

**RANCANG BANGUN *TRAINER BOARD* SISTEM KONTROL
DAN PEMROGRAMAN BERBASIS *RASPBERRY PI* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA**

PROYEK AKHIR



Oleh:

DELLA APRILIA ARIFAH
NIT. 30221007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

**RANCANG BANGUN *TRAINER BOARD* SISTEM KONTROL
DAN PEMROGRAMAN BERBASIS *RASPBERRY PI* SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN
SURABAYA**

PROYEK AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Studi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara



Oleh:

DELLA APRILIA ARIFAH
NIT. 30221007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN *TRAINER BOARD* SISTEM KONTROL DAN
PEMROGRAMAN BERBASIS *RASPBERRY PI* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:

Della Aprilia Arifah
NIT. 30221007

Disetujui untuk diujikan pada:
Surabaya, 02 Juli 2024

Pembimbing I : ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002

Pembimbing II : Dr YUYUN SUPRAPTO, S.SiT., M.M
NIP. 19820107 200512 2 001



LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN *TRAINER BOARD* SISTEM KONTROL DAN
PEMROGRAMAN BERBASIS *RASPBERRY PI* SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Della Aprilia Arifah
NIT. 30221007

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proposal Proyek Akhir
Program Pendidikan Diploma 3 Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya
Pada tanggal: 02 Juli 2024

Panitia Penguji:

- 1 Ketua : RIFDIAN I.S., S.T., M.M., M.T.
NIP. 19810629 200912 1 002
- 2 Sekretaris : Dr. FANNUSH SHOFI AKBAR, S.ST.
NIP. 20910026
- 3 Anggota : ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002

Ketua Program Studi
Diploma 3 Teknik Navigasi Udara

ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125 200212 1 002

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *TRAINER BOARD* SISTEM KONTROL DAN PEMROGRAMAN BERBASIS *RASPBERRY PI* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Oleh:
Della Aprilia Arifah
NIT. 30221007

Pentingnya keterlibatan langsung dalam belajar, terletak pada kemampuannya untuk meningkatkan pemahaman yang lebih dalam dan relevan. Pengajaran tidak hanya tentang menyampaikan fakta dan informasi kepada siswa, tetapi juga tentang menciptakan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran mereka sendiri (*learning by doing*). Berkaitan dengan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah *Trainer Board* Sistem Kontrol dan Pemrograman Berbasis *Raspberry pi* sebagai media pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Trainer board ini menggunakan mikrokontroler *raspberry pi* dengan sensor, ultrasonik, sensor gas, sensor suhu dan kelembapan, sensor LDR dan sensor PIR. Selain sensor, terdapat aktuator yang merupakan outputnya yakni buzzer, LED, bulb, motor servo dan LCD I2C. Monitor, mouse dan keyboard menjadi perangkat penunjang dalam pemrosesan program. Hal ini dapat mempermudah taruna dalam memahami mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman.

Implementasi *trainer board* berbasis *Raspberry Pi* ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi taruna/i di Politeknik Penerbangan Surabaya dalam mempelajari dan memahami konsep-konsep dasar serta aplikasi praktis dari sistem kontrol dan pemrograman. Dengan menggunakan platform *Raspberry Pi*, taruna/i dapat dengan mudah mengakses berbagai modul sensor dan aktuator, serta mempraktikkan pemrograman secara langsung. Hal ini tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis mereka, tetapi juga memperdalam pemahaman mereka tentang bagaimana komponen-komponen elektronik bekerja secara terintegrasi dalam suatu sistem. Selain itu, *trainer board* ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam, sehingga dapat memotivasi taruna/i untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi bidang teknologi penerbangan.

Kata kunci : *Trainer board*, *Raspberry Pi*, sistem kontrol dan pemrograman, *learning by doing*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A CONTROL SYSTEM AND PROGRAMMING TRAINER BOARD BASED ON RASPBERRY PI AS A LEARNING MEDIA AT CIVIL AVIATION POLYTECHNIC SURABAYA

By:

Della Aprilia Arifah

NIT. 30221007

The importance of direct involvement in learning lies in its ability to enhance deeper and more relevant understanding. Teaching is not just about conveying facts and information to students but also about creating a learning environment that allows students to actively engage in their own learning process (learning by doing). In relation to this, this research aims to develop a Control System and Programming Trainer Board based on Raspberry Pi as a learning medium at Surabaya Aviation Polytechnic.

This trainer board uses a Raspberry Pi microcontroller with sensors including ultrasonic, gas, temperature and humidity, LDR, and PIR sensors. In addition to sensors, there are actuators as outputs, namely a buzzer, LED, bulb, servo motor, and I2C LCD. A monitor, mouse, and keyboard are supporting devices in the program processing. This can facilitate cadets in understanding the courses on control systems and programming.

The implementation of this Raspberry Pi-based trainer board is expected to provide ease for cadets at Surabaya Aviation Polytechnic in learning and understanding the basic concepts and practical applications of control systems and programming. By using the Raspberry Pi platform, cadets can easily access various sensor and actuator modules and practice programming directly. This not only enhances their technical skills but also deepens their understanding of how electronic components work together in an integrated system. Additionally, this trainer board is designed to offer an interactive and immersive learning experience, thereby motivating cadets to be more active in exploring the field of aviation technology.

Keywords: *Trainer board, Raspberry Pi, control systems and programming, learning by doing*

PERNYATAAN KEASLIAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Della Aprilia Arifah

NIT : 30221007

Program Studi : D3 Teknik Navigasi Udara

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun Trainer Board Sistem Kontrol dan Pemrograman Berbasis Raspberry Pi Sebagai Media Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Proyek akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Proyek Akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 2 Juli 2024
Yang membuat pernyataan



Della Aprilia Arifah

NIT. 30221007

MOTTO

"Barangsiapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali."

- HR Tirmidzi-

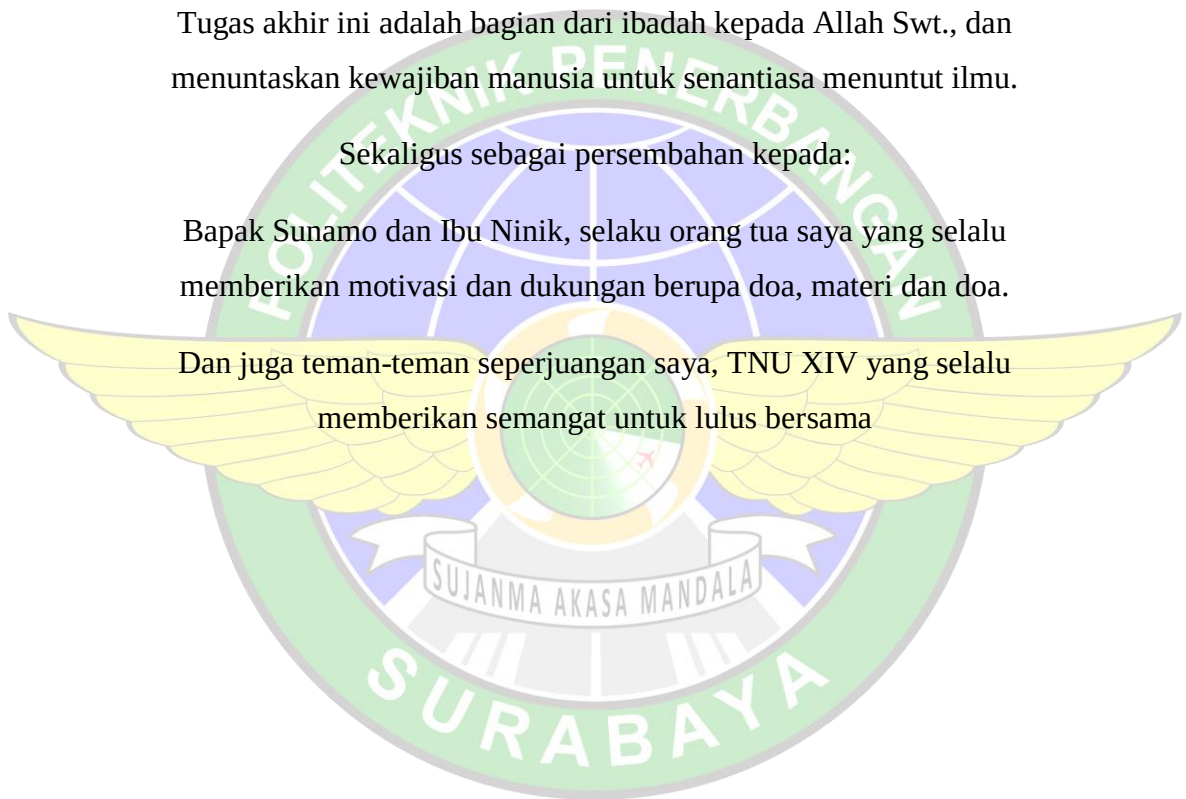
PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini adalah bagian dari ibadah kepada Allah Swt., dan menuntaskan kewajiban manusia untuk senantiasa menuntut ilmu.

Sekaligus sebagai persembahan kepada:

Bapak Sunamo dan Ibu Ninik, selaku orang tua saya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan berupa doa, materi dan doa.

Dan juga teman-teman seperjuangan saya, TNU XIV yang selalu memberikan semangat untuk lulus bersama



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **RANCANG BANGUN TRAINER BOARD SISTEM KONTROL DAN PEMROGRAMAN BERBASIS RASPBERRY PI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.).

