

PANDUAN PRAKTIKUM

RUNNING TEXT (TEKS BERJALAN)

Modul Dot Matrix MAX7219 (4-in-1) dengan ESP32

Perakitan Hardware • Simulasi Wokwi • Arduino Cloud Editor

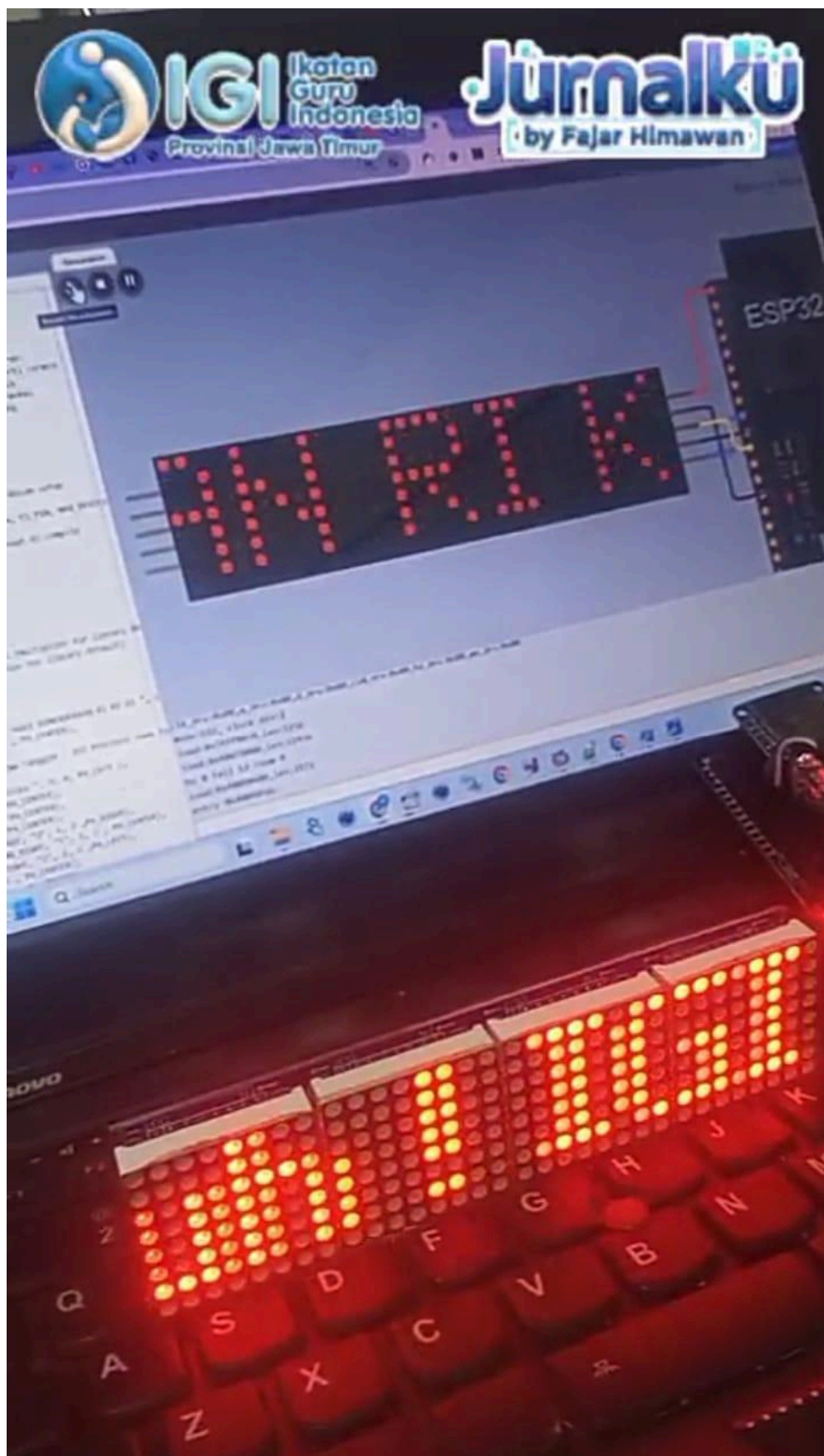
<https://ayojurnalku.blogspot.com/2026/08/selamat-hut-ri-ke-81-dg-esp32-dan.html>

