

RANCANG BANGUN MODUL PRAKTIKUM SISTEM *EMBEDDED* BERBASIS RASPBERRY PI (PENGONTROLAN DASAR *LED*, *LED DOT-MATRIX*, DAN *SEVEN SEGMENT DISPLAY*)

Muhammad Abdul Hadi¹, Pratolo Rahardjo², I Putu Elba Duta Nugraha³

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali

muhammad@student.unud.ac.id, pratolo@unud.ac.id, elba.nugraha@unud.ac.id

ABSTRAK

Sistem *embedded* atau sistem tertanam merupakan sistem berbasis mikroprosesor yang digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu. Pembelajaran sistem *embedded* sangat dibutuhkan, khususnya untuk mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. Hal ini dibuktikan dengan adanya mata kuliah baru yaitu Sistem *Embedded+Lab*. Untuk menunjang kemudahan praktikum di laboratorium, maka pada penelitian ini akan dirancang dan dibangun pedoman praktikum Sistem *Embedded+Lab* dengan memanfaatkan *Single Board Microcomputer* Raspberry Pi. Pembuatan pedoman praktikum Sistem *Embedded+Lab* ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. Pada penelitian ini dilakukan beberapa perancangan dasar yang akan digunakan pada percobaan praktikum Sistem *Embedded* modul 1, yaitu perancangan kontrol *Light Emitting Diode (LED)*, *LED DOT-Matrix*, dan *seven segment display*. Perancangan setiap kontrol sistem secara umum akan dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan *hardware* (perangkat keras) dan perancangan *software* (perangkat lunak). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah boks modul 1 praktikum sistem *embedded* dan panduan praktikumnya, serta perancangan tiap kontrol sistem, semuanya yang telah bekerja dengan baik.

Kata kunci: *Single Board Microcomputer*, Sistem *Embedded*, Modul Praktikum Sistem *Embedded*, Raspberry Pi.

ABSTRACT

Embedded system is microprocessor-based systems that are used to perform certain functions. Embedded systems learning is very much needed, especially for students of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Udayana University. This is evidenced by the existence of a new course, namely the Embedded + Lab System. To support the convenience of practicum in the laboratory, in this study, an Embedded+Lab System practical guide will be designed and built by utilizing the Single Board Microcomputer Raspberry Pi. It is hoped that this Embedded+Lab System practical guide will be useful for Electrical Engineering students, Faculty of Engineering, Udayana University. This research carried out several basic designs that will be used in the Embedded System module 1 practical experiment, namely the design of a Light Emitting Diode (LED) control, LED DOT-Matrix, and seven segment display. The design of each control system will generally be divided into two parts, namely hardware design and software design. The results of this study are a box 1 system embedded practical module and practical guides, as well as the design of each control system, all of which work well.

Key Words : *Single Board Microcomputer, Embedded system, Embedded Systems Practical Module, Raspberry pi.*

1. PENDAHULUAN

Sistem *embedded* atau sistem tertanam merupakan sistem yang berbasis mikroprosesor yang digunakan untuk menjalankan fungsi tertentu. Sistem *embedded* dirancang khusus untuk melakukan perintah yang lebih spesifik untuk meningkatkan kinerja dari sebuah alat. Jadi, fungsi dalam sistem *embedded* tidak dapat diubah lagi karena sistem

embedded dibuat untuk menjalankan suatu pekerjaan dalam satu waktu. Sistem *embedded* terdiri dari perangkat keras atau *hardware* dan perangkat lunak atau *software*. Perangkat keras dari sistem *embedded* meliputi mikroprosesor atau mikrokontroler dan juga komponen I/O yang dipasang. Sedangkan perangkat lunak sistem *embedded* merupakan *coding*

program untuk penggerak sistem *embedded* itu sendiri.

Hingga saat ini penggunaan *embedded system* terus berkembang dengan pesat seiring dengan berkembangnya teknologi [1]. Dengan berkembangnya teknologi, perancangan sistem *embedded* juga mengalami kemajuan seperti maraknya mikrokontroler modern yang mudah penggunaannya untuk merancang suatu proyek sistem *embedded*. Tetapi dengan kemudahan tersebut juga diiringi dengan tantangan dalam merancang dan menganalisis sistem *embedded*. Salah satunya adalah interaksi dengan dunia fisik dalam arti saat ini sistem *embedded* harus bisa merespon masukan dari luar sistem untuk kemudian memrosesnya sesuai dengan tujuan sistem tersebut [2].