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Proyek Akhir ini, terutama kepada :

1. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr selaku Kepala Program Studi Teknik Navigasi Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Ade Irfansyah, S.T., M.T. selaku pembimbing I yang selalu memberi semangat, pemahaman, ilmu, dan dukungan moril dalam penyusunan Proyek Akhir.
4. Ibu Dr. Yuyun Suprpto, S.SiT., M.M. selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan arahan dan semangat dalam penyusunan Proyek Akhir.
5. Bapak Sunamo dan Ibu Ninik selaku orang tua saya, yang tak henti-hentinya memberikan doa, ridho, restu serta bantuan secara materi maupun dukungan moral untuk kelancaran Proyek Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan *civitas* akademi Prodi Diploma 3 Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
7. Seluruh rekan, sahabat, senior, junior, mentor, motivator, pelatih, dan penyemangat penulis dalam menempuh pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi taruna Politeknik Penerbangan Surabaya. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, kami memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Surabaya, 02 Juli 2024

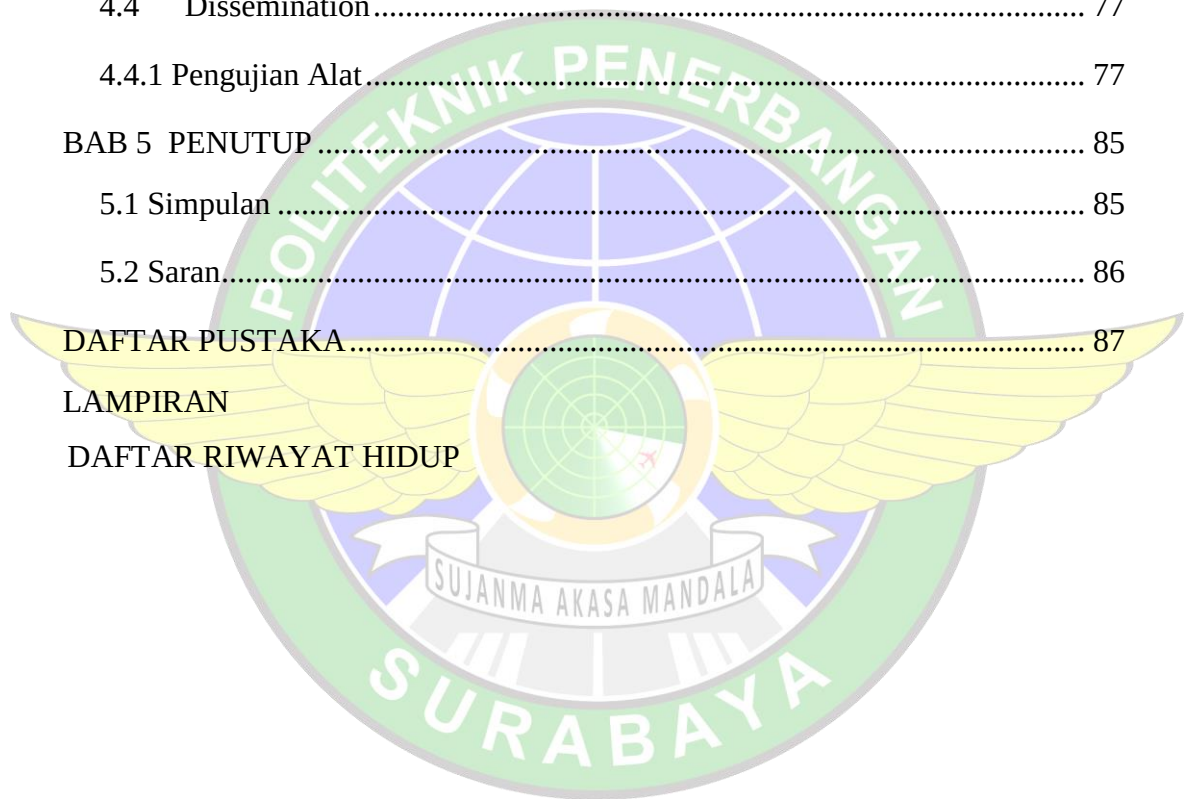
Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN TEORI.....	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Rancang Bangun.....	7
2.1.2 Sistem Kontrol dan Pemrograman.....	8
2.1.3 Bahasa Pemrograman <i>Phyton</i>	9
2.1.4 Mikrokontroller	9
2.1.5 Sensor	12
2.1.6 Aktuator	17
2.1.7 Monitor, Keyboard dan Mouse.....	25

2.1.8 Raspbian	26
2.1.9 Lampu LED Tipe Bohlam (Bulb) dan Fitting Lampu	26
2.1.10 Power Supply	27
2.1.11 Trainer Board.....	28
2.1.12 Indikator Pengujian Kelayakan oleh Ahli Materi.....	29
2.1.13 Indikator Pengujian Kelayakan oleh Pengguna	30
2.1.14 Metode Penelitian Pengembangan Dengan Model 4D	32
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu.....	37
BAB 3 METODE PENELITIAN	45
3.1 Desain Penelitian.....	45
3.2 Define.....	46
3.3 Design	46
3.4 Development	48
3.5 Dissemination.....	49
3.6 Perancangan Alat	49
3.7 Cara Kerja Alat	50
3.8 Komponen Alat	53
3.9 Teknik Pengujian	54
3.9.1 Validasi Ahli Materi	54
3.9.2 Angket Penilaian Kelayakan oleh Taruna	57
3.10 Metode Pengumpulan Data	60
3.11 Analisis Data	61
3.12 Pengujian Alat.....	62
3.13 Tempat dan Waktu Penelitian	63
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	65
4.1 Define	65

4.2	Design.....	67
4.2.1	Komponen Hardware.....	67
4.2.2	Komponen software.....	68
4.3	Development.....	69
4.3.1	Penginstalan software raspbian pada raspberry pi.....	70
4.3.2	Pembuatan media tempat komponen terintegrasi	75
4.3.3	Menghubungkan tiap pin modul dengan banana jack.	76
4.4	Dissemination.....	77
4.4.1	Pengujian Alat.....	77
BAB 5	PENUTUP.....	85
5.1	Simpulan	85
5.2	Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA		87
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pin-pin Raspberry Pi	11
Gambar 2. 2 Pinout sensor DHT11	13
Gambar 2. 3 Pinout sensor LDR	14
Gambar 2. 4 Pinout Sensor PIR HC-SR501.....	15
Gambar 2. 5 sensor gas MQ-135.....	16
Gambar 3. 1 Flowchart Rancangan Alat	45
Gambar 3. 2 Tata letak trainer board	47
Gambar 3. 3 Blok Diagram Perancangan Alat.....	50
Gambar 3. 4 Flowchart 1 lampu berkedip.....	51
Gambar 3. 5 Flowchart 2 Lampu Berkedip Bergantian	51
Gambar 3. 6 Flowchart Sensor PIR Mendeteksi menyalakan lampu.....	52
Gambar 3. 7 Flowchart Input Sensor PIR, Outputnya LCD dan Nyala Lampu....	52
Gambar 3. 8 Flowchart Input Sensor LDR, Output Nyala LED.....	53
Gambar 4. 1 desain trainer board berbasis Raspberry Pi	68
Gambar 4. 2 Tampilan Web Instal Raspberry Pi OS	71
Gambar 4. 3 Tampilan Awal Raspberry Pi Imager.....	71
Gambar 4. 4 Menu Operating System pada Raspberry Pi Imager	72
Gambar 4. 5 Menu Raspberry Pi Imager	72
Gambar 4. 6 Pilihan OS pada Raspberry Pi Imager.....	73
Gambar 4. 7 Tampilan Booting Awal Raspberry Pi	73
Gambar 4. 8 Setting Country pada Raspberry Pi	74
Gambar 4. 9 Setting Password pada Raspberry Pi.....	74
Gambar 4. 10 Setting Wifi pada Raspberry Pi	75
Gambar 4. 11 Desain box 3D Autocad	76
Gambar 4. 12 Hasil cetak laser cutting	76
Gambar 4. 13 Pengujian Sensor dht11 dengan LCD	79
Gambar 4. 14 Tampilan pembacaan suhu dan kelembapan pada LCD I2C	80
Gambar 4. 15 Pengujian Relay dengan Bulb	81
Gambar 4. 16 Pengujian Sensor PIR dengan LED	82
Gambar 4. 17 Pengujian motor servo dengan sensor ultrasonik.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+	11
Tabel 2. 2 Konfigurasi pinout DHT11	13
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pinout Sensor LDR	14
Tabel 2. 4 Konfigurasi Pinout Sensor PIR HC-SR501	15
Tabel 2. 5 Konfigurasi pin sensor gas MQ-135	16
Tabel 2. 6 Konfigurasi pin sensor ultrasonik	17
Tabel 2. 7 Konfigurasi Relay	19
Tabel 2.8 Kajian penelitian terdahulu	37
Tabel 3. 1 Komponen Hardware Perancangan Alat	53
Tabel 3. 2 Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi	54
Tabel 3. 3 Butir Pertanyaan Validasi Ahli Materi	55
Tabel 3. 4 Instrumen Penilaian oleh Pengguna	58
Tabel 3. 5 Tabel Skala Likert	61
Tabel 3. 6 Tabel Persentase Kelayakan	61
Tabel 3. 7 Tabel Pengujian Alat	62
Tabel 3. 8 Tabel Jadwal Penelitian	63
Tabel 4. 1 Rincian Harga Komponen	69
Tabel 4. 2 Pengujian Alat	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Instruksi Kerja	A-1
Lampiran B Silabus Kurikulum D.3 Teknik Navigasi Udara	B-1
Lampiran C Surat Pernyataan Analisa Kebutuhan.....	C-1
Lampiran D Validasi Ahli Materi	D-1
Lampiran E Surat Pernyataan Validasi	E-1
Lampiran F Jobsheet Praktikum.....	F-1
Lampiran G Hasil Penilaian Angket oleh Taruna	G-1



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, F. N., Saadoon, I. M., Abdalrdha, Z. K., & Abud, E. N. (2020). Capable of gas sensor MQ-135 to monitor the air quality with arduino uno. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(10), 2955–2959. doi: 10.37624/IJERT/13.10.2020.2955-2959
- Anshary, I., & Edidas, E. (2018). Pengembangan Trainer Mikrokontroler Sebagai Media Pembelajaran Dengan Metode Fault - Finding. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 6(2), 80. doi: 10.24036/voteteknika.v6i2.102123
- Atmadja, M. D., Soelistiant, F. A., & Kristiana, H. M. (2016). Analisis Perbandingan Susunan Rangkaian Pada Lampu Led Untuk Penerangan. *Sentia* 2016, 8(2), 61–67. Retrieved from <http://sentia.polinema.ac.id/index.php/SENTIA2016/article/view/93/87>
- Dewi, S. K., Nyoto, R. D., & Marindani, E. D. (2018). Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 4(1), 36. doi: 10.26418/jp.v4i1.24065
- Faroqi, A., WS, M. S., & Nugraha, R. (2016). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Menggunakan Metode Pengenalan Suara Berbasis Arduino. *TELKA - Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi Dan Kontrol*, 2(2), 106–117. doi: 10.15575/telka.v2n2.106-117
- Frima Yudha, P. S., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN E-JOURNAL*, 5(3). doi: 10.24114/einstein.v5i3.12002
- Fuada, S. (2016). Pembuatan Trainer Board Astable Multivibrator (AM) sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2). doi: 10.20449/jnte.v5i2.264

- Harpad, B., Salmon, S., & Saputra, R. M. (2022). Sistem Monitoring Kualitas Udara Di Kawasan Industri Dengan Nodemcu Esp32 Berbasis Iot. *Jurnal Informatika Wicida*, 12(2), 39–47. doi: 10.46984/inf-wcd.1955
- Imam Marzuki. (2019). Perancangan dan Pembuatan Sistem Penyalan Lampu Otomatis Dalam Ruangan Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Cahaya. *Jurnal Intake : Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Dan Terapan*, 10(1), 9–16. doi: 10.48056/jintake.v10i1.48
- Kamweru, P., Ochieng Robinson, O., Paul Kuria, K., & Mutava Gabriel, M. (2020). *Monitoring Temperature and Humidity using Arduino Nano and Module-DHT11 Sensor with Real Time DS3231 Data Logger and LCD Display Ultraviolet-Irradiated Mushrooms View project Solid Waste Management View project Monitoring Temperature and Humidity using Ar.* 9(12), 416–422. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/347950991>
- Latifa, U., & Slamet Saputro, J. (2018). Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview. *Barometer*, 3(2), 138–141. doi: 10.35261/barometer.v3i2.1395
- Mluyati, S., & Sadi, S. (2019). Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2). doi: 10.31000/jt.v7i2.1358
- Mukhtar, A., Hermana, R., Burhanudin, A., & Setyoadi, Y. (2023). Sensor Dan Aktuator: Konsep Dasar Dan Aplikasi. *Cv Widina Media Utama*, 1.
- Mulyatiningsih, E. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Endang. *Islamic Education Journal*, 35,110,114,120,121.
- Prasetyo, D., Elmunsyah, H., & Prihanto, D. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Jaringan LAN untuk Mata Pelajaran Jaringan Dasar pada Paket Keahlian TKJ Kelas X Di SMKN 2 Bojonegoro. *Seminar Nasional Teknik Elektro, November*, 143–156.

- Pratmanto, D., Fandhilah, F., & Saputra, S. A. (2019). Rancang Bangun Rumah Pintar Dengan Platform Home Assistant Berbasis Raspberry Pi 3. *EVOLUSI : Jurnal Sains Dan Manajemen*, 7(2), 81–85. doi: 10.31294/evolusi.v7i2.5715
- Pribadi, O. (2020). Sistem Kendali Jarak Jauh Air Conditioner (AC) Berbasis IoT. *Jurnal TIMES*, IX(1), 1–8. Retrieved from <https://ejournal.stmik-time.ac.id/index.php/jurnalTIMES/article/view/622>
- Putra, G. S. A., Nabila, A., & Pulungan, A. B. (2020). Power Supply Variabel Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 139–143. doi: 10.24036/jtein.v1i2.53
- Rahmadiyah, I., & Sumbawati, M. S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Elektronika Digital Untuk Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 145–152.
- Rahmat Gunawan, Arif Maulana Yusuf, & Lysa Nopitasari. (2021). Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android. *Elkom : Jurnal Elektronika Dan Komputer*, 14(1), 47–58. doi: 10.51903/elkom.v14i1.369
- Saiful Rahman Yuniarto, S.Sos, M. (2012). Hardware Komputer dan Fungsinya. In *Acta Diurna* (Vol. 7, Issue 1, pp. 168–179). Retrieved from <http://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jtsi/article/view/514>
- Saptadi, A. H. (2014). Perbandingan Akurasi Pengukuran Suhu dan Kelembaban Antara Sensor DHT11 dan DHT22. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 6(2), 49. doi: 10.20895/infotel.v6i2.16
- Saragih, R. R. (2016). Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil*, December, 1–91.
- Sujana, A. P., Nurhayati, S., & Lestaringati, S. I. (2017). Sistem Aplikasi Ujian Praktikum Online Menggunakan Mini Pc Raspberry PI - Repository

UNIKOM. *Jurnal Teknik Komputer Unikom*, 6(1), 2–5. Retrieved from <https://repository.unikom.ac.id/52454/>

Syahrudin, A. N., & Kurniawan, T. (2018). Input dan Output pada Bahasa Pemrograman Python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*, June 2018, 1–7. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/338385483>

Thiagarajan, S., S. Semmel, D., & I. Semme, M. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*.

Williams, M. K. (2017). John Dewey in the 21st century. *Journal of Inquiry and Action in Education*, 9(1), 91–102.

Yadav, D., Singh, Y., & Gupta, H. (2018). Controlling of Relay using Raspberry Pi Via Internet for Home Automation. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 9(1), 1–11. Retrieved from <http://www.iaeme.com/IJARET/issues.asp?JType=IJARET&VType=9&IType=1>

Zulfiandri. (2016). Rancang bangun aplikasi poliklinik gigi (studi kasus : poliklinik gigi kejaksaan agung ri). Depok: Universitas Gunadarma, 8(Kommit), 473–482. doi: 10.1210/en.2005-0771

Lampiran A Instruksi Kerja

INSTRUKSI KERJA ALAT POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA		
No. Revisi : -	Tgl. Terbit : 24/06/2024	Halaman 1 dari 15



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD
BERBASIS RASPBERRY PI**

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
Jalan Jemur Andayani I No. 73 Surabaya 60236
Telp. : +62 31 8410871
Fax : +62 31 8490005



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 2 dari 15

Email : mail@poltekbangsby.ac.id



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD
BERBASIS RASPBERRY PI**

Proses	Nama	Jabatan	Tanggal	Tanda Tangan
Dibuat Oleh:	Della Aprilia Arifah	Taruna	24 Juni 2024	
Disetujui Oleh :	Ade Irfansyah, S.T., M.T.	Pembimbing TA I	25 Juni 2024	
Disetujui Oleh :	Dr. YUYUN SUPRAPTO, S.SiT, M.M.	Pembimbing TA II	25 Juni 2024	

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Jalan Jemur Andayani I No. 73 Surabaya 60236

Telp. : +62 31 8410871

Fax : +62 31 8490005

Email : mail@poltekbangsby.ac.id



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 3 dari 15

1. TUJUAN

Instruksi kerja ini dibuat untuk menjelaskan prosedur penggunaan trainer board berbasis raspberry pi sebagai media pembelajaran mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman di Politeknik Penerbangan Surabaya.

2. RUANG LINGKUP

Instruksi Kerja ini mencakup cara pengoperasian trainer board berbasis raspberry pi sebagai media pembelajaran mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman di Politeknik Penerbangan Surabaya.

3. PENANGGUNG JAWAB

Penanggung jawab instruksi kerja ini adalah Ade Irfansyah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I.

4. URAIAN UMUM

Trainer board berbasis raspberry pi sebagai media pembelajaran mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman di Politeknik Penerbangan Surabaya ini memiliki beberapa perangkat diantaranya sebagai berikut:

Raspberry Pi

sering disingkat dengan nama Raspi, adalah komputer papan tunggal (single-board circuit; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation, yang digawangi sejumlah pengembang dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris.

Sensor Ultrasonik HC-SR04

adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik).



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 4 dari 15

Sensor DHT11

merupakan paket sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara sekaligus yang di dalamnya terdapat thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara serta terdapat chip yang di dalamnya melakukan beberapa konversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format single-wire bi-directional (kabel tunggal dua arah).

Sensor PIR

Passive Infrared Receiver merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra red dari suatu objek. Sensor PIR memiliki sifat pasif, yang berarti tidak memancarkan sinar infra red tetapi hanya dapat menerima radiasi sinar infra red dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek karena semua objek memancarkan energi radiasi, seperti ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra red dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra red yang lain misalnya dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra red yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Sensor LDR

Light Sensor Module merupakan modul dengan sensor cahaya (LDR) yang digunakan dengan cara menghubungkannya ke modul mikrokontroler untuk keperluan sensor / auto switch / robotika dan project lainnya. Modul ini memungkinkan untuk pendeteksian kecerahan dan intensitas cahaya lingkungan sekitar dengan menggunakan chip komparator LM393.

Sensor Gas

merupakan perangkat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya konsentrasi gas pada suatu tempat. Berdasarkan konsentrasi gas, sensor ini akan menghasilkan beda potensial yang sesuai dengan cara mengubah resistansi material di dalam



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 5 dari 15

sensor sehingga bisa diukur sebagai tegangan keluaran. Berdasarkan besarnya nilai tegangan keluaran ini bisa diperkirakan berapa konsentrasi gas yang ada.

LCD

Liquid Crystal Display adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD (Liquid Crystal Display) bisa menampilkan suatu gambar/karakter dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai titik cahaya. Walau disebut sebagai titik cahaya, namun Kristal cair ini tidak memancarkan cahaya sendiri. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter.

I2C

Modul I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai Master dan Slave. Master adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal Start, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal Stop, dan membangkitkan sinyal clock. Slave adalah piranti yang dialamatkan master.

LED

Light Emitting Diode (LED) adalah sebuah perangkat semi konduktor yang dapat mengeluarkan cahaya jika dialiri arus listrik. Warna-warna yang dapat dipancarkan oleh LED antara lain merah, hijau, kuning, dan juga biru.

Relay

Relay adalah komponen elektronik berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 6 dari 15

akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12 volt DC).

Motor Servo

merupakan perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol feedback loop tertutup (close loop), sehingga dapat memastikan dan menentukan posisi sudut dari poros output motor.

Lampu LED Bulb

Lampu LED Bulb sangat cocok untuk aplikasi pencahayaan umum.

Buzzer

Sebuah modul komponen elektronika kategori transduser, yang bekerja dengan cara mengubah sinyal elektrik menjadi sebuah gelombang suara. Buzzer biasa difungsikan sebagai alarm sinyal. Biasa di implementasikan pada project penelitian sebagai sebuah indicator terhadap suatu kondisi.

DC Power Supply

Catu daya DC (power supply) merupakan suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik menjadi arus listrik searah. Catu daya menjadi bagian yang penting dalam dunia elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik.

LM2596 DC-DC Adjustable Step Down Module with Voltmeter Display

Merupakan sebuah modul DC to DC yang dapat diubah tegangan keluarannya sesuai yang diinginkan dan memiliki display voltmeter untuk mengetahui berapa tegangan yang dikeluarkan.

MCB

Miniature Circuit Breaker adalah komponen listrik yang berfungsi sebagai pemutus arus listrik otomatis. MCB akan memutus aliran listrik secara cepat



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 7 dari 15

ketika terjadi gangguan arus berlebih, seperti korsleting atau hubungan singkat arus yang pendek. Hal ini bertujuan untuk melindungi sistem listrik dan perangkat-perangkat listrik dari kerusakan yang disebabkan oleh arus lebih.

5. POTENSI BAHAYA

Jika instruksi kerja ini tidak dilaksanakan dikhawatirkan akan berdampak pada kegagalan atau kerusakan trainer board berbasis raspberry pi.

6. PERALATAN PENUNJANG

Berikut ini peralatan penunjang dalam pelaksanaan kegiatan adalah :

- a. Monitor
- b. Mouse
- c. Keyboard
- d. Kabel USB Micro B
- e. Kabel HDMI
- f. Kabel LAN
- g. Adaptor 5VDC/2.5A
- h. Micro SD Card
- i. SD Card Reader
- j. Komputer/Laptop

7. PROSEDUR/ LANGKAH KERJA

Berikut ini beberapa prosedur dalam pengoperasian trainer board berbasis raspberry pi:

1. Prosedur menginstal Raspbian OS

Sistem operasi yang direkomendasikan untuk digunakan pada Raspberry Pi disebut Raspbian. Raspbian adalah versi GNU / Linux yang dirancang khusus untuk bekerja dengan baik di hardware Raspberry Pi. Prosedur ini hanya dilakukan diawal namun, dapat dibutuhkan sewaktu-waktu. Pertama pastikan sudah mem-format kartu micro SD dan Pastikan bahwa komputer memiliki pembaca kartu SD, atau dapat menggunakan USB SD Card Reader. Berikut ini langkah-langkahnya:

- a. Unduh dan Instal Raspberry Pi Imager



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

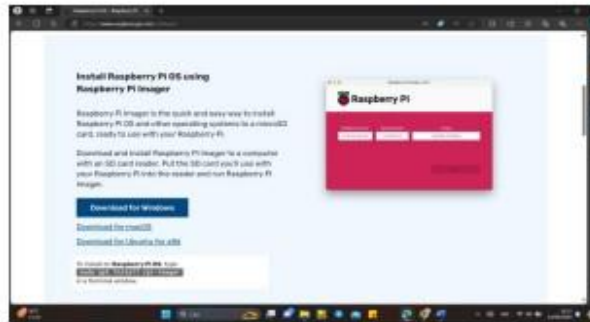
RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 8 dari 15



- b. Masukkan Micro SD ke laptop
- c. Jalankan Raspberry Pi Imager dan pilih bagian SD Card sesuai yang terbaca pada sistem



- d. Format Kartu SD dengan memilih ERASE dan jalankan pemformatan micro SD dengan mengeklik pilihan WRITE



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

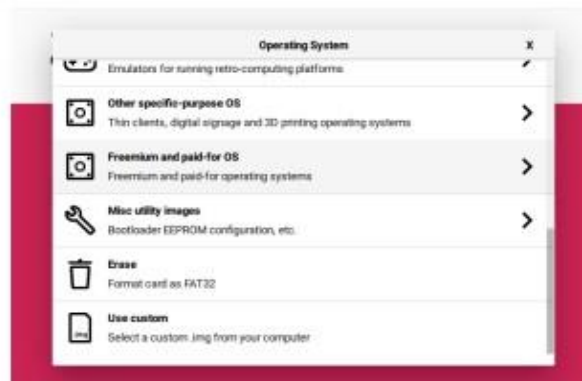
RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 9 dari 15



- e. Dengan kartu SD yang sudah diformat, sekarang kita dapat melanjutkan ke instalasi sistem operasi. Pilih Raspberry Pi Device sesuai dengan raspberry pi yang dimiliki dan pilih opsi CHOOSE STORAGE sesuai micro SD yang telah di format sebelumnya.



- f. Klik tombol "CHOOSE OS", dan pilih salah satu sistem operasi yang tersedia. Dalam penelitian ini menggunakan opsi Raspberry Pi OS (32-Bit) lalu klik NEXT untuk melanjutkan penginstalan raspbian pada raspberry pi.



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

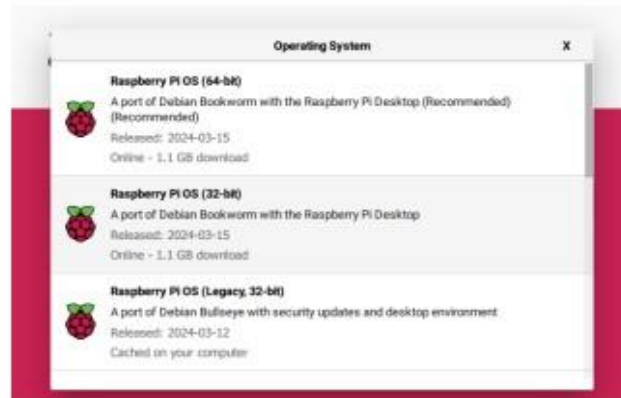
RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 10 dari 15



- g. Mengkonfigurasi Raspberry Pi untuk pertama kalinya dengan mulai memasang kartu micro SD ke dalam slot pada Raspberry Pi.
 - h. Berikutnya, pasang keyboard dan mouse ke port USB pada Raspberry Pi.
 - i. Pastikan bahwa monitor atau TV telah dihidupkan, dan telah memilih input yang tepat (misalnya HDMI 1, DVI, dll).
 - j. Hubungkan kabel HDMI dari Raspberry Pi ke monitor atau TV.
 - k. Jika berniat untuk menghubungkan Raspberry Pi ke internet, pasang kabel Ethernet ke port Ethernet, atau menghubungkan modem atau dongle WiFi ke salah satu port USB (fitur WiFi sudah tersedia pada Raspberry Pi 3).
 - l. Bila telah memasang semua kabel dan kartu SD dengan benar, berikutnya adalah menyalakan Raspberry Pi dengan menghubungkan catu daya USB mikro ke Raspberry Pi. Dengan demikian Raspberry Pi akan booting untuk masuk ke sistem operasi
2. Prosedur Setting Awal Raspberry Pi Setelah Instalasi Raspbian
- a. Berikut ini tampilan booting awal



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 11 dari 15



Setelah muncul jendela seperti gambar diatas, klik next dan ikuti perintah berikutnya

- b. Selanjutnya, pilihlah sesuai negara, bahasa dan zona waktu wilayah dan jangan lupa mengeklik bagian "Use English Language" dan "Use US Keyboard" lalu klik next.



- c. Lalu buat password sesuai keinginan, pada trainer board ini password yang digunakan adalah 1234 dengan username: pi, hal ini dapat digunakan pada waktu tertentu yang membutuhkan username dan password. Setelah langkah ini berhasil, Raspberry Pi siap digunakan.



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

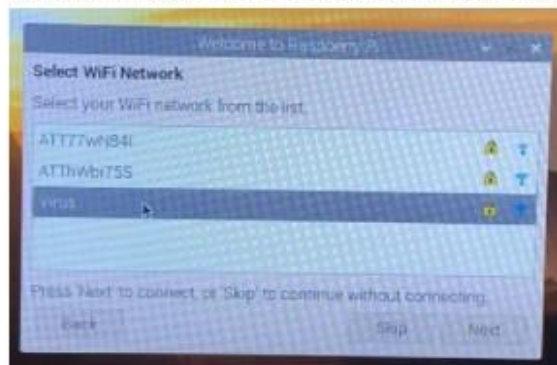
No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 12 dari 15



- d. Hubungkan Raspberry Pi ke jaringan Wi-Fi dengan mengeklik pilihan Wi-Fi yang akan digunakan dan memasukkan passwordnya.



3. Prosedur Menghidupkan Trainer Board berbasis Raspberry Pi
- Siapkan Alat dan Bahan
 - Pastikan Micro SD Card telah terpasang
 - Pasang keyboard dan mouse ke port USB pada Raspberry Pi.
 - Hubungkan kabel HDMI dari Raspberry Pi ke monitor
 - Bila semua kabel dan kartu SD telah terpasang dengan benar, berikutnya adalah menyalakan Raspberry Pi dengan menghubungkan catu daya USB



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 13 dari 15

mikro ke Raspberry Pi. Dengan demikian Raspberry Pi akan booting untuk masuk ke sistem operasi.

- f. Masukkan username: pi dan password: 1234
- g. Raspberry Pi siap digunakan
4. Prosedur Menjalankan Program
 - a. Pastikan input dan output yang digunakan telah terintegrasi dengan raspberry pi dapat dengan menambahkan library modul tersebut dengan membuka terminal dan menuliskan perintah.
 - b. Untuk mengecek library sudah ada atau tidak dapat melalui perintah `sudo apt-get update` lalu tekan enter tunggu hingga selesai
 - c. Khusus untuk penggunaan modul LCD dengan I2C diharuskan melakukan setting konfigurasi pada menu di pojok kiri atas, pilih Raspberry Pi Configuration lalu klik pada bagian Interfaces dan pilih I2C dalam status Enable
 - d. Untuk menuliskan program dapat menggunakan Thonny IDE yang ada pada bar option kiri atas
5. Prosedur Instal pip

pip (Package Installer for Python) adalah manajer paket untuk Python yang memungkinkan seseorang menginstal pustaka dan modul tambahan dengan sangat mudah untuk digunakan dalam skrip Python. Prosedur ini tidak digunakan setiap saat artinya hanya sekali saja dilakukan diawal namun, sewaktu-waktu dapat dibutuhkan. Berikut ini langkah-langkahnya:

 - a. Pastikan Raspberry Pi terhubung ke jaringan internet
 - b. Buka terminal di raspberry pi dengan menekan `ctrl + T`
 - c. Selanjutnya ketik `sudo apt-get update` (untuk cek update keseluruhan) lalu tekan enter tunggu hingga selesai
 - d. Selanjutnya ketik `sudo apt-get install python3-pip` lalu tekan enter tunggu hingga selesai
6. Prosedur Instal Package I2C

Prosedur ini tidak digunakan setiap saat artinya hanya sekali saja dilakukan diawal namun, sewaktu-waktu dapat dibutuhkan. Meskipun Raspberry Pi menyediakan opsi interface I2C, Namun library untuk karakter yang bisa



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 14 dari 15

ditampilkan pada LCD belum ada, untuk itu kita perlu menginstalnya dengan cara berikut:

- a. Pastikan Raspberry Pi terhubung ke jaringan internet
- b. Ketik `sudo apt-get update` (untuk cek update keseluruhan) lalu tekan enter tunggu hingga selesai
- c. Lalu ketikkan `sudo apt-get install -y i2c-tools python3-smbus` untuk instal bahasa python
- d. Selanjutnya ketikkan `sudo apt-get install -y python3-pip` untuk komunikasi I2C dengan bahasa python
- e. Ketikkan `pip3 install adafruit-circuitpython-charlcd` untuk instalasi karakter LCD

7. Prosedur Instal rpi.gpio

Paket ini menyediakan modul Python untuk mengontrol GPIO pada Raspberry Pi. Perhatikan bahwa modul ini tidak cocok untuk aplikasi real-time atau waktu kritis. Prosedur ini tidak digunakan setiap saat artinya hanya sekali saja dilakukan diawal namun, sewaktu-waktu dapat dibutuhkan. Berikut ini langkah-langkahnya:

- a. Pastikan Raspberry Pi terhubung ke jaringan internet
- b. Buka terminal di raspberry pi dengan menekan `ctrl + T`
- c. Selanjutnya ketik `sudo apt-get update` (untuk cek update keseluruhan) lalu tekan enter tunggu hingga selesai
- d. Selanjutnya ketik `sudo apt-get install python3-rpi.gpio` lalu tekan enter tunggu hingga selesai

8. Prosedur Instal spidev

Proyek ini berisi modul python untuk berinteraksi dengan perangkat SPI dari ruang pengguna melalui driver kernel linux spidev. Instalasi spidev digunakan untuk library sensor yang menghasilkan output analog. Prosedur ini tidak digunakan setiap saat artinya hanya sekali saja dilakukan diawal namun, sewaktu-waktu dapat dibutuhkan. Berikut ini langkah-langkahnya:

- a. Pastikan Raspberry Pi terhubung ke jaringan internet
- b. Buka terminal di raspberry pi dengan menekan `ctrl + T`
- c. Selanjutnya ketik `sudo apt-get update` (untuk cek update keseluruhan) lalu tekan enter tunggu hingga selesai



INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS

RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 15 dari 15

d. Selanjutnya ketik `sudo apt-get install python3-spidev` lalu tekan enter tunggu hingga selesai

9. Prosedur Melakukan Percobaan Jobsheet

- Pastikan untuk memahami secara menyeluruh apa yang diminta dalam jobsheet tersebut, termasuk tujuan, langkah-langkah, dan hasil yang diharapkan.
- Pastikan semua bahan dan alat yang diperlukan telah tersedia dan siap digunakan sebelum memulai.
- Identifikasi langkah-langkah yang harus dilakukan sesuai dengan instruksi yang diberikan dalam jobsheet. Jika ada yang tidak jelas, mintalah klarifikasi sebelum memulai.
- Ikuti langkah-langkah yang telah ditentukan dengan seksama. Pastikan untuk mencatat setiap langkah dan hasil yang diperoleh selama proses.
- Evaluasi hasil yang telah diperoleh sesuai dengan yang diharapkan dalam jobsheet. Bandingkan dengan teori atau hasil yang seharusnya didapatkan.
- Buat laporan atau catatan tentang eksperimen atau implementasi yang telah dilakukan. Tulis secara sistematis dan jelas, termasuk hasil, analisis, dan kesimpulan yang dapat diambil.
- Periksa kembali laporan atau hasil pekerjaan. Koreksi apabila ada kesalahan atau hal yang perlu diperbaiki.
- Serahkan laporan atau hasil pekerjaan sesuai dengan instruksi yang diberikan. Pastikan untuk menyerahkan tepat waktu.

Setiap langkah di atas disesuaikan dengan konteks jobsheet dan praktek yang dilakukan. Pastikan untuk mengikuti petunjuk yang diberikan oleh pengajar atau instrukturmu secara teliti agar hasil pekerjaanmu sesuai dengan yang diharapkan.

10. Prosedur Mematikan Trainer Board berbasis Raspberry Pi

- Mencabut stekernya tanpa mematikannya dengan benar dapat merusak kartu SD. Untuk mematikan gunakan `sudo shutdown -now` atau `sudo shutdown -time` beritahu shutdown dalam hitungan menit.
- Selain menggunakan terminal dapat juga dengan menggunakan option di bagian kiri atas dan mengeklik keluar lalu pilih shutdown



**INSTRUKSI KERJA TRAINER BOARD BERBASIS
RASPBERRY PI
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

No. Revisi : -

Tgl. Terbit : 24/06/2024

Halaman 16 dari 15

- c. Setelah itu cabut semua kabel yang digunakan mulai dari kabel USB, HDMI, LAN, Keyboard dan Mouse

Lampiran B Silabus Kurikulum D.3 Teknik Navigasi Udara

PRASYARAT	

		PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN NAVIGASI UDARA PROGRAM DIPLOMA TIGA SILABUS
MATA KULIAH	Nama	Sistem Kontrol Dan Pemrograman
	Kode	5TNUB214
	Kredit	1 SKS Teori dan 2 SKS Praktek
	Semester	II
DESKRIPSI MATA KULIAH		
Pada mata kuliah ini Taruna belajar tentang algoritma pemrograman, MATLAB, PLC dan Bahasa pemrograman.		
CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)		
Mampu menjelaskan dan melakukan pemromgraman perangkat kontrol dan aplikasi komputer berbasis bahasa program		
SUB CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (Sub- CPMK)		
1	Mampu menjelaskan dan membuat algoritma pemrograman	
2	Mampu menggunakan Aplikasi komputasi <i>Numerical</i> (MATLAB)	
3	Mampu menjelaskan dan mendesain perangkat dengan mikrokontroller	
4	Mampu menjelaskan dan mendesain perangkat dengan menggunakan PLC	
5	Mampu menjelaskan dan mendesain aplikasi komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman (visual basic/C++/Java/Python/php)	
6	Mampu Menjelaskan dan mendesain Sistem Scada	
MATERI PEMBELAJARAN		
1	Algoritma pemrograman a. Definisi b. Menerapkan algoritma c. <i>Flow chart</i>	

	d. Jenis-jenis bahasa pemrograman e. Perkembangan perangkat kontrol
2	Aplikasi Komputasi Numerical (MATLAB) a. Pengenalan fitur b. Penerapan Aplikasi
3	<i>Programmable Logic Control</i> a. Definisi b. Perangkat c. <i>Interface</i> d. Blok diagram e. Desain pemrograman
4	<i>Microcontroller</i> a. Definisi b. Perangkat c. <i>Interface</i> d. Blok diagram e. Desain pemrograman
5	Pemrograman aplikasi komputer a. Definisi b. Desain pemrograman
6	Scada a. Definisi b. Desain pemrograman
PUSTAKA UTAMA	
PUSTAKA PENDUKUNG	
PRASYARAT (Jika ada)	

Lampiran C Surat Pernyataan Analisa Kebutuhan

SURAT PERNYATAAN ANALISA KEBUTUHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Informan A:

Nama : Ade Irfansyah, S.T., M.T.

NIP : 198011252002121002

Jabatan : Dosen Program Studi Teknik Navigasi Udara

Institusi : Politeknik Penerbangan Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa berdasarkan analisa kebutuhan yang dilakukan terhadap media pembelajaran berbasis *raspberry pi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman, diperlukan adanya analisis kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Adapun kondisi yang ada saat ini yaitu trainer board di lab telekomunikasi belum memadai.

Mengenai hal diatas kondisi yang dibutuhkan oleh informan adalah sebagai berikut:

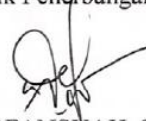
- a. Membutuhkan trainer board pada mata kuliah yang membutuhkan praktikum di lab telekomunikasi, tentang sistem pemrograman (mikrokontroler) dan sebagainya untuk dosen pengampu mata kuliah.
- b. Untuk mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman trainer board yang dibutuhkan bisa mengakomodir sesuai kurikulum, salah satunya adalah mikrokontroler (seperti raspberry pi, arduino, ESP, dan lain sebagainya).
- c. Mikrokontroler yang telah dijadikan trainer board sudah siap digunakan, seperti misalnya pada tiap pin-pin mikrokontroler telah terintegrasi dan siap digunakan hanya dengan menggunakan jumper-jumper sederhana. Untuk kelengkapannya ada mikrokontroler sebagai pemroses data/program input, ada input (sensor) dan ada aktuator sebagai outputnya, sehingga setiap melakukan percobaan dalam modul praktikum seluruhnya dapat disimulasikan oleh trainer. Jadi tersedia banyak sensor dan lebih dari satu aktuator
- d. Sensor yang digunakan dapat dimulai dari sensor yang sederhana untuk kemudian dikembangkan. Contohnya sensor terhadap cahaya, suhu dan kelembapan, PIR dan lain sebagainya.
- e. Untuk aktuator yang digunakan dapat dipilih aktuator yang melakukan mekanis tertentu (membuka pintu), switching (menyalakan dan mematikan lampu) dan lain sebagainya.

- f. Saat melakukan pemrograman diharapkan dapat tervisualisasikan pada sebuah monitor dan terintegrasi dengan mouse dan keyboard, sehingga setiap algoritma yang digunakan dapat terlihat alur perintahnya.
- g. Desain trainer yang digunakan dapat nyaman dan mudah digunakan oleh taruna serta agronomis dalam sisi kemasan.
- h. Trainer board memiliki panduan praktikum (*how to exercise*).

Dengan adanya penambahan inovasi ini, diharapkan media pembelajaran berbasis *raspberrypi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman dapat memberikan pengalaman praktis yang lebih variatif dan mendalam, serta meningkatkan kualitas pembelajaran bagi taruna. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 28 Mei 2024

Informan A
Dosen Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya



ADE IRFANSYAH, S.T., M.T.
NIP. 19801125200212 1 002



SURAT PERNYATAAN ANALISA KEBUTUHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Informan B:

Nama : Nyaris Pambudiyatno, S.SiT., M.MTr.

NIP : 198205252005021001

Jabatan : Kepala Program Studi Teknik Navigasi Udara

Institusi : Politeknik Penerbangan Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa berdasarkan analisa kebutuhan yang dilakukan terhadap media pembelajaran berbasis *raspberry pi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman, diperlukan adanya analisis kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Adapun kondisi yang ada saat ini yaitu sudah ada trainer board mengenai sistem kontrol dan pemrograman di laboratorium program studi teknik navigasi udara namun kondisinya sudah ketinggalan teknologi dan malfungsi.

Mengenai hal diatas kondisi yang dibutuhkan oleh informan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman trainer board yang dibutuhkan bisa mengakomodir sesuai kurikulum, salah satunya adalah mikrokontroller (seperti *raspberry pi*, *arduino*, *ESP*, dan lain sebagainya).
- b. Mikrokontroller difokuskan pada kontrol arus lemah. Mikrokontroller seperti *arduino* dan *raspberry pi* mampu melakukan kontrol arus lemah.
- c. Lebih baik jika trainer board sudah siap digunakan, seperti misalnya pada tiap pin-pin mikrokontroller telah terintegrasi dan siap digunakan hanya dengan menggunakan jumper-jumper sederhana. Untuk kelengkapannya ada mikrokontroller sebagai pemroses data/program input, ada input (sensor) dan ada aktuator sebagai outputnya, sehingga setiap melakukan percobaan dalam modul praktikum seluruhnya dapat disimulasikan oleh trainer. Jadi tersedia banyak sensor dan lebih dari satu aktuator.
- d. Sensor yang digunakan dapat mengacu pada konsep *smart building*. Contohnya sensor terhadap cahaya, suhu dan kelembapan, *PIR* dan lain sebagainya.
- e. Untuk aktuator yang digunakan dapat dipilih aktuator yang melakukan mekanis tertentu (membuka pintu), switching (menyalakan dan mematikan lampu) dan lain sebagainya.

- f. Trainer board harus memiliki standar operasional prosedur (SOP) dan panduan praktikum (*how to exercise*).
- g. Trainer board yang dibuat dapat informatif dan dapat mudah digunakan.
- h. Saat melakukan pemrograman diharapkan dapat tervisualisasikan pada sebuah monitor dan terintegrasi dengan mouse dan keyboard, sehingga setiap perintah yang dibuat dapat terlihat alur perintahnya.

Dengan adanya penambahan inovasi ini, diharapkan media pembelajaran berbasis *raspberry pi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman dapat memberikan pengalaman praktis yang lebih variatif dan mendalam, serta meningkatkan kualitas pembelajaran bagi taruna. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 29 Mei 2024

Informan B

Dosen Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya


NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT., M.MTr.
NIP. 19820525 200502 1 001



SURAT PERNYATAAN ANALISA KEBUTUHAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Informan C:

Nama : Dr. Fannush Shofi Akbar, S.ST.