Informasi	Keterangan
Mikrokontroler	ESP32 DevKit
Komponen Utama	Modul LED Dot Matrix MAX7219 4-in-1 (32x8)
Library	MD_Parola, MD_MAX72xx, SPI
Simulator	Wokwi Online Simulator
Editor Online	Arduino Cloud Editor (app.arduino.cc)

Penulis

FAJAR HIMAWAN, S.Pd., Gr.

WA: 0897-0355-799



1. Pendahuluan

Dokumen ini merupakan panduan lengkap untuk merakit, memprogram, mensimulasikan, dan mengunggah (upload) proyek “Running Text” menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dihubungkan dengan modul LED Dot Matrix MAX7219 (tipe 4-in-1, terdiri dari 4 modul 8x8 yang tersambung menjadi satu papan berukuran 32x8 titik LED).

Proyek ini menampilkan teks berjalan (scrolling text) dan animasi huruf pada panel LED, dengan contoh isi teks seperti “SELAMAT HARI KEMERDEKAAN RI”, “ROBOTIKA”, dan nama pembuat. Panduan ini mencakup dua jalur pengerjaan:

- Simulasi Online – menjalankan rangkaian secara virtual di Wokwi tanpa perlu alat fisik.
- Praktik Fisik – merakit alat sungguhan dan mengunggah program melalui Arduino Cloud Editor (app.arduino.cc).

2. Alat dan Bahan

Berikut adalah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan beserta fungsinya masing-masing.

No	Nama Komponen	Fungsi
1	Board ESP32 DevKit V1	Sebagai mikrokontroler utama/otak sistem. Mengeksekusi program (sketch) dan mengirim data ke modul MAX7219 melalui jalur SPI (Software SPI).
2	Modul Dot Matrix MAX7219 4-in-1 (32x8)	Panel tampilan yang terdiri dari 4 buah IC driver MAX7219 dan 4 modul LED 8x8 yang dirangkai seri, digunakan untuk menampilkan teks berjalan dan animasi.
3	Kabel Jumper Female-to-Female (5 lembar)	Menghubungkan pin pada modul MAX7219 ke pin GPIO pada ESP32 tanpa perlu penyolderan.
4	Kabel USB Micro-USB / USB-C	Menghubungkan ESP32 ke komputer, untuk keperluan pemrograman (upload) dan sekaligus sebagai sumber daya (power) saat pengujian.
5	Komputer/Laptop + Koneksi Internet	Digunakan untuk mengakses Wokwi Online Simulator dan Arduino Cloud Editor, menulis kode, serta melakukan proses upload.
6	Breadboard (opsional)	Mempermudah penataan kabel apabila dibutuhkan percabangan daya (VCC/GND) ke lebih dari satu modul.
7	Driver USB CP2102/CH340 (jika diperlukan)	Driver komputer agar port USB ESP32 dikenali sebagai COM Port saat proses upload fisik.

2.1 Penjelasan Fungsi Tiap Alat Secara Rinci

ESP32 DevKit V1

ESP32 adalah mikrokontroler 32-bit dengan modul WiFi dan Bluetooth terintegrasi. Pada proyek ini, ESP32 berperan sebagai pengendali utama yang menjalankan pustaka (library) MD_Parola untuk mengatur efek

animasi teks, lalu mengirimkan data tampilan ke modul MAX7219 melalui tiga jalur komunikasi Software SPI, yaitu pin DATA, CLOCK (CLK), dan CHIP SELECT (CS).