Pembelajaran sistem *embedded* sangat dibutuhkan untuk mahasiswa Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana. Hal ini dibuktikan dengan adanya mata kuliah baru yaitu Sistem *Embedded+Lab*. Di dalam mata kuliah Sistem *Embedded+Lab* mahasiswa diharapkan mampu melakukan perancangan sistem *embedded*, baik pada perangkat keras dan perangkat lunaknya. Oleh karena itu sebelum mahasiswa mempelajari sistem *embedded* yang lebih kompleks, alangkah baiknya apabila mempelajari dasar sistem *embedded* terlebih dahulu agar mengetahui dasar konsep dan arsitektur dari sistem *embedded*. Berdasarkan hal tersebut, maka sangat perlu dibuat sebuah pedoman dasar untuk pembelajaran sistem *embedded* dengan memanfaatkan *Single Board Microcomputer Raspberry Pi* yang akan digunakan pada praktikum sistem *embedded+Lab* di lingkungan program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami penggunaan mikrokontroler Raspberry Pi dan perancangan programnya yang digunakan sebagai unit pengendali utama. Perancangan dasar yang akan dilakukan yaitu perancangan kontrol *Light Emitting Diode (LED)*, *LED DOT-Matrix*, dan *seven segment display*. Untuk melakukan pengontrolan tersebut, digunakan pemrograman Python untuk *listing* programnya. Dalam pembuatan programnya akan menggunakan aplikasi Thonny Python IDE yang sudah terpasang di dalam sistem operasi Raspberry Pi.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem *Embedded*

Sistem *embedded* merupakan perangkat komputer yang didesain khusus untuk melakukan tugas yang lebih spesifik. Sistem *embedded* terdiri dari perangkat keras atau *hardware* dan perangkat lunak atau *software*.

2.2 Raspberry Pi Versi 4 Model B

Raspberry Pi merupakan platform *Single Board Computer (SBC)* yang biasa disebut mini komputer yang mempunyai dukungan kompatibilitas perangkat lunak atau *software* baik dari program maupun sistem operasinya [3]. Arsitektur *board* Raspberry Pi versi 4B ini dapat ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. *Board* Raspberry Pi 4B[3]

2.3 LED (*Light Emitting Diode*)

Light Emitting Diode atau *LED* adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. *LED* mampu memancarkan berbagai warna cahaya tergantung dari jenis dan bahan semikonduktor yang digunakan [4]. Bentuk dan simbol *LED (Light Emitting Diode)* ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk dan Simbol *LED*[4]

2.4 LED *DOT-Matrix 8 x 8*

Modul *LED DOT-Matrix 8x8* adalah modul *display* yang menggunakan kumpulan *LED* yang dirangkai menjadi satu kesatuan dengan 8 baris dan 8 kolom. Modul *LED DOT-Matrix 8x8* ini menggunakan IC *multiplexer* MAX7219 yang akan difungsikan sebagai pengontrol modul [5]. Komponen *LED DOT-Matrix 8x8* dapat ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. LED DOT-Matrix 8x8 dengan IC MAX7219[5]

2.5 Seven Segment Display

Seven segment display (7 Segment Display) adalah komponen elektronika yang dapat menampilkan angka desimal melalui kombinasi-kombinasi segmennya yang berjumlah tujuh buah LED per segmen [6]. Komponen seven segment display dapat ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Seven Segment Display[6]

2.6 Push Button

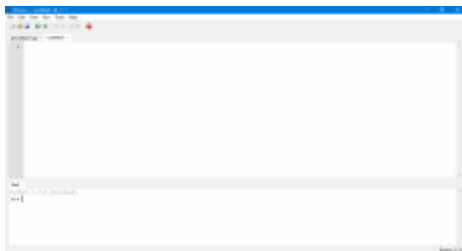
Push button merupakan suatu komponen elektronika yang difungsikan untuk menghubungkan dan memutuskan arus listrik pada sebuah rangkaian elektronika [7]. Komponen push button dapat ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Push Button[7]

2.7 Thonny Python IDE

Thonny merupakan IDE untuk bahasa pemrograman Python. Thonny Python sudah dilengkapi dengan Python versi 3.7 secara built in Antarmuka Thonny Python yang dapat ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Jendela Aplikasi Thonny Python

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Digital dan Mikroprosesor Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Udayana yang beralamat di Jl. Raya Kampus Unud No.88, Jimbaran, Kec. Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan Januari hingga Juni 2021.

