



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN MODUL *TRAINER KIT* ANALOG
DAN *DIGITAL FILTER* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**

TUGAS AKHIR

BAYU DWI KURNIAWAN

2203321093

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



RANCANG BANGUN MODUL *DIGITAL FILTER* MENGGUNAKAN *RASPBERRY PI 3B+*

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAYU DWI KURNIAWAN

2203321093

PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang di kutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Bayu Dwi Kurniawan

NIM : 2203321093

TANDA TANGAN :

TANGGAL : Depok, 10 Juli 2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir di ajukan oleh :
Nama : Bayu Dwi Kurniawan
NIM : 2203321093
Program Studi : D3-Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Modul *Trainer Kit* Analog
filter dan Digital Filter Sebagai Media
Pembelajaran
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Modul Digital Filter
Menggunakan Raspberry Pi3B+

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Senin, 07 Juli 2025
dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I :
(Ihsan Audita Akhmanov, S.T.,
MT.)
NIP. 198904052022031003

Pembimbing II :
(Elitaria Bestri Agustina
Siregar, S.S., M.A.)
NIP. 198608062022032004

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 17 Juli 2025
Disahkan oleh


(Dr. Maric Daryanti, S.T., M.T.)
NIP. 197803312003122002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik. Tugas Akhir *Trainer Kit* Modul Analog filter dan Digital Filter Sebagai Media Pembelajaran. Dengan mengerjakan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak dan elemen, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., MT. dan Ibu Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S., M.A. Selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan penulis dalam proses pengerjaan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan berupa dukungan material, motivasi dan moral;
3. Saudara Muhamad Faisal dan Muhammad Rifai selaku rekan penulis yang senantiasa membantu selama pembuatan tugas akhir ini;
4. Teman teman Elektronika Industri C 2022 sebagai teman seperjuangan yang bersama sama menyelesaikan tugas akhir ini;
5. Kepada Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Khalilla Adzani Ramadanti. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis. Penyemangat untuk penulis dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepanya

Depok, 17 Juli 2025

Penulis

Bayu Dwi Kurniawan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital mendorong dibutuhkannya media pembelajaran yang praktis, interaktif, dan mampu merepresentasikan konsep teoritis ke dalam bentuk nyata. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun trainer kit digital filter berbasis Raspberry Pi 3B+ yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran mata kuliah Sistem Digital atau Pengolahan Sinyal. Sistem ini mampu menerapkan tiga jenis filter digital, yaitu Low-Pass Filter (LPF), High-Pass Filter (HPF), dan Band-Pass Filter (BPF) dengan pengolahan sinyal input dari sensor LDR (cahaya) dan LM35 (suhu). ADC ADS1256 digunakan untuk mengubah sinyal analog menjadi digital, sedangkan DAC8532 digunakan untuk mengubah hasil digital kembali menjadi sinyal analog agar dapat ditampilkan pada osiloskop. Selain itu, sistem ini juga menampilkan data secara real-time dalam bentuk numerik dan grafik melalui Human Machine Interface (HMI) Nextion. Pengujian menunjukkan bahwa filter bekerja sesuai karakteristik teorinya: LPF berhasil melewatkan sinyal frekuensi rendah, HPF meredam sinyal DC/lambat, dan BPF hanya melewatkan sinyal pada rentang frekuensi tertentu. Trainer kit ini berhasil memenuhi fungsinya sebagai media pembelajaran interaktif yang mendukung pemahaman konsep filter digital secara praktis dan aplikatif di lingkungan laboratorium maupun kelas.