Modul Dot Matrix MAX7219 (4-in-1)

Modul ini berisi chip driver MAX7219 yang bertugas mengatur nyala-padam ratusan titik LED secara otomatis (multiplexing), sehingga mikrokontroler cukup mengirim data digital tanpa perlu mengendalikan tiap LED satu per satu. Empat modul 8x8 dirangkai berurutan (cascade) sehingga total area tampilan menjadi 32 kolom x 8 baris titik LED, cukup untuk menampilkan teks berjalan.

Kabel Jumper Female-to-Female

Modul MAX7219 dan ESP32 sama-sama memiliki pin header jantan (male pin), sehingga dibutuhkan kabel jumper tipe female-female (soket ke soket) agar dapat saling terhubung tanpa solder.

3. Skema Rangkaian (Wiring Diagram)

Modul MAX7219 dihubungkan ke ESP32 menggunakan metode Software SPI dengan pin-pin yang saling berdekatan agar mudah dirangkai. Berikut adalah tabel koneksi pin sesuai dengan kode program (sketch.ino):

Pin Modul MAX7219	Fungsi Pin	Terhubung ke Pin ESP32
VCC	Sumber daya +5V	Pin 5V (VIN)
GND	Ground / Negatif	Pin GND
DIN	Data Input (jalur data)	GPIO 27
CS	Chip Select / Load	GPIO 26
CLK	Clock (denyut sinkronisasi)	GPIO 25

⚠ Catatan Penting:

Gunakan sumber daya 5V untuk VCC modul MAX7219 (bukan 3.3V) agar tampilan LED cukup terang. GND ESP32 dan GND modul MAX7219 harus selalu tersambung (common ground) agar sinyal data terbaca dengan benar.

Ringkasan definisi pin pada kode program:

```
#define CLK_PIN    25  // CLK atau SCK
#define CS_PIN     26  // CS atau SS
#define Data_PIN   27  // Data (DIN) atau MOSI
```

4. Langkah-Langkah Perakitan (Hardware)

1. Siapkan seluruh alat dan bahan pada tabel di Bab 2 di atas permukaan kerja yang bersih dan kering.
2. Pastikan ESP32 dalam kondisi tidak tersambung ke listrik/USB (untuk keamanan) selama proses pengkabelan.
3. Hubungkan pin VCC pada modul MAX7219 ke pin 5V (VIN) pada ESP32 menggunakan kabel jumper.

4. Hubungkan pin GND pada modul MAX7219 ke pin GND pada ESP32.
5. Hubungkan pin DIN pada modul MAX7219 ke pin GPIO 27 pada ESP32.
6. Hubungkan pin CS pada modul MAX7219 ke pin GPIO 26 pada ESP32.
7. Hubungkan pin CLK pada modul MAX7219 ke pin GPIO 25 pada ESP32.
8. Periksa kembali seluruh sambungan kabel, pastikan tidak ada yang longgar atau tertukar posisinya.
9. Jika menggunakan lebih dari satu modul 8x8 yang terpisah (bukan modul 4-in-1 jadi), sambungkan pin OUT pada modul pertama ke pin IN pada modul berikutnya secara berurutan (cascade), lalu sambungkan VCC dan GND semua modul secara paralel.
10. Setelah seluruh kabel terpasang dengan benar, barulah hubungkan ESP32 ke komputer menggunakan kabel USB.

5. Menjalankan Simulasi di Wokwi Online

Wokwi adalah simulator elektronika berbasis web yang memungkinkan pengujian rangkaian ESP32 tanpa memerlukan komponen fisik. Proyek simulasi untuk panduan ini sudah tersedia dan dapat diakses melalui tautan berikut:

[Buka Proyek Simulasi Wokwi →](#)

Langkah-langkah menjalankan simulasi:

1. Buka tautan proyek Wokwi di atas menggunakan browser (disarankan Google Chrome).
2. Jika diminta, lakukan Sign In / Sign Up menggunakan akun GitHub atau Google (gratis).
3. Perhatikan tiga tab pada panel kode: sketch.ino (kode program), diagram.json (skema rangkaian), dan libraries.txt (daftar pustaka).
4. Pastikan pada kode program baris pemilihan `HARDWARE_TYPE` menggunakan mode simulator, yaitu:

```
#define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::PAROLA_HW // untuk simulator Wokwi
```