3.1 Diagram Alir Penelitian

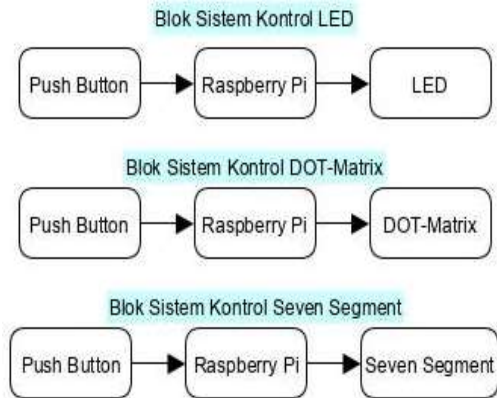
Perancangan modul praktikum pertama sistem embedded berbasis Raspberry Pi dibagi menjadi tiga tahap, yaitu perancangan hardware, perancangan software, dan tahap pengujian. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alir Penelitian

3.2 Perancangan Diagram Blok Sistem

Perancangan diagram blok sistem terbagi menjadi tiga perancangan, yaitu perancangan sistem kontrol LED (Light Emitting Diode), perancangan sistem kontrol LED DOT-Matrix, dan perancangan sistem kontrol seven segment display. Diagram blok perancangan hardware ini terbagi menjadi tiga bagian utama, yaitu input, proses, dan output. Diagram blok sistem ditunjukkan pada gambar 8.



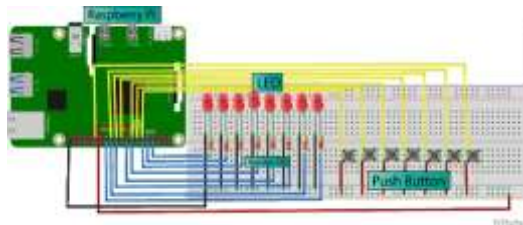
Gambar 8. Diagram Blok Sistem

3.3 Perancangan Hardware

Berdasarkan pada blok diagram yang ditunjukkan pada gambar 8, terdapat tiga perancangan *hardware* yang akan digunakan sebagai bahan percobaan praktikum sistem *embedded* modul 1.

a. Perancangan sistem kontrol LED

Pada perancangan sistem kontrol LED menggunakan 8 buah LED warna merah sebagai *output* dan menggunakan 7 buah *push button* sebagai *input*. Sistem pengkabelan pada kontrol LED dapat ditunjukkan pada gambar 9.



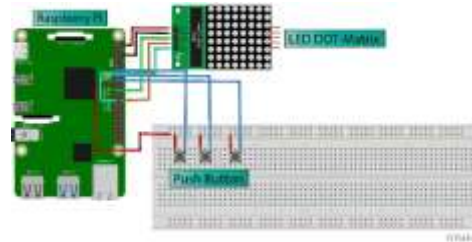
Gambar 9. Wiring Diagram Sistem Kontrol LED

Sesuai pada gambar 9, bahwa pin katoda pada semua LED tersambung dengan pin *ground* Raspberry Pi dan pin anoda LED tersambung dengan resistor 220 ohm dan kemudian disambungkan dengan pin GPIO Raspberry Pi. Pin *push button* disambungkan ke pin 3V3 dan pin GPIO Raspberry Pi.

b. Perancangan sistem kontrol LED DOT-Matrix

Pada perancangan sistem kontrol LED DOT-Matrix menggunakan LED DOT-Matrix 8x8 yang sudah terdapat IC MAX729 sebagai *output* dan menggunakan 3 buah *push button* yang digunakan sebagai *input*. Sistem pengkabelan pada kontrol LED

DOT-Matrix dapat ditunjukkan pada gambar 10.