Kata kunci: Filter Digital, Raspberry Pi, Lowpass, Highpass, Bandpass, HMI.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



ABSTRACT

The advancement of digital technology encourages the need for practical and interactive learning media that can translate theoretical concepts into real-world applications. This research aims to design and develop a digital filter trainer kit based on the Raspberry Pi 3B+ as a practical tool to support learning in Digital Systems or Signal Processing courses. The system implements three types of digital filters—Low-Pass Filter (LPF), High-Pass Filter (HPF), and Band-Pass Filter (BPF)—to process input signals from LDR (light) and LM35 (temperature) sensors. The ADS1256 ADC is used to convert analog signals to digital, while the DAC8532 converts the processed digital output back to analog to be observed on an oscilloscope. Additionally, the system displays real-time numerical and graphical data through a Nextion Human Machine Interface (HMI), allowing users to monitor and analyze signals interactively. Experimental results indicate that the digital filters perform in accordance with theoretical expectations: LPF passes low-frequency signals, HPF effectively blocks slow-changing/DC signals, and BPF allows only signals within a specific frequency range. The trainer kit fulfills its role as an educational tool that enhances understanding of digital filter concepts through hands-on practice and real-time visualization, making it suitable for use in laboratories and classroom environments.

Keywords: *Digital Filter, Raspberry Pi, Lowpass, Highpass, Bandpass, HMI, Sensor*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
Bab II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>Trainer kit</i>	4
2.2 Filter	4
2.3 Filter Analog	4
2.4 Filter Digital	5
2.4.1 Filter FIR (Finite Impulse Response)	5
2.4.2 Filter IIR (Infinite Impulse Response).....	6
2.5 Raspberry pi.....	7
2.6 <i>Raspberry Pi AD/DA Expansion</i>	7
2.7 VSCODE	8
2.8 Sensor LDR	8
2.9 Sensor LM35DZ.....	9
2.10 HMI (Human Machine Interface).....	9
2.11 USB TLL	10
2.12 Angry IP Scanner.....	11
2.13 VNC (<i>Virtual Network Computing</i>).....	11



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	13
3.1 Perancangan Alat.....	13
3.1.1 Deskripsi Alat	14
3.1.2 Cara Kerja Alat	14
3.1.3 Spesifikasi Alat	15
3.1.4 Diagram Blok.....	19
3.1.5 Flowchart Alat.....	20
3.2 Realisasi Alat.....	20
3.2.1 Diagram Wiring	22
3.2.2 Program Sistem.....	22
BAB IV PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pengujian Digital Filter	30
4.1.1 Deskripsi Pengujian	30
4.1.2 Prosedur Pengujian	30
4.1.3 Data Hasil Pengujian	31
4.2 Analisa Hasil Data	34
4.2.1 Analisa Lowpass Filter (LPF).....	34
4.2.2 Analisa Highpass Filter (HPF).....	35
4.2.3 Analisa Bandpass Filter (BPF).....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	41
LAMPIRAN.....	xiii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry pi 3 Model B+	7
Gambar 2. 2 Raspberry Pi AD/DA Expansion	8
Gambar 2. 3 Visual Studio Code (VSCode).....	8
Gambar 2. 4 Modul Sensor Cahaya LDR	9
Gambar 2. 5 Module Sensor LM35DZ	9
Gambar 2. 6 HMI Nextion NX8048K070-011R.....	10
Gambar 2. 7 USB TTL MODULE CP2102	10
Gambar 2. 8 angry ip scanner	11
Gambar 2. 9 VNC (Virtual Network Computing).....	12
Gambar 3. 1 Desain 3D Modul Digital Filter Tampak Atas.....	13
Gambar 3. 2 Desain 3D Modul Digital Filter Tampak Atas.....	14
Gambar 3. 3 Diagram Blok Sistem	19
Gambar 3. 4 Flow Chart.....	20
Gambar 3. 5 Realisasi Modul Digital Filter.....	21
Gambar 3. 6 Diagram Wiring.....	22
Gambar 3. 7 Inisialisasi Program Awal.....	22
Gambar 3. 8 Konfigurasi Sistem.....	23
Gambar 3. 9 Inisialisasi GPIO,ADC,dan Serial.....	24
Gambar 3. 10 Insialisasi Variable Sistem.....	24
Gambar 3. 11 Tiga fungsi pembacaan input dari ADC.....	25
Gambar 3. 12 Fungsi Perhitungan α dan β	25
Gambar 3. 13 Fungsi Pembacaan Fc dari HMI.....	26
Gambar 3. 14 Baca Perintah dari Tombol HMI	26
Gambar 3. 15 Proses Seleksi Sensor dan Filter.....	27
Gambar 3. 16 Fungsi NEXT untuk Mulai Filter	27
Gambar 3. 17 Proses Filtering Digital.....	28
Gambar 3. 18 Pengiriman Data ke HMI	28
Gambar 3. 19 Penutupan Program	29

