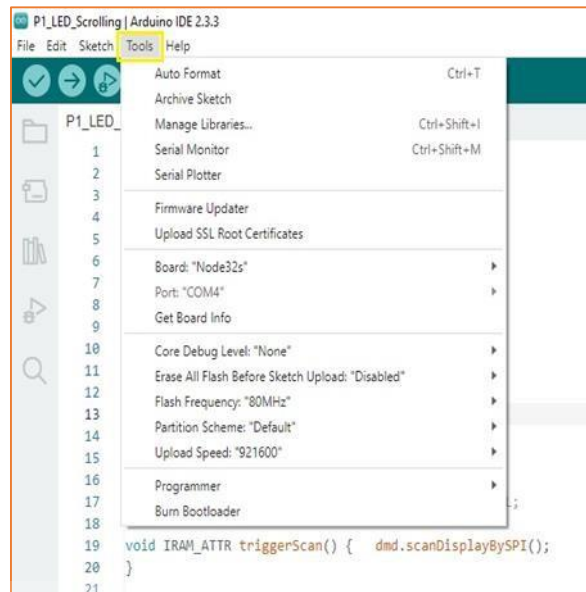


Gambar 3. 15 Menu Sketch

3.13.4 Menu Tools

Menu tools berfungsi untuk mengkonfigurasi dan mengelola perangkat keras yang terhubung ke lingkungan pemrograman. Melalui menu ini, pengguna dapat memilih jenis board, port, dan prosesor yang sesuai dengan proyek. Selain itu, menu tools juga menyediakan akses ke Serial Monitor, yang berguna untuk memantau dan men-debug komunikasi serial antara perangkat dan komputer. Selain konfigurasi perangkat keras, menu tools juga memungkinkan pengguna untuk menginstal pustaka dan board tambahan. Fitur ini memudahkan pengguna dalam menambahkan fungsi baru atau mendukung perangkat keras tertentu yang tidak tersedia secara default. Dengan berbagai

opsi yang tersedia, menu tools membantu pengguna dalam mengoptimalkan dan menyesuaikan lingkungan pengembangan sesuai kebutuhan proyek.



Gambar 3. 16 Menu Tools



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB IV

DESKRIPSI KERJA PRAKTIK

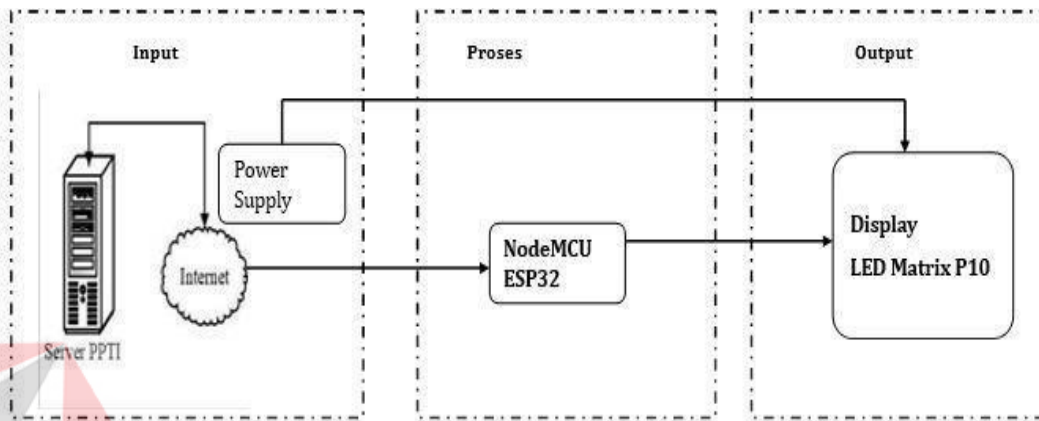
4.1 Deskripsi Kerja Praktik

Dalam bab ini, dijelaskan secara detail proses Kerja Praktik yang dilakukan untuk merancang dan membangun modul *running text*. Kerja Praktik ini melibatkan beberapa tahap utama, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, hingga tahap pengujian. Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi spesifikasi teknis yang diperlukan untuk memastikan bahwa modul *running text* dapat memenuhi tujuan utama, yaitu menampilkan informasi tentang program studi S1 Teknik Komputer di Universitas Dinamika.