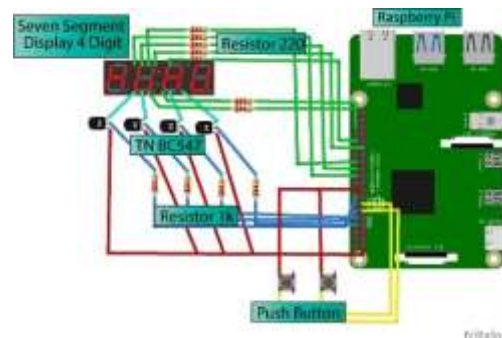


Gambar 10. Wiring Diagram Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

Sesuai pada gambar 10, komponen LED DOT-Matrix memiliki lima pin yang tersambung dengan pin GPIO Raspberry pi. Pin pada *push button* disambungkan ke pin 3V3 dan pin GPIO Raspberry Pi.

c. Perancangan sistem kontrol seven segment display

Pada perancangan sistem kontrol seven segment display menggunakan sebuah seven segment display 4 digit dengan konfigurasi *common anode* sebagai *output* dan menggunakan 2 buah *push button* yang digunakan sebagai *input*. Sistem pengkabelan pada kontrol seven segment display dapat ditunjukkan pada gambar 11.



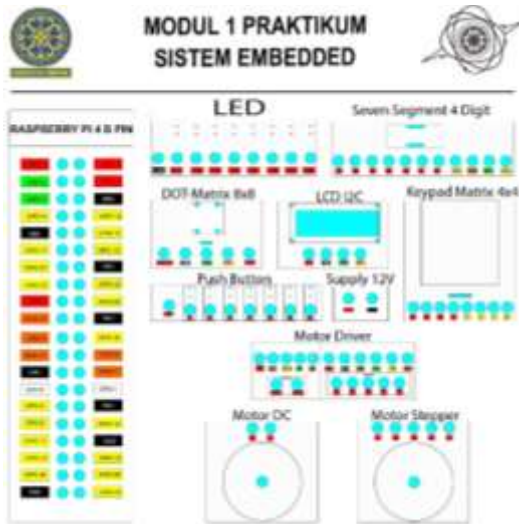
Gambar 11. Wiring Diagram Sistem Kontrol Seven Segment Display

Sesuai pada gambar 11, seven segment display yang digunakan adalah jenis 4 digit dimana memiliki 11 pin yang tersambung dengan resistor dan kemudian disambungkan dengan pin GPIO Raspberry Pi. Pin pada *push button* disambungkan ke pin 3V3 dan pin GPIO Raspberry Pi.

d. Perancangan boks modul 1 praktikum sistem embedded

Pembuatan boks modul praktikum ini bertujuan untuk memudahkan melakukan percobaan pada jalannya praktikum serta agar terlihat lebih rapi. Dalam boks modul

ini sudah disediakan komponen untuk melakukan pengontrolan dasar LED, LED DOT-Matrix, seven segment display, keypad, LCD, motor DC, dan motor stepper. Desain boks modul praktikum dapat ditunjukkan pada gambar 12.



Gambar 12. Desain Boks Modul Praktikum

3.4 Perancangan Software

Pada perancangan software melakukan penulisan coding program dalam bahasa Python menggunakan aplikasi Thonny Python IDE. Pembuatan coding dengan menggunakan software Thonny Python ini bertujuan untuk menjalankan Raspberry Pi agar bisa melakukan kendali pada komponen input dan komponen output dalam setiap rancangan hardware yang sebelumnya dilakukan. Cuplikan pembuatan coding pada software Thonny Python IDE dapat ditunjukkan pada gambar 13.

```

File Edit View Run Tools Help
perencanaan_led_new.py
1 import RPi.GPIO as GPIO #melampirkan library pin GPI
2 import time #melampirkan library time agar bisa wait
3
4 #memberi inisialisasi konfigurasi pin GPIO dengan parameter
5 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
6 GPIO.setwarnings(False)
7
8 #pin yang digunakan untuk push button
9 #pin untuk menghidupkan led
10 GPIO.setup(17, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
11 GPIO.setup(17, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
12 GPIO.setup(22, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
13 GPIO.setup(18, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
14 GPIO.setup(9, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
15 GPIO.setup(11, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
16 GPIO.setup(9, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)
17 """push button diast push down, jadi ketika dimencet
18 dan ketika tidak dimencet maka akan mengirim sinyal
19
20
21 #pin yang digunakan untuk led
22 GPIO.setup(16, GPIO.OUT)led 1
23 GPIO.setup(13, GPIO.OUT)led 2
24 GPIO.setup(14, GPIO.OUT)led 3
25 GPIO.setup(23, GPIO.OUT)led 4
26 GPIO.setup(24, GPIO.OUT)led 5
27 GPIO.setup(25, GPIO.OUT)led 6
28 GPIO.setup(8, GPIO.OUT)led 7
29 GPIO.setup(7, GPIO.OUT)led 8
    
```

Gambar 13. Cuplikan Pembuatan Coding

a. Flowchart Sistem Kontrol LED

Flowchart sistem kontrol LED menunjukkan tahapan proses pengontrolan LED dan push button untuk memudahkan dalam perancangan coding program. Flowchart sistem kontrol LED dapat ditunjukkan pada gambar 14.



Gambar 14. Flowchart Sistem Kontrol LED

b. Flowchart Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

Flowchart sistem kontrol LED DOT-Matrix menunjukkan tahapan proses pengontrolan LED DOT-Matrix dan push button untuk memudahkan dalam perancangan coding program. Flowchart sistem kontrol LED DOT-Matrix dapat ditunjukkan pada gambar 15.



Gambar 15. Flowchart Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

c. Flowchart Sistem Kontrol Seven Segment Display

Flowchart sistem seven segment display menunjukkan tahapan proses pengontrolan seven segment display dan push button untuk memudahkan dalam perancangan coding program. Flowchart sistem kontrol seven segment display dapat ditunjukkan pada gambar 16.



Gambar 16 Flowchart Sistem Kontrol Seven Segment Display

3.5 Plan Pengujian

Pengujian modul praktikum sistem embedded berbasis Raspberry Pi pada modul 1 tentang pengontrolan dasar LED, LED DOT-Matrix, dan seven segment display terbagi menjadi beberapa tahap sesuai dengan percobaan yang dirancang sebelumnya. Pada sistem kontrol LED akan melakukan pengujian tujuh percobaan, sistem kontrol LED DOT-Matrix akan melakukan pengujian tiga percobaan, dan sistem kontrol seven segment display akan melakukan pengujian dua percobaan.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Bentuk Fisik Boks Modul Praktikum

Bentuk fisik boks modul praktikum dapat ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17. Boks Modul 1 Praktikum Sistem Embedded

4.2 Pengujian Sistem Kontrol LED

Pengujian sistem kontrol LED bertujuan untuk mengetahui cara pemasangan hardware dan pembuatan software sehingga sistem kontrol LED bisa berjalan sesuai dengan rancangan. Pada perancangan hardware dilakukan pembuatan rangkaian pengkabelan antara LED, push button, dan pin GPIO Raspberry Pi yang sesuai dengan metode penelitian. Pada pembuatan software dilakukan penulisan coding dalam bahasa Python dengan menggunakan aplikasi Thonny Python IDE. Hasil rangkaian pengkabelan dapat ditunjukkan pada gambar 18. Sedangkan hasil penulisan coding dapat ditunjukkan pada gambar 19.



Gambar 18 Rangkaian Sistem Kontrol LED

```

1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3
4 # Mendefinisikan konfigurasi pin GPIO dengan menggunakan
5 GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
6 GPIO.setup(10, GPIO.OUT)
7
8 # Pin yang digunakan untuk push button
9 pin = 10
10
11 GPIO.setup(11, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
12 GPIO.setup(12, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
13 GPIO.setup(13, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
14 GPIO.setup(14, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
15 GPIO.setup(15, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
16
17 """Push button dapat pull down, jadi ketika ditekan
18 dan ketika tidak ditekan maka akan mengirim sinyal"""
19
20 # Pin yang digunakan untuk LED
21 GPIO.setup(16, GPIO.OUT)
22 GPIO.setup(17, GPIO.OUT)
23 GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
24 GPIO.setup(19, GPIO.OUT)
25 GPIO.setup(20, GPIO.OUT)
26 GPIO.setup(21, GPIO.OUT)
27
28 # Pin yang digunakan untuk LED
29 GPIO.setup(22, GPIO.OUT)
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
    
```

Gambar 19. Penulisan Coding Sistem Kontrol LED

Pada sistem kontrol LED akan dilakukan pengujian dengan memberikan input pada sistem berupa penekanan push button dan selanjutnya akan diamati outputnya pada LED apakah sudah sesuai dengan output yang diinginkan ataukah belum. Hasil pengujian pada sistem kontrol LED yang telah dilakukan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Kontrol LED

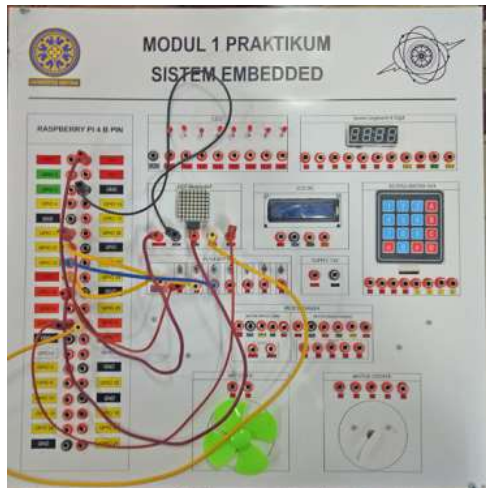
No	Input Push Button	Output LED	Keterangan
1.	PB1	LED menyala bergeser ke kanan	Berhasil
2.	PB2	LED menyala bergeser ke kiri	Berhasil
3.	PB3	LED menyala bergeser ke kanan dan ke kiri	Berhasil
4.	PB4	LED menyala bergeser	Berhasil

		bolak-balik	
5.	PB5	LED tidak menyala	Berhasil
6.	PB6	LED genap menyala	Berhasil
7.	PB7	LED ganjil menyala	Berhasil

Sesuai dengan hasil pengujian yang telah dilakukan, LED berhasil melakukan running LED dengan menyala dan mati secara bergantian. Ketika push button ditekan, maka akan mengirimkan sinyal high pada pin GPIO dan akan mulai menginstruksikan LED untuk menyala dan mati secara bergantian. Untuk menyalakan LED menggunakan perintah "GPIO.output(pin, True)", perintah tersebut akan menginstruksikan pin GPIO untuk memberikan tegangan high pada kaki anoda LED sehingga LED menyala. Sedangkan untuk mematikan LED menggunakan perintah "GPIO.output(pin, False)", perintah tersebut akan mengintruksikan pin GPIO untuk memberikan tegangan low pada kaki anoda LED sehingga LED mati. Program akan menginstruksikan LED untuk menyala dan mati secara bergantian sehingga bisa melakukan pergeseran.

4.3 Pengujian Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

Pengujian sistem kontrol LED DOT-Matrix bertujuan untuk mengetahui cara pemasangan hardware dan pembuatan software sehingga sistem kontrol LED DOT-Matrix bisa berjalan sesuai dengan rancangan. Pada pemasangan hardware dilakukan pembuatan rangkaian pengkabelan antara LED DOT-Matrix, push button, dan pin GPIO Raspberry Pi. Pada pembuatan software dilakukan penulisan coding dalam bahasa Python dengan menggunakan aplikasi Thonny Python IDE. Hasil rangkaian pengkabelan dapat ditunjukkan pada gambar 20. Sedangkan hasil penulisan coding dapat ditunjukkan pada gambar 21.



Gambar 20. Rangkaian Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

```

1 #Peraliran library
2 import time #Peraliran library time agar bisa melakukan delay
3 import RPi.GPIO as GPIO #Peraliran library pin GPIO raspberry pi
4 #Peraliran library dari luma led matrix display
5 from luma.led_matrix.device import max7219 #Peraliran library driver
6 from luma.core.interface.serial import spi, noop #Peraliran library
7 from luma.core.render import canvas #Peraliran library yang dipakai
8 from luma.core.legacy import text, show_message #Peraliran library
9 from luma.core.legacy.font import proportional, CP437_FONT, LCD_FONT
10
11 #Mendefinisikan konfigurasi pin GPIO dengan parameter mode BCM (Broadcom)
12 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
13 GPIO.setwarnings(False)
14
15 serial = spi(port=0, device=0, gpio=noop()) #Mendefinisikan port spi
16 device = max7219(serial, width=8, height=8) #Mula penggunaan driver
17
18 #push button
19 GPIO.setup(17, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN) #push button 1 in
20 GPIO.setup(27, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN) #push button 2 in
21 GPIO.setup(22, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN) #push button 3 in
    
```

Gambar 21. Penulisan Coding Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

Pada sistem kontrol LED DOT-Matrix ini akan dilakukan pengujian dengan memberikan input pada sistem berupa penekanan push button dan selanjutnya akan diamati output nya pada LED DOT-Matrix apakah sudah sesuai dengan output yang diinginkan ataukah belum. Hasil pengujian pada percobaan yang telah dilakukan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Kontrol LED DOT-Matrix

No	Input Push Button	Output LED DOT-Matrix	Keterangan
1.	PB1	Menampilkan huruf	Berhasil
2.	PB2	Menampilkan tulisan	Berhasil
3.	PB3	Menampilkan angka	Berhasil

Sesuai dengan data hasil pengujian yang dapat ditunjukkan pada tabel 2, LED DOT-Matrix berhasil menampilkan huruf, tulisan, dan angka. Ketika push button ditekan, maka akan mengirimkan sinyal high pada pin GPIO dan akan mulai menginstruksikan LED DOT-Matrix untuk

menampilkan huruf, tulisan, atau angka. Untuk menampilkan sebuah huruf pada LED DOT-Matrix, menggunakan perintah "text(draw, (0, 0), "A", fill="white")". Untuk menampilkan tulisan pada LED DOT-Matrix, menggunakan perintah "show_message (device,'hello',fill='white',font=proportional(LCD_FONT),scroll_delay=0.08)". Sedangkan untuk menampilkan sebuah angka pada LED DOT-Matrix, menggunakan perintah "text(draw, (0, 0), "1", fill="white)".

4.4 Pengujian Sistem Kontrol Seven Segment Display

Pengujian sistem kontrol seven segment display bertujuan untuk mengetahui cara pemasangan hardware dan pembuatan software sehingga sistem kontrol seven segment display bisa berjalan dengan baik. Pada perancangan hardware dilakukan pembuatan rangkaian pengkabelan antara seven segment display, push button, dan pin GPIO Raspberry Pi. Pada pembuatan software dilakukan penulisan coding dalam bahasa Python dengan menggunakan aplikasi Thonny Python IDE. Hasil rangkaian pengkabelan dapat ditunjukkan pada gambar 22. Sedangkan hasil penulisan coding dapat ditunjukkan pada gambar 23.



Gambar 22. Rangkaian Sistem Kontrol Seven Segment Display


```

1  #---Pelepasiran library---#
2  import RPi.GPIO as GPIO #melakukan library pin GPI
3  import time #melakukan library time agar bisa sel
4
5
6  GPIO.setwarnings(False) #untuk mengabaikan perintah
7  GPIO.setmode(GPIO.BOARD) #memberi(n)ikan penomoran pin
8
9  segments = (7,25,5,16,20,11,8) #mengatur pin pada ra
10 digits = (23,18,15,14) #mengatur pin pada raspberry
11 # (14,15,18,23)
12
13 #mengatur pin pin raspberry pi untuk dua push button
14 GPIO.setup(17, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)#
15 GPIO.setup(27, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN)#
16
17 #membuat perulangan menggunakan 'for' untuk memberik
18 for segment in segments:
19     GPIO.setup(segment, GPIO.OUT)
20     GPIO.output(segment, 1)
21
22 #membuat perulangan menggunakan 'for' untuk memberik
23 for digit in digits:
24     GPIO.setup(digit, GPIO.OUT)
25     GPIO.output(digit, 0)

```

Gambar 23. Penulisan Coding Sistem Kontrol Seven Segment Display

Pada sistem kontrol seven segment display ini akan dilakukan pengujian dengan memberikan input pada sistem berupa penekanan push button dan selanjutnya akan diamati output nya pada seven segment display apakah sudah sesuai dengan output yang diinginkan, ataukah belum. Hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem Kontrol Seven Segment Display

No	Input Push Button	Output Seven Segment Display	Keterangan
1.	PB1	Menampilkan angka count up	Berhasil
2.	PB2	Menampilkan angka count down	Berhasil

Sesuai dengan data hasil pengujian yang dapat ditunjukkan pada tabel 3, seven segment display berhasil menampilkan angka count up dan count down. Ketika push button ditekan, maka akan mengirimkan sinyal high pada pin GPIO dan akan mulai menginstruksikan seven segment display untuk menghidupkan LED pada setiap segmennya secara bergantian agar bisa membentuk sebuah angka dan bisa melakukan count. Seven Segment Display yang digunakan adalah Seven Segment Display dengan pengaturan common anode, dimana kaki anoda dari semua segmen LED terhubung menjadi 1 pin ditandai dengan pin DIGIT (1,2,3,4), sedangkan kaki katoda menjadi input untuk masing-masing segmen LED yang ditandai dengan pin A, B, C, D, E, F, dan G. Untuk menghidupkan Seven Segment Display pin segmen yang terdiri pin A, B, C, D, E, F,

dan G diberikan sinyal low dengan perintah "GPIO.output(pin, 0)" dan pin digit (1,2,3,4) diberikan sinyal high dengan perintah "GPIO.output(pin, 1)". Untuk mematikan Seven Segment Display, pin segmen diberikan sinyal high dengan perintah "GPIO.output(pin, 1)". Untuk bisa membentuk sebuah angka, maka segmen LED harus diatur sinyal high/low, misal untuk membentuk angka 0 maka segmen LED dari A sampai F diberi sinyal low dan segmen G diberikan sinyal high.

5. Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Modul 1 praktikum sistem embedded tentang pengontrolan dasar LED, LED DOT-Matrix, dan Seven Segment Display berhasil direalisasikan dan semua komponen telah bekerja dengan baik.
- Pengujian sistem kontrol LED berhasil bekerja sesuai dengan rancangan tujuh pengujian.
- Pengujian sistem kontrol LED DOT-Matrix berhasil bekerja sesuai dengan rancangan tiga pengujian.
- Pengujian sistem kontrol seven segment display berhasil bekerja sesuai dengan rancangan dua pengujian.

6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Bimantara, I Gusti Made Ngurah; Agung, I Gusti Agung Putu Raka; Jasa, Lie. 2018. "Pemanfaatan ED-255EK Embedded Education Platform sebagai Modul Praktikum Embedded System Berbasis Linux". *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 17(2), pp. 271-278.

[2] Jatmiko, W., Mursanto, P., Afif, F. A. & Zaman, B., 2011. *Implementasi Embedded System Menggunakan BeagleBoard: Prototipe Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas*. Depok: FIK UI.

[3] labelektronika.com, 2019. *MENGENAL SINGLE BOARD MINI KOMPUTER RASPBERRY PI 4 MODEL B*. Tersedia: <http://www.labelektronika.com/2019/09/mengenal-single-board-mini-komputer-raspberry-pi-4-model-b.html> [Diakses 30 November 2020].

[4] Kho, D., 2014. *Pengertian LED (Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya*. Tersedia: <https://teknikelektronika.com/>

- pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/
[Diakses 04 Desember 2020].
- [5] Purnama, A., 2020. *Matrix Keypad 4x4 Untuk Mikrokontroler*. Tersedia: <https://elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/>
[Diakses 04 Desember 2020].
- [6] Kho, D., 2014. *Pengertian Seven Segment Display (Layar Tujuh Segmen)*. Tersedia: <https://teknikelektro nika.com/pengertian-seven-segment-display-layar-tujuh-segmen/>
[Diakses 03 Desember 2020].
- [7] Razor, A., 2020. *Push Button Arduino : Pengertian, Fungsi, dan Prinsip Kerja*. Tersedia: <https://www.aldyrazor.com/2020/05/push-button-arduino.html>
[Diakses 08 Desember 2020].