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware.....	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software	18
Tabel 4. 1 Tabel Alat dan Bahan	30
Tabel 4. 2 Input Sensor LDR (Lowpass Filter).....	31
Tabel 4. 3 Input Sensor LDR (Highpass Filter)	32
Tabel 4. 4 Input Sensor LDR (Bandpass Filter).....	32
Tabel 4. 5 Input Sensor LM35 (Lowpass Filter).....	33
Tabel 4. 6 Input Sensor LM35 (Highpass Filter)	33
Tabel 4. 7 Input Sensor LM35 (Bandpass Filter).....	34

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Alat	xiii
Lampiran 2 Pengujian Trainer kit	xiv
Lampiran 3 SOP ALAT	xv
Lampiran 4 Poster Alat.....	xvi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia teknik elektro dan instrumentasi, pengolahan sinyal merupakan bagian penting dari berbagai sistem, baik untuk komunikasi, kontrol otomatis, maupun sistem monitoring. Salah satu teknik dasar dalam pengolahan sinyal adalah penggunaan filter, yaitu rangkaian yang berfungsi untuk melewatkan sinyal dengan frekuensi tertentu dan melemahkan frekuensi lainnya. Filter digunakan untuk memisahkan sinyal yang diinginkan dari gangguan (*noise*) atau untuk membentuk karakteristik tertentu dari sinyal.

Didasarkan pada komponen yang digunakannya, filter biasanya dibagi menjadi dua kategori utama filter aktif dan filter pasif. Filter aktif menggunakan komponen aktif seperti penguat operasional, transistor, atau IC lainnya, dan memiliki kemampuan untuk memperkuat sinyal tanpa menyaring frekuensi. Sebaliknya, filter pasif hanya menggunakan komponen pasif seperti resistor, kapasitor, dan induktor. (Dwi Nurhidayat, 2022)

Namun, karena fasilitas laboratorium terbatas, mahasiswa seringkali kesulitan melakukan eksperimen filter digital secara real-time karena pengetahuan mereka tentang filter digital hanya terbatas pada teori yang diajarkan di kelas. Meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan teknis sangat penting untuk memahami respons filter terhadap sinyal nyata.

Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah ini adalah dengan menggunakan *Raspberry Pi*, sebuah komputer mini murah namun bertenaga yang cukup untuk melakukan proses digital secara *real-time*. *Raspberry Pi* dapat diprogram menggunakan bahasa Python yang fleksibel dan memiliki kemampuan untuk melakukan berbagai tugas pemrosesan sinyal digital, termasuk menerapkan filter Low-Pass dan High-Pass melalui software. Karena memiliki komunitas pengguna yang luas, mudah digunakan, dan murah, platform ini sangat cocok untuk pendidikan.

Sistem ini dilengkapi dengan *Human Machine Interface* (HMI) yang menampilkan grafik sinyal hasil pemrosesan filter digital secara real-time. HMI



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

memungkinkan pengguna melihat dan menganalisis perubahan sinyal secara visual, membuat karakteristik dan kinerja filter yang diterapkan lebih mudah dipahami. (Haines et al., 2020). Dengan mengimplementasikan *Raspberry Pi* ke dalam sistem kontrol, pengguna dapat memantau dan menganalisis perubahan sinyal secara visual.

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk merancang dan mengembangkan Trainer Kit Filter Analog dan Digital untuk Pelatihan. Tugas akhir ini akan secara khusus berkonsentrasi pada pemrograman modul filter digital dengan *Raspberry Pi*. Harapannya adalah alat ini dapat membantu siswa memahami konsep dan penerapan filter digital dengan cara yang lebih interaktif dan bermanfaat.