5. Klik tombol hijau ► (Play/Start Simulation) yang terletak di bagian atas jendela simulasi.
6. Tunggu proses kompilasi beberapa saat, lalu amati panel LED pada layar simulasi menampilkan teks berjalan dan animasi huruf.
7. Untuk menghentikan simulasi, klik tombol ■ (Stop).
8. Apabila ingin mengubah teks yang ditampilkan, edit bagian `animList[]` pada kode program, lalu jalankan ulang simulasi.

6. Menulis & Mengunggah Program via Arduino Cloud Editor

Arduino Cloud Editor (app.arduino.cc) merupakan editor kode berbasis web resmi dari Arduino, yang memungkinkan penulisan, kompilasi, dan pengunggahan sketch langsung ke board fisik melalui browser tanpa perlu menginstal Arduino IDE versi desktop (menggunakan bantuan Arduino Agent/Create Agent).

Proyek sketch untuk panduan ini dapat diakses pada tautan berikut:

[Buka Sketch di Arduino Cloud Editor →](#)

6.1 Persiapan Awal

1. Buka tautan di atas dan login menggunakan akun Arduino (buat akun gratis di arduino.cc apabila belum memiliki).
2. Unduh dan instal Arduino Create Agent (akan diminta otomatis oleh browser saat pertama kali mengakses editor) agar browser dapat berkomunikasi dengan port USB komputer.
3. Sambungkan ESP32 ke komputer menggunakan kabel USB.
4. Pada bagian pemilihan board (kanan atas), pilih jenis board “ESP32 Dev Module” atau sesuai tipe board yang digunakan, kemudian pilih port COM yang sesuai.

6.2 Instalasi Pustaka (Library) yang Dibutuhkan

Program ini membutuhkan dua pustaka tambahan di luar pustaka bawaan (SPI), yaitu MD_Parola dan MD_MAX72xx, keduanya buatan MajicDesigns. Cara instalasi:

1. Klik ikon Library Manager (ikon buku) pada panel sebelah kiri editor.
2. Ketik “MD_Parola” pada kolom pencarian, lalu klik Install/Add pada hasil pustaka “MD_Parola by MajicDesigns”.
3. Ulangi pencarian dengan kata kunci “MD_MAX72XX”, lalu instal pustaka “MD_MAX72XX by MajicDesigns”.
4. Pustaka SPI.h tidak perlu diinstal karena sudah tersedia secara bawaan (built-in) pada Arduino Core untuk ESP32.

6.3 Menyesuaikan Kode untuk Board Fisik

Sebelum mengunggah ke board fisik (bukan simulator), ubah baris pemilihan tipe hardware pada kode program, dari PAROLA_HW menjadi FC16_HW, agar arah tampilan teks tidak terbalik seperti cermin:

```
// #define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::PAROLA_HW // untuk simulator Wokwi  
#define HARDWARE_TYPE MD_MAX72XX::FC16_HW // untuk Upload Fisik
```

6.4 Proses Upload

1. Pastikan file sketch sudah tersimpan (Ctrl+S / tombol Save).
2. Klik tombol Verify (ikon centang) untuk mengecek apakah kode bebas dari kesalahan (error) sebelum diunggah.
3. Setelah proses verifikasi berhasil (“Success”), klik tombol Upload (ikon panah ke kanan/anak panah).
4. Tunggu proses compiling dan uploading berjalan hingga selesai, ditandai dengan pesan “Success” atau “Upload complete” pada jendela output di bagian bawah editor.
5. Amati modul MAX7219 yang telah dirangkai; teks berjalan dan animasi akan langsung tampil apabila proses upload berhasil.

⚠ Jika Upload Gagal:

Periksa apakah port COM yang dipilih sudah benar, pastikan Arduino Create Agent berjalan (running) pada komputer, coba tekan tombol BOOT pada board ESP32 saat proses upload dimulai, dan pastikan kabel USB yang digunakan mendukung transfer data (bukan kabel charger only).