Kebutuhan perangkat keras seperti modul LED matriks P10, NodeMCU ESP32, dan Power Supply 5V dianalisis untuk memastikan kompatibilitas dan fungsionalitas yang optimal. Setelah analisis kebutuhan, tahap perancangan sistem dilakukan dengan membuat desain skematik yang jelas dan terstruktur. Desain ini mencakup pengaturan rangkaian Listrik dan penempatan komponen pada modul. Implementasi perangkat keras melibatkan perakitan komponen sesuai dengan desain yang telah dibuat, termasuk penyambungan kabel jumper untuk menghubungkan NodeMCU ESP32 dengan modul LED matriks P10. Pada tahap implementasi perangkat lunak, kode program ditulis dan diunggah ke NodeMCU ESP32 menggunakan Arduino IDE. Proses ini diikuti dengan tahap pengujian untuk memastikan bahwa modul *running text* berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, menampilkan text berjalan dengan lancar dan tanpa gangguan. Pengujian dilakukan dalam beberapa kondisi untuk menguji keandalan dan konsistensi dari modul *running text*.

4.2 Diagram Blok

Diagram blok merupakan pernyataan hubungan dari satu atau lebih komponen yang memiliki kesatuan kesatuan kerja sendiri, dan tiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Diagram blok memiliki arti khusus dengan diberi keterangan di dalamnya. Setiap blok dihubungkan dengan satu garis atau dua garis tergantung rangkaiannya yang menunjukkan arah kerja di setiap blok yang bersangkutan.



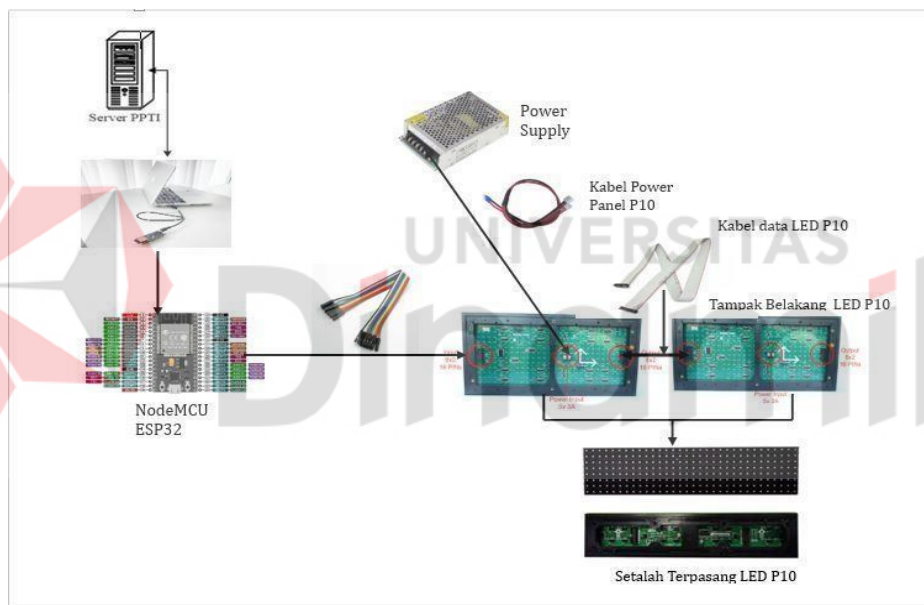
Gambar 4. 1 Diagram Blok

Adapun penjelasan dari diagram blok pada gambar di atas adalah sebagai berikut:

- 1) **Server PPTI:** Server ini berfungsi sebagai pusat kendali dan penyimpanan data. Server mengirimkan informasi yang ditampilkan pada modul LED matrix P10 melalui koneksi internet.
- 2) **Internet:** Menghubungkan server PPTI dengan NodeMCU ESP32, memungkinkan transfer data antara keduanya.
- 3) **Power Supply:** Menyediakan sumber daya listrik yang dibutuhkan untuk menjalankan NodeMCU ESP32 dan modul LED matrix P10
- 4) **NodeMCU ESP32:** Mikrokontroler yang menerima data dari server PPTI melalui internet. NodeMCU ESP32 bertanggung jawab untuk memproses data tersebut dan mengirimkan sinyal ke modul LED matrix P10 agar teks berjalan dapat ditampilkan.
- 5) **Display LED Matrix P10:** Komponen tampilan yang menampilkan informasi dalam bentuk teks berjalan sesuai dengan data yang diterima dan diproses oleh NodeMCU ESP32.

4.3 Perancangan Sistem Hardware (Perangkat Keras)

Perancangan perangkat keras merupakan rangkaian yang melibatkan integrasi beberapa komponen utama menciptakan sistem tampilan informasi menggunakan LED Matrix P10. NodeMCU ESP32 bertindak sebagai pengontrol utama yang menerima data dari Server PPTI dan mengirimkan sinyal kontrol ke LED Matrix P10. Dengan dukungan power supply, NodeMCU ESP32 memastikan LED matrix mendapatkan daya yang diperlukan untuk menampilkan informasi. Koneksi antara NodeMCU ESP32 dan LED Matrix P10 dilakukan melalui kabel jumper yang menghubungkan kedua perangkat tersebut dengan tepat. Dengan sistem ini, data yang dikirim dari server dapat diproses dan ditampilkan secara real-time pada LED Matrix P10, memungkinkan tampilan informasi yang jelas dan dinamis.

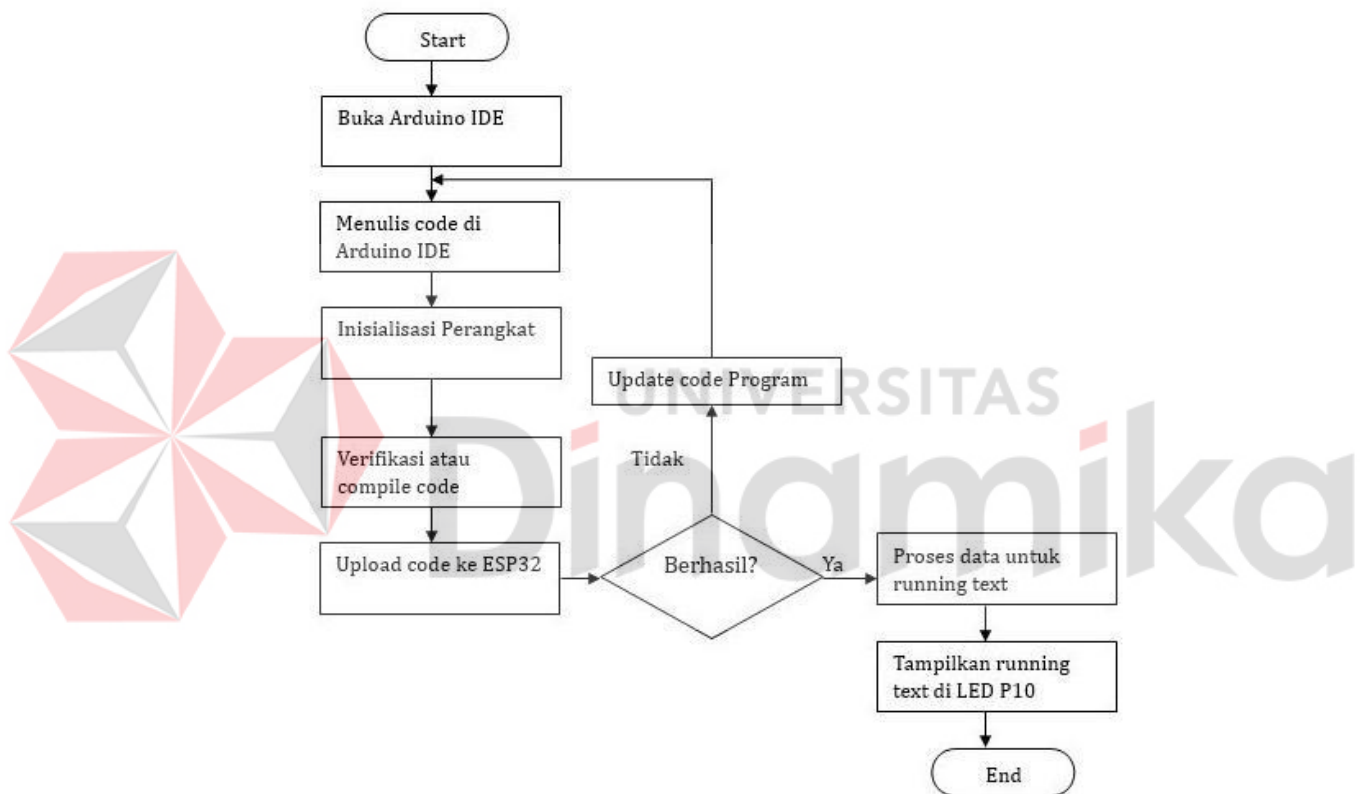


Gambar 4. 2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).

Implementasi perangkat keras ini tidak hanya mencakup penyediaan daya yang memadai tetapi juga memastikan komunikasi data yang lancar antara server, NodeMCU ESP32, dan LED Matrix P10. Hasil akhirnya adalah sebuah sistem yang dapat menampilkan informasi secara efektif dan efisien, dengan tampilan yang menarik dan mudah dipahami.

4.4 Perancangan Sistem Software (Perangkat Lunak).

Perancangan *software* merupakan tahap perancangan yang penting dalam proses pemuatan modul running text. Flowchart ini menggambarkan alur kerja sistem software mulai dari penulisan kode, upload ke ESP32, hingga menampilkan running text pada layar LED P10. ESP32 bertindak sebagai pengontrol utama yang menjalankan kode program. Sementara, Arduino IDE digunakan sebagai alat untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode. Layar LED P10 adalah output yang menampilkan informasi bentuk runningtext.



Gambar 4. 3 Perancangan Sistem Software

4.5 Implementasi dan Pengujian

4.5.1 Pengujian

Implementasi perancangan dimulai dengan inisialisasi semua komponen, mulai dari NodeMCU ESP32 yang dihubungkan ke modul LED Matrix P10. Lalu modul running text p10 dihubungkan juga ke power supply 5V melalui kabel data panel P10. Dan menghubungkan antar modul running text p10 satu ke modul running text dua melalui

kabel data LED Matrix P10. Dan semuanya itu terhubung jadi satu kesatuan dengan perangkat lunak arduino IDE. Penambahan coding inti sebagai pelengkap sistem running text modul p10, adalah sebagai berikut

4.5.2 Pemasangan Keseluruhan Alat

Pemasangan keseluruhan alat dilakukan dengan menghubungkan NodeMCU ESP32 ke LED P10 menggunakan kabel jumper untuk mengirimkan sinyal data. Selanjutnya, power supply 5V dihubungkan ke LED P10 menggunakan kabel panel untuk memberikan daya yang dibutuhkan modul LED. Laptop kemudian dihubungkan ke ESP32 melalui kabel USB untuk melakukan pemrograman dan konfigurasi sistem. Setelah semua koneksi selesai, pengujian dilakukan dengan menyalakan perangkat dan memastikan tampilan teks berjalan sesuai dengan pengaturan pada program.



Gambar 4. 4 Pemasangan Keseluruhan Alat

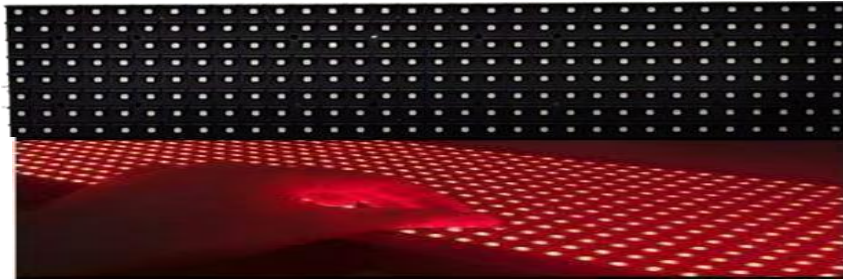
4.5.3 Pemasangan Pin antara NodeMCU ESP32 dan LED Matrix P10

Tabel 4. 1 Koneksi Antar Pin NodeMCU ESP32 dan LED P10

No	NodeMCU ESP32	Dihubungkan ke	LED Mtrix P10
1	Pin 23	-	Pin 12 (Data)
2	Pin 22	-	Pin 1 (NOE)
3	Pin 21	-	Pin 4 (B)
4	Pin 19	-	Pin 2 (A)
5	Pin 18	-	Pin 8 (CLK)
5	Pin 2	-	Pin 10 (SCLK)
6	GND	-	Pin 3,5,7,9,11,13 dan 15 (GND)

4.5.4 LED Matrix P10 Dalam Keadaan Nyala dan Tidak

Gambar di bawah ini menunjukkan LED Matrix P10 dalam dua kondisi, yaitu mati dan menyala. Saat terhubung ke power supply, LED Matrix P10 menyala dan menampilkan teks atau animasi sesuai dengan program yang telah dikonfigurasi pada ESP32, dengan pencahayaan yang terang dan jelas.



Gambar 4. 5 LED Matrix P10 dalam dua Kondisi

4.5.5 Tampilan Awal LED Matrix P10

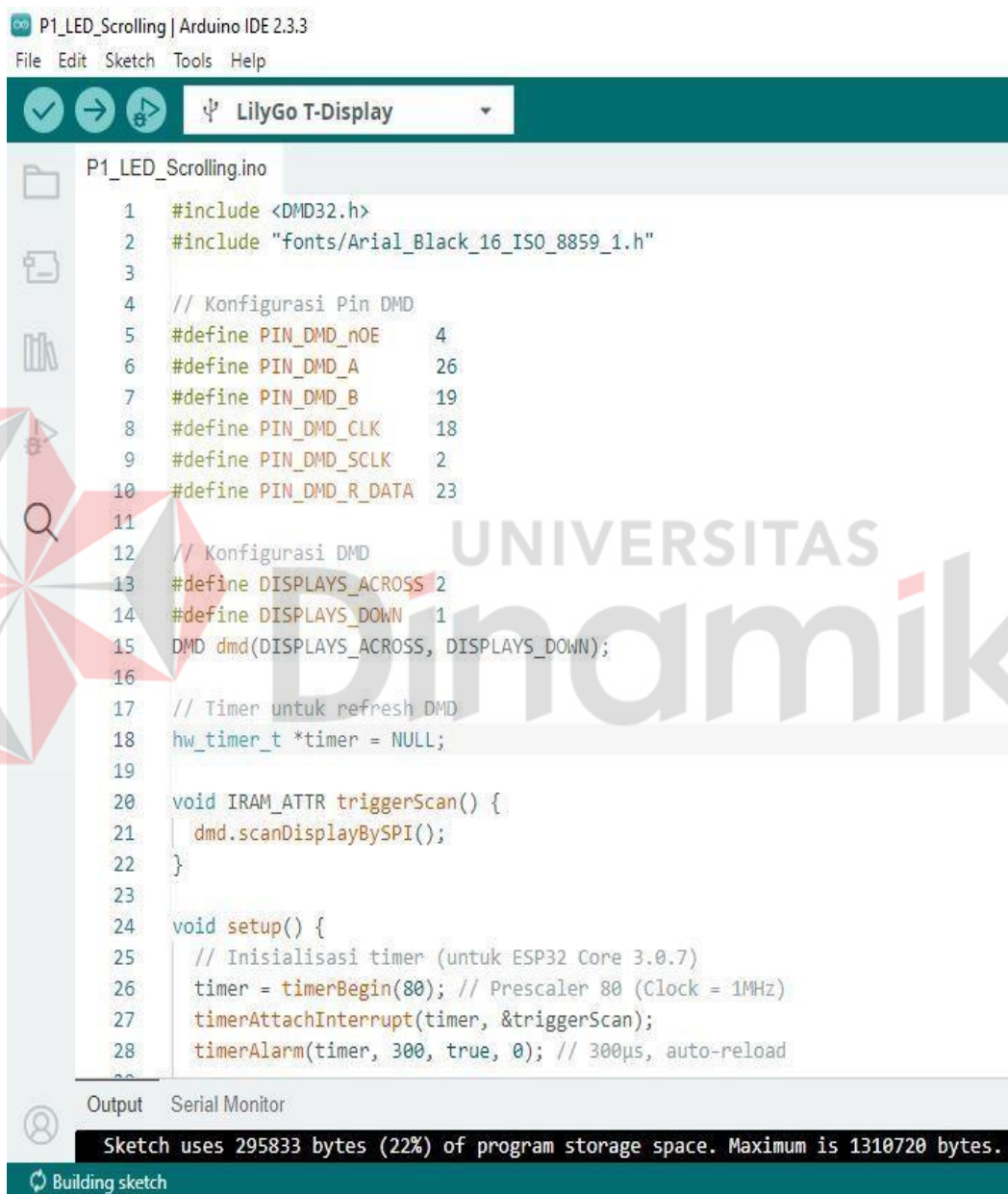
Gambar di bawah ini menampilkan tampilan visual dari dua panel LED Matrix P10 yang telah dirangkai dan sedang menampilkan teks berjalan (running text). Terlihat tulisan "Selamat Datang" sebagai tampilan awal dari LED Matrix P10. Sesuai dengan kode program, teks ini dirancang untuk menampilkan pesan "Selamat Datang" di ruang Program Studi S1-Teknik Komputer, lantai 3, Gedung Biru, Universitas Dinamika, Surabaya.



Gambar 4. 6 Tampilan pertama LED Matrix P10

4.5.6 Code Arduino IDE

Ketika kode ini dijalankan pada Arduino IDE yang telah terhubung ke NodeMCU ESP32 melalui pin dan port tertentu pada modul LED Matrix P10, informasi Program Studi S1 Teknik Komputer seperti lokasi ruangan, lantai, dan daftar nama dosen ditampilkan sebagai output dari modul ini.



```

P1_LED_Scrolling | Arduino IDE 2.3.3
File Edit Sketch Tools Help

P1_LED_Scrolling.ino
1  #include <DMD32.h>
2  #include "Fonts/Arial_Black_16_ISO_8859_1.h"
3
4  // Konfigurasi Pin DMD
5  #define PIN_DMD_nOE      4
6  #define PIN_DMD_A        26
7  #define PIN_DMD_B        19
8  #define PIN_DMD_CLK      18
9  #define PIN_DMD_SCLK     2
10 #define PIN_DMD_R_DATA   23
11
12 // Konfigurasi DMD
13 #define DISPLAYS_ACROSS  2
14 #define DISPLAYS_DOWN    1
15 DMD dmd(DISPLAYS_ACROSS, DISPLAYS_DOWN);
16
17 // Timer untuk refresh DMD
18 hw_timer_t *timer = NULL;
19
20 void IRAM_ATTR triggerScan() {
21     dmd.scanDisplayBySPI();
22 }
23
24 void setup() {
25     // Inisialisasi timer (untuk ESP32 Core 3.0.7)
26     timer = timerBegin(80); // Prescaler 80 (Clock = 1MHz)
27     timerAttachInterrupt(timer, &triggerScan);
28     timerAlarm(timer, 300, true, 0); // 300µs, auto-reload
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2
```



```

P1_LED_Scrolling.ino
--
30 // Inisialisasi DMD
31 dmd.clearScreen(true);
32 Serial.begin(115200);
33 }
34
35 void loop() {
36   const char *welcomeMsg = "Selamat datang di ruang Program Studi (Prodi) S1-Teknik Komputer "
37                             "Gedung biru lantai 3 Universitas Dinamika Surabaya, Jawa Timur, Indonesia.";
38   displayText(welcomeMsg, 10000);
39
40   const char *dosenMsg = "Daftar Dosen Prodi S1-Teknik Komputer: "
41                           "1. Pauladie Susanto, S.Kom., M.T. "
42                           "2. Weny Indah Kusumawati, S.Kom., M.MT. "
43                           "3. Heri Pratikno, M.T. "
44                           "4. Musayyanah, S.ST., M.T. "
45                           "5. Harianto, S.Kom., M.Eng.";
46   displayText(dosenMsg, 15000);
47 }
48
49 void displayText(const char *text, unsigned long duration) {
50   dmd.clearScreen(true);
51   dmd.selectFont(Arial_Black_16_ISO_8859_1);
52   dmd.drawMarquee(text, strlen(text), (32 * DISPLAYS_ACROSS) - 1, 0);
53
54   long start = millis();
55   long timer = start;
56   while (millis() - start < duration) {
57     if ((timer + 30) < millis()) {
58       dmd.stepMarquee(-1, 0);
59       timer = millis();
60     }
61   }
62 }

```

Output Serial Monitor

Sketch uses 295833 bytes (22%) of program storage space. Maximum is 1310720 bytes.

Building sketch

Gambar 4. 8 Lanjutan Kode Arduino IDE

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dari pembuatan alat perancangan running text berbasis *Internet of Things* (IoT) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Modul running text berhasil dirancang menggunakan LED Matrix P10 dan NodeMCU ESP32 dengan pemrograman berbasis Arduino IDE. Sistem ini memungkinkan pembaruan teks secara *real-time* melalui koneksi USB, di mana data teks diunggah langsung ke mikrokontroler tanpa memerlukan protokol IoT eksternal. Hasil pengujian menunjukkan respons sistem dalam menampilkan perubahan teks terjadi kurang dari 1 detik setelah kode diunggah, memenuhi kriteria *real-time* untuk kebutuhan informasi akademik.
2. Modul ini dilengkapi antarmuka pemrograman yang user-friendly melalui Arduino IDE, memungkinkan pihak bertanggung jawab (operator laboratorium atau admin Program Studi) mengubah teks dengan mudah melalui kode sederhana. Proses pembaruan hanya memerlukan pengunggahan ulang (*upload*) kode via USB tanpa konfigurasi kompleks. Selain itu, penyimpanan data teks pada EEPROM memastikan informasi tetap tersimpan meski daya terputus, sehingga meminimalkan kebutuhan pemrograman ulang.

5.2 Saran

Saran untuk pembuatan *running text* berbasis modul *running teks* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyampaian informasi secara real-time. Selain itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan agar sistem lebih adaptif terhadap berbagai kebutuhan pengguna dan lingkungan:

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap daya tahan modul LED display untuk memastikan keandalan sistem dalam penggunaan jangka panjang.
2. Desain tampilan running text dapat diperbaiki dengan variasi font, animasi teks, atau kombinasi warna agar lebih menarik dan mudah dibaca.
3. Penggunaan sumber daya listrik yang lebih efisien dapat dipertimbangkan agar sistem lebih hemat energi dan ramah lingkungan.

4. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi sensor tambahan seperti suhu atau pengguna untuk menampilkan informasi yang lebih kontekstual.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Wahid A. Antu, Syahrir Abdussamad dan Iskandar Z. Nasibu. (2020). Rancang Bangun Running Text pada Dot Matrix 16X160 Berbasis Arduino Uno Dengan Update Data System Menggunakan Perangkat Android Via Bluetooth. Volume 2 Nomor 1 Januari 2020. e-ISSN : 2715-0887 p-ISSN : 2654-7813 (<https://doi.org/10.37905/jjee.v2i1.4321>)
- Agus Setiawan, D. A. (2021). Implementasi Internet Of Things Pada Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Telegram Messenger Bot Berbasis ESP8266. Rekursif: Jurnal Informatika, 137-143.
- Chaerul (2021). Tutorial ESP32 Menampilkan Teks DMD P10 dengan Library DMD32 (<https://www.anakkendali.com/2021/01/29/tutorial-esp32-menampilkan-teks-dmd-p10-dengan-library-dmd32/>).
- Elga aris prastyo. 24 Agustus 2022 Mengenal Pin GPIO ESP-WROOM-32 (<https://www.arduino.biz.id/2022/08/mengenal-pin-gpio-esp-wroom-32.html>).
- Erintafifah. 2021. Mengenal Perangkat Lunak Arduino IDE. (<https://www.kmtech.id/post/mengenal-perangkat-lunak-arduino-ide>).
- Imelda U.V. Simanjuntak dan Asep Suhendar (2018). Rancang Bangun *Running Text* P10 16x32 Berbasis Arduino Uno Dengan Komunikasi Sms (Short Message Service). Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume IV, No 2, 30 April 2018. ISSN: 2407 -3911
- Malik Yuhanas, Charis Fathul Hadi dan Riska Fita Lestari (2021). Rancang Bangun *Running Text* Menggunakan modul Led Matrix P10 Berbasis Arduino Uno Di Fakultas Teknik Universitas Pgri Banyuwangi. Zetroem Vol 03. No 02 Tahun 2021. ISSN (Online) : 2656-081X
- Nasution, Z. M., & Daud, M. (2023). Desain dan Realisasi Papan Informasi Jadwal Shalat Berbasis Aplikasi Telegram. Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi, 30-39.
- Supardi Atisina dan Bambang Sugiantoro (2024). Algoritma Perancangan Running Text Menggunakan Controller Huidu W02 V4.1 Berbasis Wifi. Vol. 12 No. 2, pISSN: 2303-0577 eISSN: 2830-7062. (<https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet>)
- Wicaksono, M. F., & Rahmatya, M. D. (2020). Implementasi Arduino dan ESP32 CAM untuk Smart Home. Jurnal Teknologi Dan Informasi, 10 (1), 40 –51. <https://doi.org/10.34010/jati.v10i1.2836>
- Yuhanas, M., Charis Fathul Hadi, & Risk Fita Lestari. (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. <https://doi.org/10.36526/ztr.v3i2.1479>

Zakki Fuadi Emzain, U. S. (2020). Pembuatan dan Pelatihan Mengoperasikan Display LED Dot Matrix berbasis NodeMCU ESP8266 sebagai Alarm Pengingat Sholat di Mushola Nurul Huda Poncokusumo-Malang. JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat), 94-104.



UNIVERSITAS
Dinamika