1,2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membuat trainer kit yang dapat digunakan untuk pembelajaran filter digital ?
2. Bagaimana performa dan respons dari filter *Low Pass*, *High pass* dan *Band pass* dalam memproses sinyal dari sensor sistem berbasis *Raspberry pi* ?
3. Bagaimana menampilkan hasil proses filter digital secara real-time melalui *Human Machine Interface* (HMI)?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan membuat trainer kit yang efektif untuk membantu mahasiswa memahami prinsip kerja digital filter melalui simulasi dan implementasi nyata.
2. Menganalisis sistem pemrosesan sinyal digital berbasis *Raspberry Pi* untuk menerapkan fungsi filter digital.
3. Menampilkan hasil pemrosesan filter digital melalui tampilan HMI secara real-time sebagai bagian dari sistem monitoring sinyal.

1.4 Luaran

Adapun luaran dari Tugas Akhir ini yaitu;

1. Laporan Tugas Akhir
2. Trainer kit modul ajar filter analog dan digital
3. Jobsheet Modul Ajar
4. Draft Jurnal



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dari Tugas Akhir ini,yaitu;

- 1.Hanya Memakai 2 Sensor yaitu LDR dan LM35





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. *Trainer Kit* digital filter ini berhasil di buat sesuai rancangan yang dapat membaca dari sensor LDR, Sensor (LM35).
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa masing-masing filter digital memiliki performa dan respons yang sesuai dengan karakteristik teorinya. Filter Low Pass mampu meredam frekuensi tinggi, High Pass meredam frekuensi rendah, dan Band Pass bekerja efektif dalam rentang frekuensi tertentu. Proses penyaringan sinyal dari sensor berjalan dengan stabil dan akurat, menunjukkan bahwa implementasi filter digital pada sistem Raspberry Pi berjalan dengan baik.
3. Mampu menampilkan hasil proses filter digital secara real-time melalui *Human Machine Interface* (HMI)

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, berikut beberapa saran yang dapat dilakukan oleh Mahasiswa ;

1. Tambahkan Sensor Lain untuk Memperluas aplikasi filter digital dalam berbagai bidang (audio, *processing*, getaran dan kesehatan)
2. Peningkatan Antarmuka HMI
3. Implementasi Filter Orde Lebih Tinggi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Rohman, M. S., & Qaimah Lailiyatul Mela Diyah Rohmah, A. (2024). Media Trainer Kit To Improve Students' Independence And Understanding In Practical Learning Media Trainer Kit Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Pemahaman Siswa Dalam Pembelajaran Praktik. In *JKIP : Jurnal Kajian Ilmu Pendidikan* (Vol. 4, Issue 2). <http://journal.almatani.com/index.php/jkip/index>
- Arshad, J. (2020). Intelligent greenhouse monitoring and control scheme: An arrangement of Sensors, Raspberry Pi based Embedded System and IoT platform. *Indian Journal of Science and Technology*, 13(27), 2811–2822. <https://doi.org/10.17485/IJST/v13i27.311>
- Bell, J. (2020). *UC Riverside UCR Honors Capstones 2019-2020 Title Wireless Audio Transmitter* Permalink <https://escholarship.org/uc/item/2nz0t37v> Publication Date Data Availability. <https://escholarship.org/uc/item/2nz0t37v>
- Court, R., Namiki, S., Armstrong, J. D., Börner, J., Card, G., Costa, M., Dickinson, M., Duch, C., Korff, W., Mann, R., Merritt, D., Murphey, R. K., Seeds, A. M., Shirangi, T., Simpson, J. H., Truman, J. W., Tuthill, J. C., Williams, D. W., & Shepherd, D. (2020). A Systematic Nomenclature for the Drosophila Ventral Nerve Cord. *Neuron*, 107(6). <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.08.005>
- Desmira, D. (2022). APLIKASI SENSOR LDR (LIGHT DEPENDENT RESISTOR) UNTUK EFISIENSI ENERGI PADA LAMPU PENERANGAN JALAN UMUM. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1). <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4465>
- Dwi Nurhidayat, W. (2022). *FILTER ANALOG DAN APLIKASI FILTER ANALOG*.
- Haines, T., Joyce, F., & Frank, J. (2020). Digital Commons @ Montana Tech Raspberry Pi Human Machine Interface and Control System for an Electromagnet Water Filter Recommended Citation “Raspberry Pi Human Machine Interface and Control System for an Electromagnet Water Filter” Raspberry Pi Human Machine Interface and Control System for an Electromagnet Water Filter. In *Proceedings of the Annual Montana Tech Electrical and General Engineering Symposium Student Scholarship*. <http://digitalcommons.mtech.edu/engr-symposium><http://digitalcommons.mtech.edu/engr-symposium/19>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Husain, Muh. S., Aksara, LM. F., & Ransi, N. (2018). Implementasi Keamanan Server Pada Jaringan Wireless Menggunakan Metode Intrusion Detection and Prevention System (Idps) (Studi Kasus : Techno'S Studio). *SemanTIK*, 4(2).