7. Penjelasan Struktur Kode Program

Berikut adalah penjelasan bagian-bagian utama dari kode program (sketch.ino) yang digunakan pada proyek ini.

Bagian Kode	Penjelasan Fungsi
<code>#include <MD_Parola.h>, <MD_MAX72xx.h>, <SPI.h></code>	Memuat pustaka yang menyediakan fungsi-fungsi siap pakai untuk mengendalikan modul dot matrix dan komunikasi SPI.
<code>#define HARDWARE_TYPE</code>	Menentukan jenis susunan chip pada modul LED yang dipakai (PAROLA_HW untuk simulator Wokwi, FC16_HW untuk modul fisik pada umumnya) agar tampilan tidak terbalik.
<code>#define MAX_DEVICES 4</code>	Menyatakan jumlah modul 8x8 yang dirangkai seri (cascade), dalam hal ini 4 modul.
<code>#define CLK_PIN, CS_PIN, Data_PIN</code>	Menentukan nomor pin GPIO ESP32 yang digunakan untuk jalur komunikasi Software SPI ke modul MAX7219.
<code>MD_Parola P = MD_Parola(...)</code>	Membuat objek utama bernama P dari pustaka Parola, yang menjadi antarmuka utama untuk mengatur teks dan efek animasi.
<code>struct animations</code>	Struktur data kustom yang menyimpan sekumpulan pengaturan animasi: efek masuk (anim_in), efek keluar (anim_out), isi teks (textOut), kecepatan (speed), jeda (pause), dan perataan teks (just).
<code>animations animList[]</code>	Daftar/array berisi seluruh urutan teks dan animasi yang akan ditampilkan secara bergiliran, misalnya teks ucapan, kata “merdeka”, dan animasi huruf per huruf membentuk kata “ROBOTIKA” dan nama pembuat.
<code>void setup()</code>	Fungsi yang dijalankan sekali di awal program; menginisialisasi modul MAX7219 (P.begin()) dan menyesuaikan kecepatan/jeda animasi sesuai nilai bawaan pustaka.
<code>void loop()</code>	Fungsi yang dijalankan berulang-ulang; menampilkan animasi satu per satu dari daftar animList secara bergantian menggunakan fungsi P.displayAnimate() dan P.displayText().

8. Troubleshooting (Pemecahan Masalah Umum)

Masalah	Kemungkinan Penyebab & Solusi
Tampilan LED kosong/mati total	Periksa kembali sambungan VCC dan GND; pastikan sumber daya mencukupi (gunakan 5V, bukan 3.3V).
Teks tampil terbalik seperti cermin	Ubah pengaturan HARDWARE_TYPE dari PAROLA_HW menjadi FC16_HW (untuk modul fisik) atau sebaliknya (untuk simulator).
Sebagian modul menyala, sebagian tidak	Periksa sambungan kabel antar-modul (pin OUT ke IN) apabila menggunakan modul terpisah yang di-cascade.
Gagal upload / port tidak terdeteksi	Pastikan driver USB (CP2102/CH340) sudah terpasang, kabel USB mendukung transfer data, dan Arduino Create Agent aktif.
Kompilasi (compile) gagal, pustaka tidak ditemukan	Pastikan pustaka MD_Parola dan MD_MAX72xx sudah terinstal melalui Library Manager.
Animasi berjalan terlalu cepat/lambat	Sesuaikan nilai speed dan pause pada masing-masing baris animList[] sesuai kebutuhan.

9. Tautan Referensi Proyek

Tautan Simulasi Wokwi:

<https://wokwi.com/projects/472568915191612417>

Tautan Sketch Arduino Cloud Editor:

<https://app.arduino.cc/sketches/cda63114-c152-4816-9d08-59599dd963c5>

Dokumen ini disusun oleh:

FAJAR HIMAWAN, S.Pd., Gr.

WA: 0897-0355-799