NIP : 20910026

Jabatan : Dosen Program Studi Teknik Navigasi Udara

Institusi : Politeknik Penerbangan Surabaya

Dengan ini menyatakan bahwa berdasarkan analisa kebutuhan yang dilakukan terhadap media pembelajaran berbasis *raspberry pi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman, diperlukan adanya analisis kebutuhan untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran. Mengenai hal diatas kondisi yang dibutuhkan oleh informan adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman trainer board yang dibutuhkan bisa memberikan latihan percobaan bertahap mulai dari yang mudah, sedang dan sulit
- b. Untuk kelengkapannya ada mikrokontroller sebagai pemroses data/program input, ada input (sensor) dan ada aktuator sebagai outputnya. Tiap melakukan percobaan dalam modul praktikum seluruhnya dapat disimulasikan oleh trainer. Jadi tersedia banyak sensor dan lebih dari satu aktuator.

Dengan adanya penambahan inovasi ini, diharapkan media pembelajaran berbasis *raspberry pi* pada mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman dapat memberikan pengalaman praktis yang lebih variatif dan mendalam, serta meningkatkan kualitas pembelajaran bagi taruna. Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Surabaya, 28 Maret 2024

Informan C

Dosen Teknik Navigasi Udara
Politeknik Penerbangan Surabaya


Dr. Fannush Shofi Akbar, S.ST.
NIP. 20910026

ANGKET AHLI MATERI

**RANCANG BANGUN TRAINER BOARD SISTEM KONTROL DAN
PEMROGRAMAN BERBASIS RASPBERRY PI SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

IDENTITAS RESPONDEN

NAMA RESPONDEN : NZARU P
INSTANSI : POLTEKBANG KB7



**PROGRAM STUDI TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2024

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah Butir
1	Kemudahan penggunaan	Navigasi antarmuka yang intuitif	1,2	2
		Ketersediaan petunjuk yang jelas	3	1
		Kesesuaian struktur informasi dengan logika pengguna	4,5	2
2	Kualitas konten	Kesesuaian materi dengan kebutuhan pembelajaran	6	1
		Kejelasan konten	7	1
		Keterkaitan materi dengan tujuan pembelajaran	9	1
3	Pengalaman optimal dalam aktivitas pembelajaran	Tingkat interaksi dengan konten	10	1
		Keterlibatan emosional dan kognitif	11,12	2
		Kesesuaian tantangan dengan tingkat keahlian pengguna	13	1
4	Efektivitas pembelajaran	Pencapaian tujuan pembelajaran	8	1
		Perubahan dalam pengetahuan atau keterampilan	14	1
		Evaluasi pemahaman atau kemampuan setelah menggunakan produk	15	1
5	Keberlanjutan penggunaan	Minat untuk terus menggunakan produk	19	1
		Niat untuk merekomendasikan kepada orang lain	16	1
		Kesesuaian Fitur Produk dengan Kebutuhan Jangka Panjang Pengguna	18	1

No..	Butir Penilaian	Penilaian Ahli Materi			
		STS	TS	S	SS
1	Tata letak dan desain antarmuka pada trainer board ini tidak mudah untuk menemukan fitur-fitur yang dibutuhkan			✓	
2	Label yang ada cukup jelas dan dapat dimengerti tanpa penjelasan tambahan			✓	
3	Petunjuk penggunaan (instruksi kerja) yang disediakan cukup jelas dan membantu dalam menggunakan fitur-fitur yang ada			✓	
4	Alur proses atau prosedur pada Instruksi kerja sulit dimengerti		✓		
5	Informasi yang ditampilkan pada jobsheet di setiap langkah atau halaman cukup untuk melanjutkan ke langkah berikutnya tanpa kebingungan			✓	
6	Trainer Board ini memberikan wawasan yang relevan dengan mata kuliah sistem kontrol dan pemrograman			✓	
7	Penggunaan bahasa dan istilah pada trainer board sudah jelas dan tidak membingungkan			✓	
8	Media pembelajaran mikrokontroler berbasis Raspberry Pi dapat digunakan sebagai alat bantu pada kompetensi mendesain perangkat dengan mikrokontroler			✓	
9	Penjelasan dan informasi pada trainer board tidak selaras dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan		✓		
10	Trainer board ini dapat mendorong minat pengguna untuk lebih banyak melakukan learning by doing			✓	
11	Trainer board ini membuat pengguna berpikir kritis atau mendorong pemikiran mendalam			✓	
12	Trainer board ini membuat pengguna tidak merasa tertarik dan bersemangat untuk belajar lebih lanjut		✓		

13	Jobsheet memberikan pengalaman belajar dari hal yang mudah, sedang hingga sulit				✓
14	Penggunaan trainer board ini tidak dapat memberikan peningkatan dalam keterampilan praktis yang relevan setelah menggunakan produk ini			✓	
15	Setelah melakukan praktik dengan trainer board ini pengguna tidak mampu menguasai konsep-konsep utama yang diajarkan dalam sistem kontrol dan pemrograman		✓		
16	Trainer board ini layak untuk direkomendasikan kepada orang lain			✓	
18	Trainer board ini menawarkan fleksibilitas dan kemampuan untuk berkembang seiring dengan perkembangan kebutuhan			✓	
19	Pengguna tertarik untuk mengeksplorasi fitur-fitur lain yang ditawarkan oleh produk ini.			✓	



D. Kesimpulan

Menurut saya, media pembelajaran pembelajaran mikrokontroler berbasis Raspberry Pi ini dinyatakan:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/ Ibu).

E. Komentar/ Saran Perbaikan

- ditambahkan penjelasan awal untuk perintah-perintah yg digunakan dalam pemrograman

Surabaya, 1 Juli 2024

Ahli Materi,


(.....Nyaris P.....)

Lampiran E Surat Pernyataan Validasi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr
NIP : 19820525 2005021001
Jurusan : Teknik Navigasi Udara

Menyatakan bahwa instrumen penelitian tugas akhir atas nama taruna:

Nama : Della Aprilia Arifah
NIT : 30221007
Program Studi : D-III TNU XIV
Judul TA : Rancang Bangun Trainer Board Sistem Kontrol dan
Pemrograman Berbasis Raspberry Pi Sebagai Media
Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian tugas akhir tersebut dapat dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
☐ Layak digunakan untuk perbaikan
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan
saran/perbaikan sebagaimana terlampir

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, Juni 2024

Validator,


(.....Nyaris P. S.SiT, M.MTr.....)
NIP. 19820525 2005021001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓



JOBSHEET TRAINER BOARD SISTEM KONTROL DAN PEMROGRAMAN BERBASIS RASPBERRY PI

POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Jalan Jemur Andayani I No. 73 Surabaya 60236

Telp. : +62 31 8410871

Fax : +62 31 8490005

Email : mail@poltekbangsby.ac.id

Penjelasan Perintah

No	Perintah	deskripsi
1	<code>import RPi.GPIO as GPIO</code>	Mengimpor library <code>RPi.GPIO</code> yang digunakan untuk mengontrol pin GPIO pada Raspberry Pi.
2	<code>import time</code>	Mengimpor library <code>time</code> yang digunakan untuk fungsi tidur (<code>sleep</code>) yang akan menunda eksekusi program.
3	<code>GPIO.setmode(GPIO.BOARD)</code>	Mengatur mode penomoran pin GPIO menggunakan penomoran Board. Penomoran Board berarti penomoran fisik pin pada header Raspberry Pi.
4	<code>GPIO.setup(5, GPIO.OUT)</code>	Mengatur pin 5 pada GPIO sebagai output. Ini berarti pin 5 akan digunakan untuk mengirimkan sinyal, dalam hal ini untuk menyalakan atau mematikan LED.
5	<code>try::</code>	Memulai blok <code>try</code> untuk menangani kemungkinan pengecualian (<code>exception</code>) yang dapat terjadi selama eksekusi program, seperti pengguna yang menghentikan program dengan <code>CTRL+C</code> .
6	<code>while True::</code>	Memulai loop tak terbatas. Loop ini akan terus berjalan sampai terjadi pengecualian (<code>exception</code>) atau program dihentikan.
7	<code>GPIO.output(5, GPIO.HIGH)</code>	Mengatur pin 5 pada status <code>HIGH</code> (tegangan tinggi). Ini akan menyalakan LED yang terhubung ke pin 5.
8	<code>time.sleep(1):</code>	Menunda eksekusi program selama 1 detik. Dalam konteks ini, LED akan tetap menyala selama 1 detik.
9	<code>GPIO.output(5, GPIO.LOW):</code>	Mengatur pin 5 pada status <code>LOW</code> (tegangan rendah). Ini akan mematikan LED yang terhubung ke pin 5.
10	<code>time.sleep(1):</code>	Menunda eksekusi program selama 1 detik. Dalam konteks ini, LED akan tetap mati selama 1 detik.
11	<code>except KeyboardInterrupt::</code>	Menangkap pengecualian <code>KeyboardInterrupt</code> yang terjadi ketika pengguna menghentikan program dengan menekan <code>CTRL+C</code> .
12	<code>GPIO.cleanup():</code>	Membersihkan semua pengaturan pin GPIO yang telah dibuat selama program berjalan. Ini akan

		mengembalikan semua pin GPIO ke status awalnya (input tanpa pull-up atau pull-down).
--	--	--

JOBSHEET PRAKTIKUM MIKROKONTROLLER RASPBERRY PI

Judul Praktikum: Pengendalian LED dengan Raspberry Pi

Tujuan

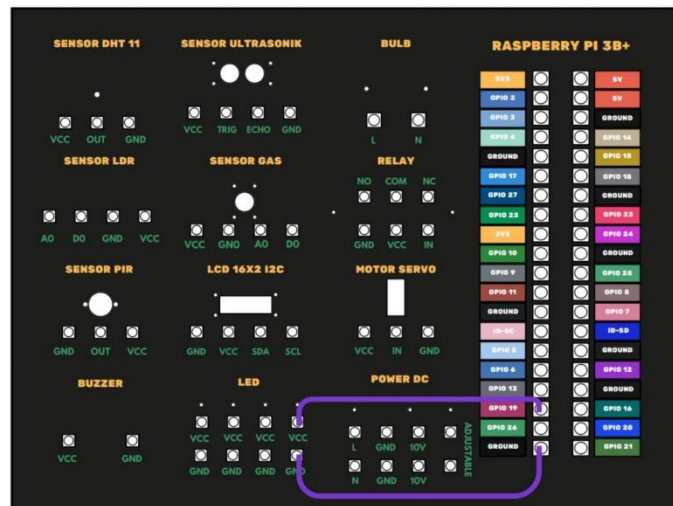
1. Taruna mampu memahami cara kerja Raspberry Pi sebagai mikrokontroler.
2. Taruna mampu menghubungkan LED ke GPIO Raspberry Pi.
3. Taruna dapat menulis dan menjalankan kode Python untuk mengendalikan LED.

Alat dan Bahan

1. Trainer board berbasis Raspberry pi
2. LED
3. Kabel jumper
4. Monitor
5. Mouse
6. Keyboard

Langkah-langkah Praktikum

1. Persiapan Alat dan Bahan
2. Hubungkan LED dengan GPIO 19 pada Raspberry Pi. Dengan kabel jumper banana jack male seperti gambar berikut



3. Buka Thonny IDE dan tuliskan script berikut:

```
import RPi.GPIO as GPIO

import time

# Set mode GPIO

GPIO.setmode(GPIO.BCM)

GPIO.setwarnings(False)

# Set pin GPIO 19 sebagai output

LED_PIN = 19

GPIO.setup(LED_PIN, GPIO.OUT)

try:

    while True:

        # Nyalakan LED

        GPIO.output(LED_PIN, GPIO.HIGH)

        time.sleep(1) # Tunggu selama 1 detik

        # Matikan LED

        GPIO.output(LED_PIN, GPIO.LOW)

        time.sleep(1) # Tunggu selama 1 detik

except KeyboardInterrupt:

    # Bersihkan konfigurasi GPIO saat program dihentikan

    GPIO.cleanup()
```

4. Simpan file dengan mengeklik bagian “save” beri nama Led1_control.py
5. Klik bagian run
6. Amati nyala dan matinya LED sesuai dengan program yang telah dijalankan.
7. Catat hasil pengamatan.

Pertanyaan dan Tugas:

1. Jelaskan fungsi dari ``GPIO.setmode``, ``GPIO.setup``, ``GPIO.output``, dan ``time.sleep`` pada program di atas.
2. Modifikasi program agar LED berkedip dengan interval 0,5 detik.
3. Tambahkan satu LED lagi ke pin GPIO 27 dan modifikasi program agar kedua LED berkedip bergantian.
4. Tuliskan kreasi kontrol LED lainnya yang diketahui
5. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Pastikan semua langkah diikuti dengan teliti dan jika ada kesulitan jangan ragu untuk bertanya pada asisten praktikum.

JOBSHEET PRAKTIKUM MIKROKONTROLLER RASPBERRY PI

Judul Praktikum: Pengendalian Lampu dengan Sensor PIR

Tujuan

1. Taruna mampu memahami cara kerja Raspberry Pi sebagai mikrokontroler.
2. Taruna mampu menghubungkan sensor dan aktuator ke GPIO Raspberry Pi
3. Taruna dapat menulis dan menjalankan kode Python untuk mengendalikan lampu dengan sensor PIR.
4. Mempelajari cara mengontrol bohlam berdasarkan deteksi gerakan dari sensor PIR.

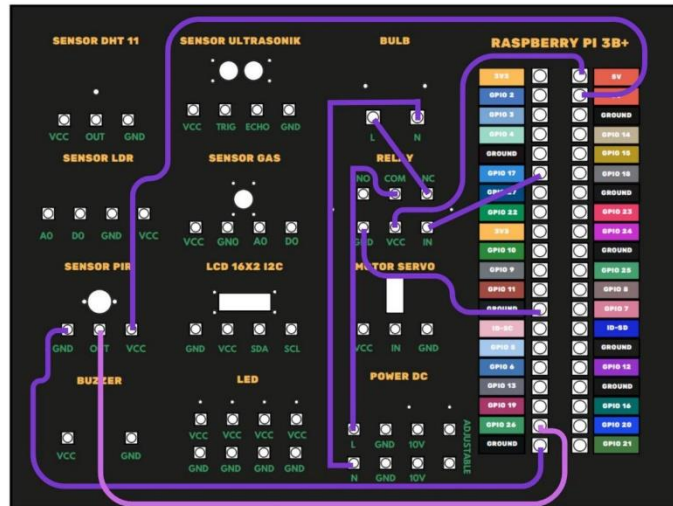
Alat dan Bahan

1. Trainer board berbasis Raspberry pi
2. Sensor PIR
3. Bulb
4. Power supply
5. Kabel jumper
6. Monitor
7. Mouse
8. Keyboard

Langkah-langkah Praktikum

1. Berikut adalah contoh jobsheet untuk menggunakan Raspberry Pi dengan sensor PIR (Passive Infrared) dan bohlam (lampu) sebagai aktuator:
2. Hubungkan sensor PIR ke Raspberry Pi dengan ketentuan sebagai berikut:
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - OUT ke GPIO 26 pada Raspberry Pi
3. Hubungkan relay pada Raspberry Pi dan Bohlam dengan ketentuan:
 - IN ke GPIO 17 pada Raspberry Pi
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - NO (Normally Open) ke L
 - COM (Common) ke salah satu terminal sumber listrik
 - Terminal lain dari bohlam ke terminal lain dari sumber listrik

Hubungkan seperti gambar berikut



4. Buka Thonny IDE dan jalankan script berikut:

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time

# Konfigurasi pin
PIR_PIN = 26
RELAY_PIN = 17

# Setup GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(PIR_PIN, GPIO.IN)
GPIO.setup(RELAY_PIN, GPIO.OUT)

try:
    while True:
        motion_detected = GPIO.input(PIR_PIN)
        if motion_detected:
```

```

        print("Gerakan terdeteksi! Lampu menyala.")
        GPIO.output(RELAY_PIN, GPIO.HIGH) # Menyalakan lampu
    else:
        print("Tidak ada gerakan. Lampu mati.")
        GPIO.output(RELAY_PIN, GPIO.LOW) # Mematikan lampu

    time.sleep(1)

```

```

except KeyboardInterrupt:
    print("Program dihentikan")
finally:
    GPIO.cleanup()

```

5. Simpan file dengan mengklik bagian "save" beri nama PIR1_control.py
6. Klik bagian run
7. Amati yang terjadi sesuai dengan program yang telah dijalankan.
8. Catat hasil pengamatan.

Pertanyaan dan Tugas:

1. Jelaskan fungsi dari `try`, `while True`, `print` dan `else` pada program di atas.
2. Modifikasi program agar lampu tetap menyala selama 5 detik setelah gerakan terakhir terdeteksi.
3. Tambahkan fitur untuk mencatat waktu setiap kali gerakan terdeteksi dan simpan dalam sebuah file log.
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Pastikan semua langkah diikuti dengan teliti dan jika ada kesulitan jangan ragu untuk bertanya pada asisten praktikum.

JOBSHEET PRAKTIKUM MIKROKONTROLLER RASPBERRY PI

Judul Praktikum: Monitoring suhu dan kelembapan dengan Raspberry Pi

Tujuan

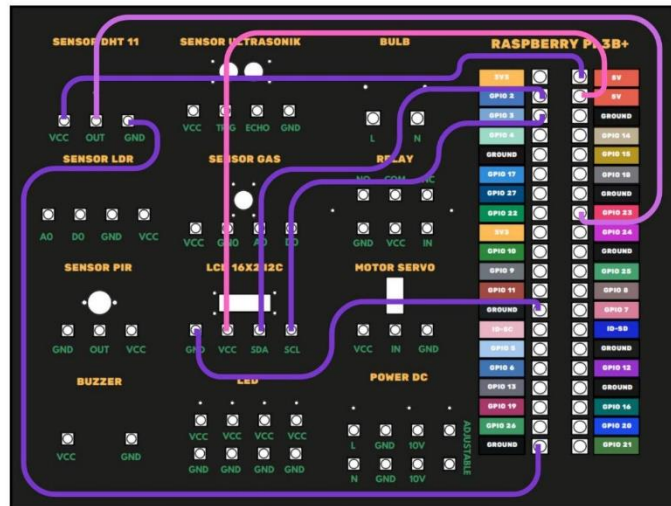
1. Taruna mampu memahami cara menghubungkan dan membaca data dari sensor DHT11 menggunakan Raspberry Pi.
2. Taruna mampu menampilkan data yang dibaca pada LCD I2C.
3. Taruna dapat menulis dan menjalankan kode Python untuk mengendalikan LED.

Alat dan Bahan

1. Trainer board berbasis Raspberry pi
2. LCD I2C
3. Sensor suhu dan kelembapan
4. Kabel jumper
5. Monitor
6. Mouse
7. Keyboard

Langkah-langkah Praktikum

1. Persiapan Alat dan Bahan
2. Hubungkan DHT11 ke Raspberry Pi dengan konfigurasi berikut:
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - Data ke GPIO 23 pada Raspberry Pi
3. Hubungkan LCD I2C ke Raspberry Pi dengan konfigurasi berikut:
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - SDA ke SDA (GPIO 2) pada Raspberry Pi
 - SCL ke SCL (GPIO 3) pada Raspberry Pi



4. Buka Thonny IDE dan tuliskan script berikut:

```
import Adafruit_DHT
import smbus2
import time
from RPLCD.i2c import CharLCD

# Konfigurasi sensor DHT11
DHT_SENSOR = Adafruit_DHT.DHT11
DHT_PIN = 23

# Konfigurasi LCD I2C
lcd = CharLCD('PCF8574', 0x27)

# Fungsi untuk membaca data dari DHT11
def read_dht11():
    humidity, temperature = Adafruit_DHT.read(DHT_SENSOR, DHT_PIN)
    if humidity is not None and temperature is not None:
        return humidity, temperature
```

```

else:
    return None, None

# Loop utama
try:
    while True:
        humidity, temperature = read_dht11()
        if humidity is not None and temperature is not None:
            lcd.clear()
            lcd.write_string(f"Temp: {temperature:.1f}C")
            lcd.crlf()
            lcd.write_string(f"Humidity: {humidity:.1f}%")
        else:
            lcd.clear()
            lcd.write_string("Failed to retrieve")
            lcd.crlf()
            lcd.write_string("data from sensor")

        time.sleep(2)
except KeyboardInterrupt:
    lcd.clear()
    print("Program dihentikan")

```

5. Simpan file dengan mengeklik bagian “save” beri nama monitoringsuhu.py
6. Klik bagian run
7. Amati suhu yang terbaca sesuai dengan program yang telah dijalankan.
8. Catat hasil pengamatan.

Pertanyaan dan Tugas:

1. Jelaskan fungsi dari (f"Humidity: {humidity:.1f}%")
2. Jelaskan fungsi dari (f"Temp: {temperature:.1f}C")
3. Tuliskan kreasi monitoring suhu lainnya yang kalian ketahui
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Pastikan semua langkah diikuti dengan teliti dan jika ada kesulitan jangan ragu untuk bertanya pada asisten praktikum.



JOBSHEET PRAKTIKUM MIKROKONTROLLER RASPBERRY PI

Judul Praktikum: Kontrol gas berbahaya menggunakan sensor MQ-135 dan buzzer dengan Raspberry Pi

Tujuan

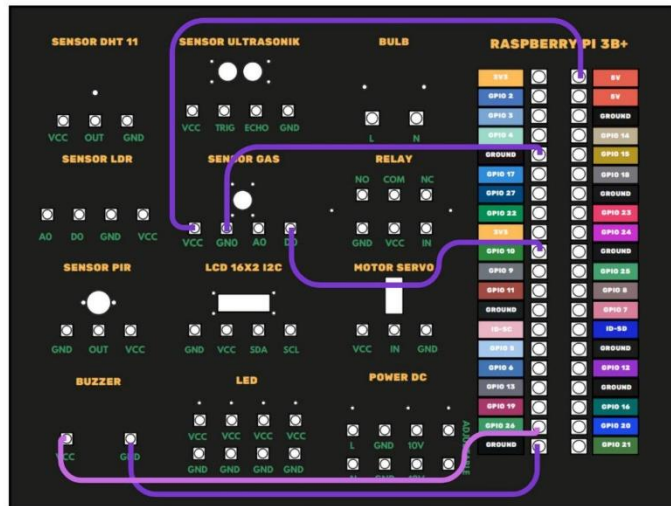
1. Taruna mampu mempelajari cara menghubungkan dan membaca data dari sensor gas MQ-135 menggunakan Raspberry Pi.
2. Taruna mampu mempelajari cara mengontrol buzzer berdasarkan deteksi gas dari sensor.
3. Taruna dapat menulis dan menjalankan kode Python untuk mengendalikan buzzer sesuai gas yang dideteksi.

Alat dan Bahan

1. Trainer board berbasis Raspberry pi
2. Buzzer
3. Sensor gas MQ-135
4. Kabel jumper
5. Monitor
6. Mouse
7. Keyboard

Langkah-langkah Praktikum

1. Persiapan Alat dan Bahan
2. Hubungkan DHT11 ke Raspberry Pi dengan konfigurasi berikut:
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - DO ke GPIO 10
3. Hubungkan buzzer ke raspberry pi dengan konfigurasi berikut:
 - Positif (+) ke GPIO 26 pada Raspberry Pi
 - Negatif (-) ke GND pada Raspberry Pi



4. Buka Thonny IDE dan jalankan perintah berikut

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

```
import time
```

```
# Konfigurasi pin
```

```
GAS_SENSOR_PIN = 10
```

```
BUZZER_PIN = 26
```

```
# Setup GPIO
```

```
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

```
GPIO.setup(GAS_SENSOR_PIN, GPIO.IN)
```

```
GPIO.setup(BUZZER_PIN, GPIO.OUT)
```

```
try:
```

```
    while True:
```

```
        gas_detected = GPIO.input(GAS_SENSOR_PIN)
```

```
        if gas_detected:
```

```
            print("Gas terdeteksi! Buzzer menyala.")
```

```
            GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.HIGH) # Menyalakan buzzer
```



```

else:
    print("Tidak ada gas. Buzzer mati.")
    GPIO.output(BUZZER_PIN, GPIO.LOW) # Mematikan buzzer

time.sleep(1)

except KeyboardInterrupt:
    print("Program dihentikan")
finally:
    GPIO.cleanup()

```

5. Simpan file dengan mengklik bagian "save" beri nama sensorgasbuzzer.py
6. Klik bagian run
7. Amati perubahan yang terbaca sesuai dengan program yang telah dijalankan.
8. Catat hasil pengamatan.

Pertanyaan dan Tugas:

1. Modifikasi kode program untuk menambahkan waktu tunda saat buzzer menyala dan mati (misalnya, menyala selama 5 detik setelah gas terdeteksi).
2. Tuliskan kreasi percobaan dengan sensor gas lainnya yang kalian ketahui
3. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Pastikan semua langkah diikuti dengan teliti dan jika ada kesulitan jangan ragu untuk bertanya pada asisten praktikum.

JOBSHEET PRAKTIKUM MIKROKONTROLLER RASPBERRY PI

Judul Praktikum: Kontrol sensor ultrasonik dan motor servo dengan Raspberry Pi

Tujuan

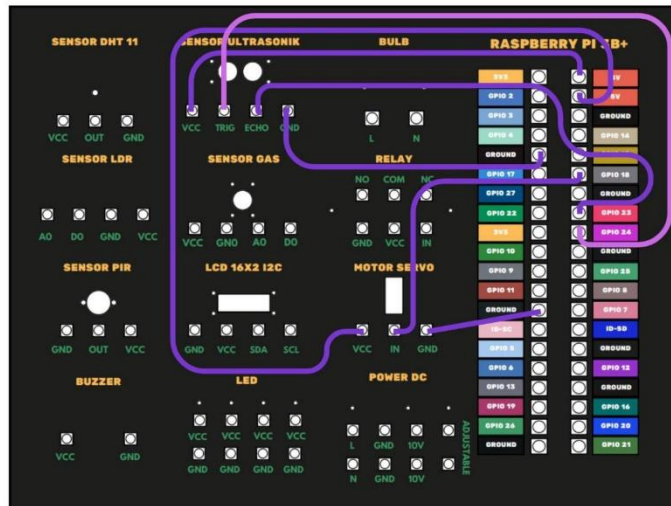
1. Taruna mampu mempelajari cara menghubungkan dan membaca data dari sensor ultrasonik menggunakan Raspberry Pi.
2. Taruna mampu mempelajari cara mengontrol motor servo berdasarkan jarak yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik.
3. Taruna dapat menulis dan menjalankan kode Python untuk mengendalikan buzzer sesuai gas yang dideteksi.

Alat dan Bahan

1. Trainer board berbasis Raspberry pi
2. Sensor ultrasonik HC-SR04
3. Motor servo
4. Power 10v
5. Kabel jumper
6. Monitor
7. Mouse
8. Keyboard

Langkah-langkah Praktikum

1. Persiapan Alat dan Bahan
2. Hubungkan sensor ultrasonik HC-SR04 ke Raspberry Pi dengan konfigurasi berikut:
 - VCC ke 5V pada Raspberry Pi
 - GND ke GND pada Raspberry Pi
 - Trig ke GPIO 24 pada Raspberry Pi
 - Echo ke GPIO 23 pada Raspberry Pi
3. Hubungkan Motor servo ke Raspberry Pi dengan konfigurasi berikut:
 - IN ke GPIO 18
 - VCC ke sumber daya eksternal pada power
 - GND ke GND



4. Buka Thonny IDE dan jalankan perintah berikut

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
from gpiozero import Servo
from time import sleep

# Setup GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO_TRIGGER = 24
GPIO_ECHO = 23

GPIO.setup(GPIO_TRIGGER, GPIO.OUT)
GPIO.setup(GPIO_ECHO, GPIO.IN)

servo = Servo(18)

def distance():
    # Set Trigger to HIGH
```

```

GPIO.output(GPIO_TRIGGER, True)

# Set Trigger after 0.01ms to LOW
time.sleep(0.00001)
GPIO.output(GPIO_TRIGGER, False)

StartTime = time.time()
StopTime = time.time()

# Save StartTime
while GPIO.input(GPIO_ECHO) == 0:
    StartTime = time.time()

# Save time of arrival
while GPIO.input(GPIO_ECHO) == 1:
    StopTime = time.time()

# Time difference between start and arrival
TimeElapsed = StopTime - StartTime
# Multiply with the sonic speed (34300 cm/s) and divide by 2
distance = (TimeElapsed * 34300) / 2

return distance

try:
    while True:
        dist = distance()
        print(f'Measured Distance = {dist:.1f} cm")

        if dist < 10:
            servo.max()
        elif dist < 20:

```

```
servo.mid()
else:
    servo.min()
```

```
time.sleep(1)
```

```
except KeyboardInterrupt:
    print("Program dihentikan")
    GPIO.cleanup()
```

5. Simpan file dengan mengeklik bagian “save” beri nama ul.py
6. Klik bagian run
7. Amati perubahan yang terbaca sesuai dengan program yang telah dijalankan.
8. Catat hasil pengamatan.

Pertanyaan dan Tugas:

1. Jelaskan fungsi dari $\text{TimeElapsed} = \text{StopTime} - \text{StartTime}$
2. Jelaskan fungsi dari $\text{distance} = (\text{TimeElapsed} * 34300) / 2$
3. Tuliskan kreasi percobaan dengan sensor ultrasonik lainnya yang kalian ketahui
4. Tuliskan kesimpulan dari hasil praktikum ini berdasarkan tujuan yang telah ditetapkan.

Pastikan semua langkah diikuti dengan teliti dan jika ada kesulitan jangan ragu untuk bertanya pada asisten praktikum.

Lampiran G Hasil Penilaian Angket oleh Taruna

No.	Taruna/	No Soal																												Total	Kategori	(%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
1	Antonio Mouzinho De Deus Pinto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
2	Gesti putri aulia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
3	Sari Nastiti	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
4	Aswandi	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	95		85%
5	Niken Ayu D	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
6	Sony Setyawan	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
7	Aditya Alam	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
8	Amelia Putri Kartikasari	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	102		91%
9	Danandaru S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	84		75%
10	Dimas Anung N	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	109		97%
11	Rifqi Zazwan	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	110		98%
12	Agostinho Da Costa	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
13	Rifal Faisal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	112		100%
14	Zaynul	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	108		96%
15	Dwi Angger Lailatul R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	84		75%
16	Viel Salvador rangel Da CB	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	84		75%
17	Safira Whinar Pramesti	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106		95%
18	M. Roim	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	94		84%
19	Safira Calvinda P	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	84		75%
20	Lydia Cascadia	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	84		75%
21	Deny Kurniawan	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106		95%
22	Alan Maulana A	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	94		84%
Skor Total																														1956		
Rerata Skor																														101,82		
Persentase																														91%		
Jumlah Butir																														28		
Skor Maximal																														112		
Skor Minimal																														28		

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Della Aprilia Arifah, lahir di Banyuwangi pada tanggal 15 April 2002. Penulis lahir dari pasangan Bapak Sunamo dan Ibu Ninik serta merupakan anak Kedua dari dua bersaudara. Mempunyai saudara kandung bernama Ady Kurniawan dan bertempat tinggal di Jl. Riau GG. Permata No 22 RT/RW 03/03 Kel. Lateng Kec. Banyuwangi Jawa Timur. Penulis pertama kali menempuh pendidikan formal sekolah dasar di SDN 1 Lateng dan lulus pada tahun 2015. Pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Banyuwangi dan lulus pada 2018. Pendidikan menengah kejuruan di SMAN 1 Glagah Banyuwangi dan lulus pada tahun 2021. Penulis diterima menjadi Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya pada tahun 2021 Program Studi D3 Teknik Navigasi Udara Angkatan XIV. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, penulis telah mengikuti On The Job Training (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Kendari pada bulan Oktober – Desember 2023 dan di Bandara UPBU Haluoleo Kendari pada bulan Januari – Maret 2024.