Narji, M., Untoro, A. B., Setiadi, D., & Sutabri, T. (2022). Perancangan Prototype Embedded System Alat Pendeteksi Dini Kebakaran Berbasis Mikrokontroller Atmega8535. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 8(2). <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1253>

Supriyadi, A., Setyawan, A., & Suseno, J. E. (2019). Rancang Bangun Sistem Kendali Unit Pengolahan Air Bersih Berbasis Arduino Uno R3 Dan Nextion Nx4827T043_011R. *Berkala Fisika*, 22(2).

Syafira, N. W., Darlis, D., & Darlis, A. R. (2019). Perancangan Dan Implementasi Underwater Visible Light Communication (UVLC) Untuk Pengiriman Data Digital Menggunakan Filter Warna. *Pendidikan Fisika*, 5(1).

Takao Hinamoto, & Wu-Sheng Lu. (2020). *Digital Filter Design and Realization*. www.riverpublishers.com

Yongki Stevi. (2023). *Artikel_Filter_Analog_and_Filter_Digital*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



BAYU DWI KURNIAWAN

Anak kedua dari dua bersaudara, Lahir di Jakarta, 18 April 2004. Lulus dari SD Negeri 06 Babelan 2016, SMP Negeri 13 Bekasi tahun 2019, Dan SMK Negeri 05 Bekasi Tahun 2022, Sedang Menjalankan Gelar Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Alat



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

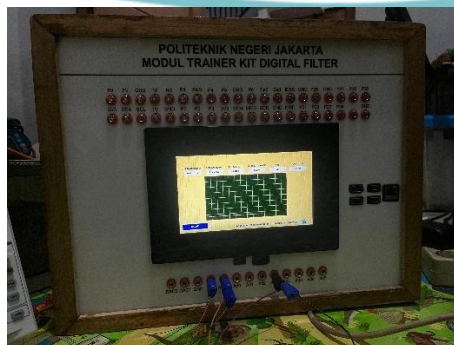
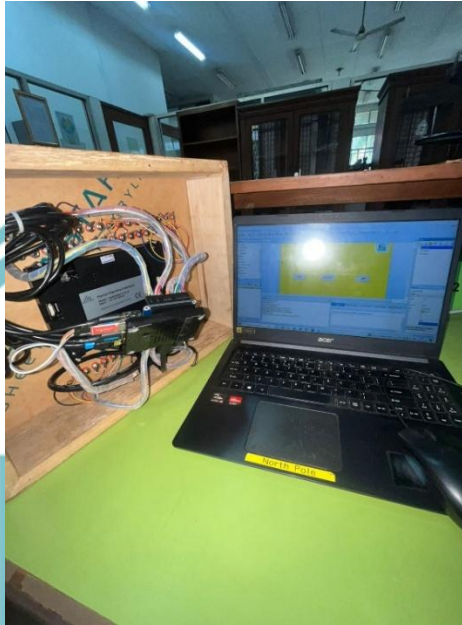


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Pengujian Trainer kit

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 3 SOP ALAT

RANCANG BANGUN MODUL DIGITAL FILTER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3B+

DIRANCANG OLEH:

Bayu Dwi Kurniawan (2203321093)

Muhamad Faisal (2203321038)

Muhammad Rifai (2203321016)

DOSEN PEMBIMBING :

Ihsan Auditia Akhinov, S.T., MT.
NIP. 197007122001121001

Elitaria Bestri Agustina Siregar, S.S., M.A
NIP.198608262022032004

ALAT DAN BAHAN :

1. Raspberry PI3B+
2. Function Generator
3. Osiloskop
4. Sensor LDR
5. Sensor LM35

PROSEDUR PENGOPERASIAN :

1. Siapkan Alat dan Bahan yang akan digunakan sesuai di atas
2. Samakan Wifi yang telah di setting di awal yaitu DIGITAL-FILTER Dengan Password: 12345678.
3. Masukkan nama user dengan "pnj" dan password: "1234".
4. Setelah masuk ke virtual.
5. Ketik "Source TA/bin/activate" untuk mengaktifkan virtual environment
6. Setelah itu "cd TA" untuk masuk ke dokument TA di raspberry
7. Setelah itu Running Program.

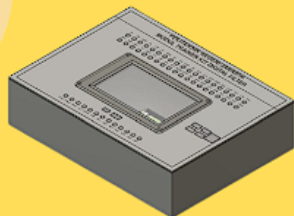
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 Poster Alat



RANCANG BANGUN MODUL DIGITAL FILTER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3B+



TUJUAN:

1. Merancang dan membuat trainer kit yang efektif untuk membantu mahasiswa Belajar prinsip kerja digital filter melalui simulasi dan implementasi nyata.
2. Menganalisis sistem pemrosesan sinyal digital berbasis Raspberry Pi untuk menerapkan fungsi filter digital.
3. Menampilkan hasil pemrosesan filter digital melalui tampilan HMI secara real-time sebagai bagian dari sistem monitoring sinyal.

LATAR BELAKANG

Dalam dunia teknik elektro dan instrumentasi, pengolahan sinyal merupakan bagian penting dari berbagai sistem, baik untuk komunikasi, kontrol otomatis, maupun sistem monitoring. Salah satu teknik dasar dalam pengolahan sinyal adalah penggunaan filter, yaitu rangkaian yang berfungsi untuk melewatkan sinyal dengan frekuensi tertentu dan melemahkan frekuensi lainnya. Filter digunakan untuk memisahkan sinyal yang diinginkan dari gangguan (noise) atau untuk membentuk karakteristik tertentu dari sinyal. Namun, karena fasilitas laboratorium terbatas, mahasiswa seringkali kesulitan melakukan eksperimen filter digital secara real-time karena pengetahuan mereka tentang filter digital hanya terbatas pada teori yang diajarkan di kelas. Meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan teknis sangat penting untuk memahami respons filter terhadap sinyal nyata.

CARA KERJA ALAT :

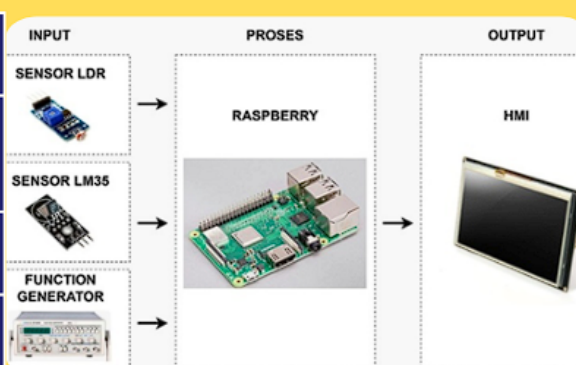
Proses kerja alat dimulai dengan pengguna memilih input melalui layar HMI. Tiga opsi input adalah sensor cahaya LDR, sensor suhu LM35, dan Function Generator. Dengan memilih input ini, sistem akan memilih channel ADC ADS1256 mana yang akan membaca sinyal analog.

Pengguna kemudian dibawa ke halaman berikutnya untuk memilih jenis filter digital yang akan digunakan setelah input telah dipilih. Tiga jenis filter digital tersedia: low-pass filter (LPF), high-pass filter (HPF), dan band-pass filter (BPF). LPF melewatkan sinyal frekuensi rendah dan meredam sinyal frekuensi tinggi, sedangkan HPF melakukan sebaliknya; band-pass filter hanya melewatkan rentang frekuensi tertentu dan menonjolkan keduanya.

SPESIFIKASI ALAT :

1.	Ukuran ALat	40cm x 30cm
2.	Warna	Coklat dan putih
3.	Tegangan	3,3-5V
4.	Konsumsi daya	15V

BLOK DIAGRAM :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta