

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP
UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang

Jl.Terusan Raya Dieng NO. 62-64, pisang candi, Sukun Kota Malang,65146

Fianlora2001@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to develop a PID-based Smart Adaptor for laptops to optimize Battery charging processes and enhance Battery lifespan. Laptops are commonly used devices by students and office workers; however, the majority of users often neglect Battery health and maintenance. Suboptimal Battery charging can lead to performance degradation and reduced Battery lifespan. In this study, we design and produce a device that automatically regulates current and voltage to the laptop's Battery using PID control. Testing of this device demonstrates its success in maintaining Battery health and optimizing charging according to the laptop's needs. The device is also capable of protecting the Battery from damage caused by overcharging. The PID method proves effective in controlling Battery voltage towards the established set point. Test results show that the use of the Smart Adaptor with PID control can shorten Battery charging time compared to the laptop's built-in charger. Additionally, this device provides convenience to users as the laptop automatically disconnects when the Battery is full and begins charging when the Battery is nearly depleted.

Keywords: Battery, Charger, Laptop, Adaptor, PID.

PENDAHULUAN

Laptop adalah sebuah perangkat yang sangat umum digunakan oleh masyarakat terutama mahasiswa dan karyawan perkantoran untuk menunjang segala aktivitas yang dilakukan. Seiring dengan berjalannya waktu, pengembangan laptop semakin canggih dan memiliki fitur yang sangat menarik khususnya pada *Battery*. Mayoritas pengguna laptop tidak peduli dengan kondisi *Battery* atau cara menjaga kesehatannya. Mayoritas pengguna laptop cenderung mengabaikan kesehatan *Battery* dan perawatan *Battery*[1]. Banyak kerugian pada *Battery* disebabkan oleh pengisian daya tanpa henti, membuat *Battery* menjadi panas dan menyebabkan hilangnya e-fluida di dalam *Battery*. Akibatnya kapasitas *Battery* menurun[3].Salah satu faktor yang mempengaruhi umur *Battery* laptop adalah proses pengisian daya *Battery*. Proses pengisian yang salah dapat menyebabkan *Battery* cepat habis dan mengurangi Performa *Battery*. Proses pengisian yang baik dan optimal adalah dengan menggunakan alat *Smart Adaptor*. *Smart Adaptor* adalah Alat Penghubung pengisian daya yang cerdas dan mampu mengoptimalkan pengisian daya pada *Battery*. Dengan penambahan alat *Smart Adaptor*, *Battery* dapat diisi dengan waktu yang lebih singkat dan bisa mengontrol keluaran arus[5].

Untuk meningkatkan efisiensi pengisian daya *Battery* laptop dan meningkatkan umur *Battery* maka dibuatlah sistem pengawasan, Beberapa penelitian yang relevan dengan hal ini adalah Aplikasi *Monitoring Realtime Kondisi Battery Pada Android* Penelitian ini memberikan kontribusi positif dalam pengembangan teknologi aplikasi *Monitoring Battery* pada perangkat Android. Dengan menggunakan teknologi *Bluetooth Low Energy (BLE)*, penelitian ini memanfaatkan fitur terbaru yang tersedia pada

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

perangkat Android untuk menghubungkan perangkat dengan *Battery* dan memberikan informasi yang akurat tentang kondisi *Battery* secara *real-time* (Yulfa, Anamila. 2014). Dari sebuah jurnal yang ditulis oleh (Elias, M. F. M., Nor, K. M., & Ieee, S. M. 2005). Yang berjudul *Design of Smart Charger for Series Lithium-Ion Batteries* Membahas perancangan dan implementasi *Charger* pintar untuk seri *Battery Lithium-Ion* . Kelebihan jurnal ini adalah Penjelasan yang cukup lengkap mengenai karakteristik dan sifat *Battery Lithium-Ion* serta masalah yang terkait dengan pengisian *Battery*.

Pada perancangan alat akan bekerja sesuai dengan perintah *coding*, dengan membaca kondisi presentase *Battery* pada laptop serta menampilkan ke *user interface* yang sudah dibuat dengan *Arduino Uno* sebagai *mikrokontroler*, *relay* sebagai pemutus dan penyambung tegangan, serta modul *Bluetooth* sebagai media transmisi penghubung data ke aplikasi yang telah dibuat. Selain itu, terdapat *power supply* sebagai sumber daya untuk *Arduino* dan juga *step down* untuk menurunkan tegangan berlebih agar menghindari terjadinya *overload*. alat ini akan membaca presentase *Battery* pada laptop, status *charging*, dan membatasi pengisian pada laptop agar kesehatan *Battery* laptop dapat terjaga serta masa pemakaian *Battery* laptop menjadi panjang. Didalam alat ini akan di setting ketika terbaca presentase *Battery* laptop menunjukkan 20%, maka akan otomatis *mencharging*. Sebaliknya jika presentase *Battery* laptop menunjukkan 80% maka laptop akan memutuskan pengisian atau *Discharging*. Berdasarkan latar belakang tersebut dibuatlah penelitian tugas akhir dengan judul “PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *SMART ADAPTOR BERBASIS PID* PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI “

METODE

Sasaran dari penelitian ini adalah masyarakat terutama mahasiswa dan karyawan perkantoran untuk menunjang segala aktivitas yang dilakukan. Hasil dari artikel ini bertujuan untuk memberi referensi mengenai sebuah rancangan *smart adaptor* yang dapat membantu menjaga kestabilan tegangan serta arus dalam proses *charging* dan *discharging* sehingga mampu mengoptimalkan daya baterai laptop. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 12 April 2023 sampai dengan 12 Juli 2023 yang bertempat di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang.

Penelitian ini menggunakan metode *PID Zigler-Nichols* merupakan metode yang digunakan untuk mengatur sistem kendali dengan menggunakan kontroler *PID (Proportional-Integral-Derivative)*. Sistem proses *PID* berdasarkan kontrol tegangan agar *PID* dapat mengoptimalkan daya pengisian sehingga *Battery* laptop dapat diisi lebih sesuai dengan kebutuhan. *PID* membantu mencegah *overcharging* atau pengisian berlebihan yang dapat merusak *Battery* laptop. Dengan mengontrol daya pengisian berdasarkan Tegangan, *PID* dapat memastikan bahwa *Battery* tidak terus-menerus terpapar dengan daya pengisian yang tinggi setelah mencapai level pengisian yang aman sesuai set point presentasi *Battery* yang sudah dibuat.

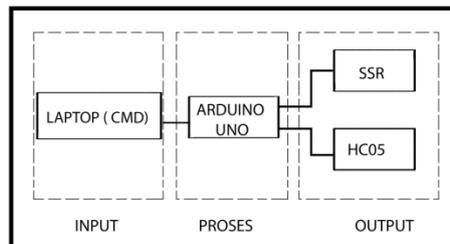
Adapun data penelitian ini dikumpulkan dengan cara Merancangan sistem, Tahap ini meliputi perancangan sistem secara keseluruhan, perancangan algoritma, dan perancangan *user interface*, serta melakukan percobaan tiap komponen untuk mendapatkan hasil percobaan. ada beberapa teknik pengumpulan data serta pengamatan langsung mengenai objek yang akan di teliti, antara lain: Observasi, Dokumentasi dan Study Literatur.

Blok Diagram

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

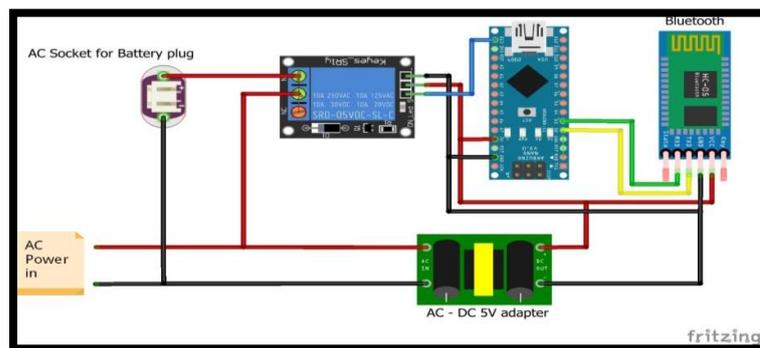
Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40



GAMBAR 2. 1 BLOK DIAGRAM

Pada *input* terdapat Laptop sebagai master pengandali keseluruhan dimana semua program dibuat di laptop dengan menggunakan *command prompt* sehingga bisa diproses. Pada bagian *process* terdapat *mikrokontroller Arduino UNO* yang berfungsi sebagai server penyalur data dan program yang sudah dibuat di CMD ke *SSR* dan *HC-05*. Serta pada bagian *Output* terdapat *SSR (Solid State Relay)* dimana *SSR* berfungsi untuk mengontrol aliran daya listrik dengan cepat dan akurat dan mampu mengaktifkan atau memutuskan aliran daya dalam waktu yang sangat singkat, sering kali dalam hitungan mikrodetik. Ada juga modul *Bluetooth HC-05* dimana *HC-05* digunakan untuk mengaktifkan komunikasi nirkabel antara perangkat mikrokontroler atau komputer dengan perangkat lain melalui *Bluetooth*. Modul ini berperan sebagai perangkat *slave Bluetooth* yang dapat menerima dan mengirim data serial melalui koneksi *Bluetooth* maka data tersebut akan dikirimkan ke *command prompt* untuk dibaca dan dilakukan *cut on* dan *cut off* tegangan.

Wiring Diagram Prototype



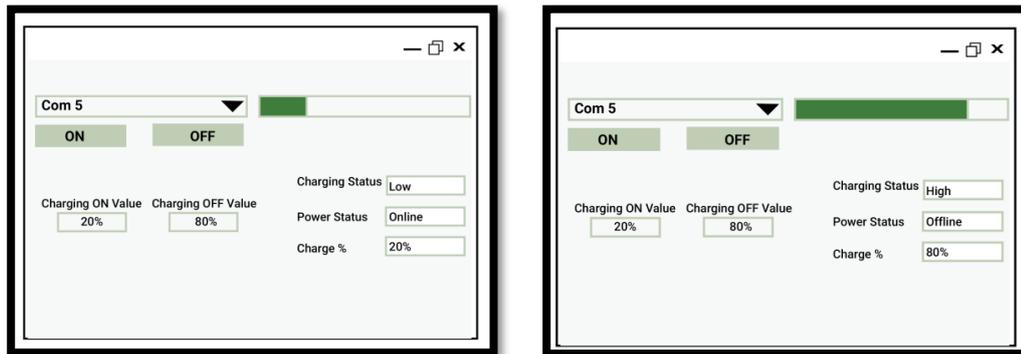
GAMBAR 2. 2 WIRING DIAGRAM

User interface

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

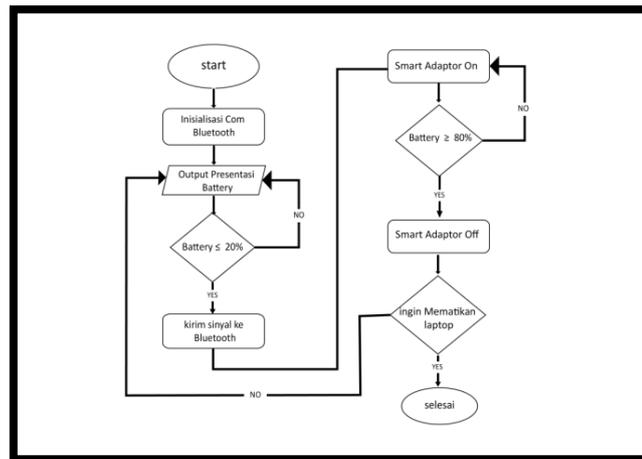
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40



GAMBAR 2. 3 TAMPILAN UI CUT ON DAN CUT OFF

Flow Chart



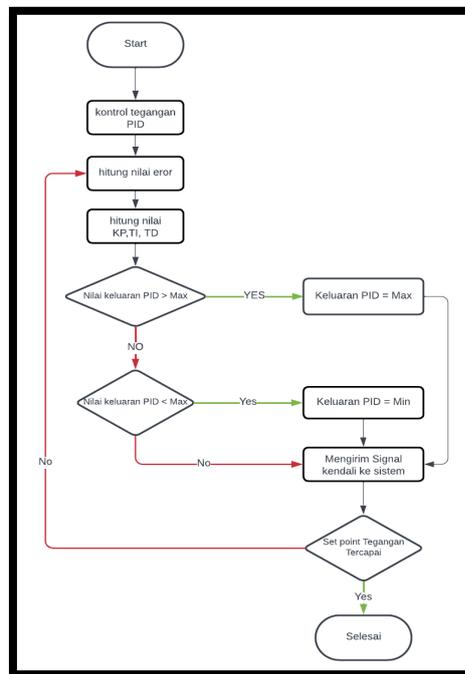
GAMBAR 2. 4 FLOW CHART PROGRAM

Pilih port COM untuk *Bluetooth*, Selesaikan pemasangan (hanya saat modul *Bluetooth* laptop dihubungkan ke modul *Bluetooth* pengisi daya untuk pertama kali), Tentukan persentase target yang mewakili titik di mana *Battery* akan mulai diisi, Program memeriksa untuk melihat apakah koneksi *Bluetooth* berfungsi dan apakah *Battery* disetel untuk mengisi daya. Program akan menginisialisasi ulang port *Bluetooth* jika koneksi *Bluetooth* tidak tepat, Program akan menampilkan kapasitas *Battery* laptop yang terbaca dari Arduino ke CMD melalui *Bluetooth*, Sistem menginstruksikan Smart Adaptor untuk mulai mengisi daya *Battery* saat program menentukan bahwa kapasitas *Battery* telah mencapai titik setel pengisian daya, Program akan menentukan apakah kapasitas *Battery* sudah mencapai 20% jika nilai yang ditetapkan belum tercapai. program akan menampilkan Output presentasi *Battery* sekali lagi, Program akan

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾
**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

meminta agar perangkat dimatikan saat kapasitas *Battery* mencapai 80%, Saat kapasitas *Battery* mencapai titik alokasi pengisian daya, sistem akan memberi tahu Smart Adaptor untuk mengisi dayanya, Selama koneksi *Bluetooth* antara sistem aplikasi dan perangkat dipertahankan, program akan terus berjalan.



GAMBAR 2. 5 FLOW CHART PID

Uji Produk

Ada beberapa pengujian yang akan dilakukan antara lain:

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

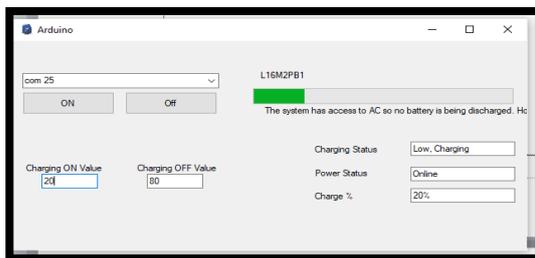
Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40



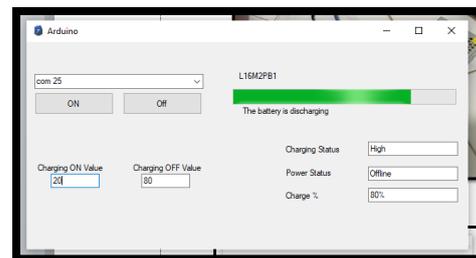
GAMBAR 2. 6 TAMPILAN PENGUJIAN KESELURUHAN ALAT



GAMBAR 2. 7 RANGKAIAN ALAT



GAMBAR 2. 8 TAMPILAN UI CHARGING



GAMBAR 2. 9 TAMPILAN UI DISCHARGING

Pada gambar 2.8 dapat dilihat bahwa ketika presentase *Battery* menunjukkan 20%, maka power status dan *charging* status yang tampil pada *visual Monitor* akan berubah menjadi *ONLINE* dan *CHARGING* dengan hasil tampilan tersebut maka laptop melakukan pengisian sampai batas yang sudah di setting pada *charging value*. Pada gambar 2.9 dapat dilihat bahwa ketika presentase *Battery* menunjukkan 80%, maka power status dan *charging* status yang tampil pada *visual Monitor* akan berubah menjadi *OFFLINE* dan *DISCHARGING* dengan hasil tampilan tersebut maka laptop melakukan pemutusan sampai batas yang sudah di setting pada *charging value*.

1) Percobaan Relay

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

TABEL 2. 1 PERCOBAAN RELAY

No.	Indikator	Input	Hasil	Keterangan
1	<i>On</i>	<i>High</i>	Lampu indikator menyala	Sesuai
2	<i>Off</i>	<i>Low</i>	Lampu indikator mati	Sesuai

Status mengindikasikan apakah *Battery* sedang dalam proses pengisian ("*Charging*") atau sudah terisi penuh ("*Fully Charged*"). Pada awalnya, *Relay* dimatikan (*OFF*) karena *Battery* memiliki persentase yang lebih tinggi dari *set point*. Saat *Battery* mencapai *set point* atau persentase yang lebih rendah, *Relay* dihidupkan (*ON*) untuk melakukan pengisian.

2) Percobaan HC-05

TABEL 2. 2 PERCOBAAN HC-05

No	Input	Output	Hasil	Keterangan
1	1	<i>On</i>	Lampu Nyala	Sesuai
2	0	<i>Off</i>	Lampu Mati	Sesuai

Lampu *indicator* akan menyala pada saat diberi inputan 1 ("*ON*") dan akan mati saat diberi inputan 0 ("*OFF*").

3) Percobaan Arduino UNO

TABEL 2. 3 PERCOBAAN ARDUINO UNO

No	Input	Output	Hasil	keterangan
1	<i>Push</i>	<i>On</i>	Lampu menyala	Sesuai
2	<i>Un Push</i>	<i>Off</i>	Lampu mati	Sesuai

4) Percobaan Connect to UI

TABEL 2. 4 PERCOBAAN CONNECT TO UI

No	Com	Satatus com	Hasil
1	Com 25	<i>Connected</i>	Sesuai
2	Com 3	<i>Connected to port</i>	Tidak sesuai
3	Com 15	<i>Connected to port</i>	Tidak sesuai

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

Pada percobaan ini akan menyesuaikan *Com port* pada tampilan UI dengan membaca hasil *port bluetooth* yang sudah terkoneksi jika sesuai maka akan *connected* akan tetapi jika kesalahan *port com* maka akan menginisialisasi kembali *port com*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Uji Relay

Pengujian *Relay* dilakukan untuk membuktikan bahwa *Relay* dapat bekerja dengan baik. *Relay* akan dikendalikan oleh mikrokontroler *Arduino UNO R3* ke *SSR*. Terdapat dua buah Pin pada *Relay* yaitu *Vcc* dan *Gnd*. Kabel *Vcc* akan di hubungkan ke Pin 9 serta kabel *Gnd* duhubungkan ke pin *Gnd*.

TABEL 2. 5 UJICOBA TEGANGAN PADA RELAY SAAT PROSES *CHARGING*

Tegangan <i>Relay</i> (volt)	Proses <i>Charging</i> dengan <i>Relay</i>	Proses <i>Charging</i> dengan Adaptor 12V
0	<i>Off</i>	<i>Not Charging</i>
1	<i>Off</i>	<i>Not Charging</i>
2	<i>Off</i>	<i>Not Charging</i>
3	<i>Off</i>	<i>Not Charging</i>
4	<i>Off</i>	<i>Not Charging</i>
5	<i>On</i>	<i>Not Charging</i>
6	<i>On</i>	<i>Not Charging</i>
7	<i>On</i>	<i>Not Charging</i>
8	<i>On</i>	<i>Not Charging</i>
9	<i>On</i>	<i>Not Charging</i>
10	<i>On</i>	<i>Charging</i>
11	<i>On</i>	<i>Charging</i>
12	<i>On</i>	<i>Charging</i>

Pada *table 2.5* menunjukkan bahwa *set point* pengisian *Battery* adalah 20% untuk *Relay* dihidupkan kembali (*ON*) dan *Relay* diatur oleh *Arduino* untuk mengendalikan daya yang diteruskan ke *Charger* laptop. "*Off*" menunjukkan bahwa relay tidak aktif pada tegangan tersebut dan tidak ada proses *charging* yang berlangsung. "*On*" menunjukkan bahwa relay aktif pada tegangan tersebut, tetapi proses *charging* belum dimulai karena tegangan belum mencapai 12V. "*Proses charging 12V*" menunjukkan bahwa tegangan telah mencapai 12V, dan proses *charging* menggunakan smart adaptor 12 volt telah dimulai.

2) Uji Modul Bluetooth (HC-05)

TABEL 2. 6 UJI JARAK CONECTION PORT *BLUETOOTH*

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

No	Jarak (m)	Inisialisasi Com	Keterangan
1	1	Com 25	Inisialisasi sukses
2	2	Com 25	Inisialisasi sukses
3	3	Com 25	Inisialisasi sukses
4	4	Com 25	Inisialisasi sukses
5	5	Com 25	Inisialisasi sukses
6	6	Com 25	Inisialisasi sukses
7	7	Com 25	Inisialisasi sukses
8	8	-	Tidak terdeteksi / Gagal
9	9	-	Tidak terdeteksi / Gagal
10	10	-	Tidak terdeteksi / Gagal

Pada jarak-*jarak* tertentu, inisialisasi COM berhasil dan nomor COM yang ditetapkan tercatat. Namun, ketika jarak semakin jauh dan sinyal *Bluetooth* melemah, modul tidak terdeteksi dan inisialisasi COM gagal. Pada percobaan ini modul *Bluetooth* dapat terbaca *max* pada jarak 7 m sedangkan pada jarak diatas itu maka inisialisasi COM akan melemeah dan *Bluetooth* tidak terdeteksi.

3) Uji Metode PID Zigler Nichols berdasarkan Kontrol Tegangan

Pengujian PID *Zigler-Nichols* merupakan metode yang digunakan untuk mengatur sistem kendali dengan menggunakan kontroler PID (*Proportional-Integral-Derivative*). Sistem proses PID berdasarkan kontrol tegangan agar PID dapat mengoptimalkan daya pengisian sehingga *Battery* laptop dapat diisi lebih sesuai dengan kebutuhan. PID membantu mencegah *overcharging* atau pengisian berlebihan yang dapat merusak *Battery* laptop

TABEL 2. 7 UJI PID UNTUK MENYESUAIKAN TEGANGAN

<i>Time</i>	<i>Capacity %</i>	<i>Capacity value (mWh)</i>	<i>Voltage (milivolt)</i>	<i>Arus (Ampere)</i>
11:49:56	0	-	-	-
12:21:56	20	3850	7691	3,85
12:29:56	25	4880	7937	4,72
12:37:56	30	5750	7982	5,54
12:45:56	35	6790	8007	6,52
12:53:56	40	7670	8031	7,34
13:01:56	45	8690	8060	8,29
13:09:56	50	9560	8098	9,08
13:17:56	55	10590	8145	10,00

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
 LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

13:25:56	60	11470	8193	10,76
13:33:56	65	12500	8250	11,65
13:41:56	70	13390	8308	12,39
13:49:56	75	14400	8380	13,21
13:57:56	80	15290	8445	13,92

Dari table diatas dapat ditentukan beberapa parameter untuk menstabilkan tegangan dengan menggunakan metode PID Zigler-Nichols ialah:

$S_v = 8$ (*set point* tegangan)

$P_v = 7$ (tegangan *set awal* menuju *set point*)

Error = 1

Sehingga dapat menghitung nilai t:

t: 1200 s (waktu yang dibutuhkan untuk mencapai titik stabil)

L: 600 s (waktu tunda)

Maka dari nilai yang ada dapat ditentukan nilai K_p , T_i , T_d dari PID ialah:

TABEL 2. 8 HASIL PERHITUNGAN PID

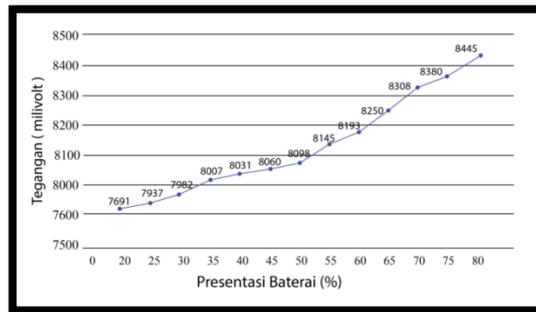
	K_p	T_i	T_d
PID	$1,2T/L$	2L	0,5L
	1	1200	300

Pada table diatas dapat dilihat bahwa hasil percobaan pertama pada device Lenovo nilai K_p , T_i , T_d yang didapat untuk menstabilkan tegangan ialah: K_p : 1, T_i : 1200, T_d : 300.

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40



GAMBAR 2. 10 GRAFIK PID PADA KESTABILAN TEGANGAN

Dari grafik 3.1.5 Metode PID digunakan untuk mengendalikan sistem berdasarkan perbedaan antara setpoint tegangan (dalam kasus ini, 8000 milivolt) dan nilai aktual tegangan. Dalam data yang diberikan, tegangan yang dihasilkan cenderung mendekati atau mencapai setpoint tegangan saat kapasitas baterai meningkat. grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi kapasitas baterai, tegangan yang dihasilkan juga meningkat secara proporsional. Hal ini menunjukkan bahwa performa metode PID dalam mencapai setpoint tegangan cukup efektif pada presentasi 35% dalam kisaran kapasitas baterai yang diberikan.

4) Percobaan pada Lenovo Ideapad 330

Hasil percobaan perbandingan pembacaan alat tersebut pada *device* Lenovo Ideapad 330 dapat di tampilkan pada daftar Tabel seperti di bawah

TABEL 2. 9 PERCOBAAN MENGGUNAKAN SMART ADAPTOR

<i>Time</i>	<i>Capacity %</i>	<i>Capacity value (mWh)</i>	<i>Voltage (millivolt)</i>	<i>Arus (Ampere)</i>
12:21:56	20	3850	7691	3,85
12:29:56	25	4880	7937	4,72
12:37:56	30	5750	7982	5,54
12:45:56	35	6790	8007	6,52
12:53:56	40	7670	8031	7,34
13:01:56	45	8690	8060	8,29
13:09:56	50	9560	8098	9,08
13:17:56	55	10590	8145	10,00
13:25:56	60	11470	8193	10,76
13:33:56	65	12500	8250	11,65
13:41:56	70	13390	8308	12,39
13:49:56	75	14400	8380	13,21

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

13:57:56 80 15290 8445 13,92

TABEL 2. 10 PERCOBAAN TANPA SMART ADAPTOR

<i>Time</i>	<i>Capacity %</i>	<i>Capacity value (mWh)</i>	<i>Voltage (milivolt)</i>	<i>Arus (Ampere)</i>
9:05:56	20	3890	7429	3.88
9:13:56	25	4850	7628	4.85
9:21:56	30	5800	7814	5.8
9:29:56	35	6760	7901	6.76
9:37:56	40	7710	7937	7.71
9:45:56	45	8660	7964	8.66
9:56:56	50	9620	7997	9.62
10:04:56	55	10560	8035	10.56
10:12:56	60	11520	8082	11.52
10:20:56	65	12480	8147	12.48
10:28:56	70	13440	8215	13.44
10:36:56	75	14380	8290	14.38
10:44:56	80	15340	8371	15.34

Dalam data menggunakan *smart* Adaptor, tegangan baterai (milivolt) relatif stabil, dengan sedikit fluktuasi sepanjang waktu pengisian. Namun, dalam data tanpa *smart* Adaptor, tegangan baterai tampak lebih bervariasi dan mengalami fluktuasi yang lebih besar. Dalam data menggunakan *smart* Adaptor, arus pengisian baterai (*Ampere*) cenderung meningkat seiring dengan peningkatan persentase kapasitas. Sama halnya, dalam data tanpa *smart* Adaptor, arus pengisian baterai juga meningkat seiring dengan peningkatan persentase kapasitas.

5) Percobaan Pada Asus 77QPH

TABEL 2. 11 PERCOBAAN MENGGUNAKAN SMART ADAPTOR

<i>Time</i>	<i>Capacity %</i>	<i>Capacity value (mWh)</i>	<i>Voltage (milivolt)</i>	<i>Arus (Ampere)</i>
22:36:15	20	4430	7600	8.69
22:40:15	25	5890	7600	11.56
22:44:15	30	6954	7600	13.65
22:48:15	35	8033	7600	15.77
22:52:15	40	9120	7600	17.91
22:56:15	45	10465	7600	20.55

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

22:60:15	50	11544	7600	22.67
23:04:15	55	12623	7600	24.78
23:08:15	60	13695	7600	26.89
23:12:15	65	14994	7600	29.44
23:16:15	70	16119	7600	31.65
23:20:15	75	17252	7600	33.88
23:24:15	80	18437	7600	36.20

TABEL 2. 12 PERCOBAAN TANPA SMART ADAPTOR

<i>Time</i>	<i>Capacity %</i>	<i>Capacity value (mWh)</i>	<i>Voltage (milivolt)</i>	<i>Arus (Ampere)</i>
02:37:15	20	5076	7600	8.04
02:42:15	25	6163	7600	9.77
02:47:15	30	7220	7600	11.44
02:52:15	35	8306	7600	13.16
02:57:15	40	9652	7600	15.30
03:02:15	45	10731	7600	17.01
03:07:15	50	11818	7600	18.73
03:12:15	55	12889	7600	20.43
03:17:15	60	14219	7600	22.54
03:22:15	65	15238	7600	24.15
03:27:15	70	16340	7600	25.90
03:32:15	75	17601	7600	27.90
03:37:15	80	18574	7600	29.44

Pada data *charging* tanpa menggunakan *smart* Adaptor, juga terlihat bahwa nilai kapasitas baterai meningkat secara bertahap seiring waktu pengisian. Namun, perubahan nilai kapasitas mungkin tidak sebanding dengan waktu pengisian yang sama dengan penggunaan *smart* Adaptor. Meskipun tegangan (*voltage*) tetap pada nilai 7600 mV, arus (*current*) cenderung lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan *smart* Adaptor pada tingkat kapasitas baterai yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa pengisian tanpa *smart* Adaptor mungkin tidak memberikan daya yang sama efisien. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa *charging* tanpa menggunakan *smart* Adaptor mungkin tidak memberikan kestabilan dan efisiensi yang setara dengan penggunaan *smart* Adaptor selama proses pengisian baterai laptop.

6) **Perbandingan Keseluruhan Device**

TABEL 2. 13 PERBANDNGAN UJI COBA KESELURUHAN DEVICE

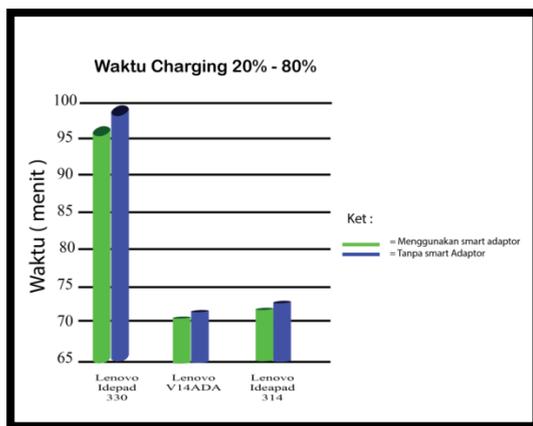
Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

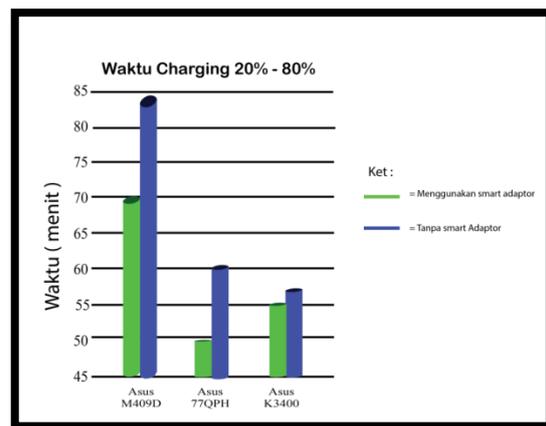
Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

No	Type device	V/A Output	Waktu Charging menggunakan smart Adaptor 20%-80%	Waktu Charging tanpa smart Adaptor 20%-80%	Waktu Discharging 80%-20%
1	Lenovo Idepad 330	20V/2.25A	90 menit	93 menit	150 menit
2	Lenovo V14ADA	19V/3.42A	71 menit	72 menit	180 menit
3	Lenovo Ideapad 314	20V/3.25A	72 menit	73 menit	180 menit
4	Asus M409D	19V/1.75A	70 menit	84 menit	180 menit
5	Asus 77QPH	20V/3.42A	48 menit	60 menit	180 menit
6	Asus K3400	19V/3.42A	55 menit	57 menit	210 menit

Pada tabel diatas telah dilakukan percobaan terhadap beberapa *device* dengan spesifikasi yang berbeda serta tegangan keluaran yang berbeda pula pada saat menggunakan *Smart Adaptor* dan tanpa *smart Adaptor* didapatkan hasil untuk lama pengisian waktu *charging* dan waktu *Discharging* pada setiap *device*. Dengan perlakuan yang sama pada laptop Lenovo dilakukan percobaan dengan membuka beberapa aplikasi untuk dijalankan saat proses *charging* dan *discharging* tanpa beban kerja Hal ini membuktikan bahwa alat tersebut dapat digunakan untuk segala jenis *type* laptop.



GAMBAR 2. 11 GRAFIK PERBANDINGAN WAKTU CHARGER PADA LAPTOP LENOVO



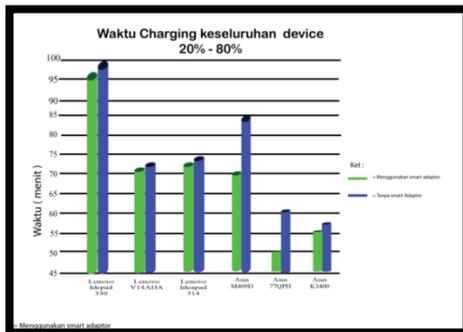
GAMBAR 2. 12 GRAFIK PERBANDINGAN WAKTU CHARGER PADA LAPTOP ASUS

Pada gambar diatas merupakan hasil diagram perbandingan tiap *device* laptop Lenovo dan Asus dengan berbagai tipe yang telah dilakukan ujicoba menggunakan *Smart Adaptor* dan tanpa *Smart Adaptor* selama proses *charging* dari set poin yang sudah ditentukan dapat dilihat terjadi perubahan waktu selama uji coba berlangsung .

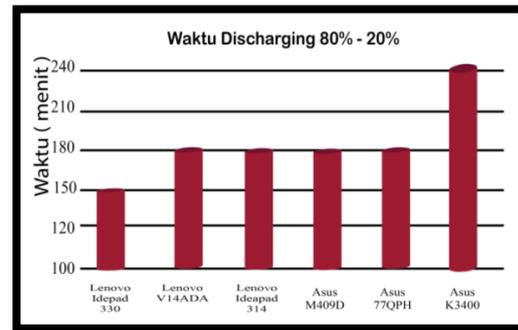
Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40



GAMBAR 2. 13 GRAFIK PERBANDINGAN WAKTU CHARGER PADA LAPTOP ASUS



GAMBAR 2. 14 GRAFIK DISCHARGING SEMUA DEVICE

Pada gambar merupakan hasil diagram perbandingan tiap device laptop yang telah dilakukan ujicoba dengan menerapkan Smart Adaptor dan tanpa smart Adaptor dengan memperhatikan waktu presentasi *Battery* 80 % mencapai 20% , Penggunaan *smart* Adaptor pada laptop yang menggunakan smart Adaptor mampu menstabilkan daya sehingga waktu yang dibutuhkan sedikit lebihcepat dari sebelumnya. Tanpa menggunakan smart adaptor tidak mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk proses *discharging* pada laptop yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa *smart* Adaptor tidak memberikan keuntungan signifikan dalam hal efisiensi penggunaan daya atau pengurangan waktu *discharging*. dalam kasus ini, waktu yang diperlukan untuk proses *discharging* lebih ditentukan oleh faktor-faktor lain seperti kapasitas baterai, penggunaan aplikasi atau aktivitas yang membutuhkan daya tinggi, dan spesifikasi laptop itu sendiri, daripada penggunaan *smart* Adaptor.

SIMPULAN

1. Dari hasil pengujian telah didapat ketepatan antara status *Battery* yang ditunjukkan oleh sistem operasi laptop dibandingkan dengan hasil deteksi software yang dibuat dan indicator tegangan pada perangkat, yang menunjukkan bahwa charger off atau charger on. Sehingga sangat membantu dan bermanfaat dalam perawatan *Battery* laptop
2. Perlu mengembangkan sebuah program yang dapat berkomunikasi dengan perangkat smart adaptor melalui serial port *Bluetooth* yang nantinya dapat dihubungkan dengan command prompt windows untuk pembacaan serial port yang nantinya akan dijalankan pada aplikasi management *Battery* yang sudah dirancang dengan power status agar memudahkan pengguna dalam mengatur set pont presentasi *Battery*.
3. Berdasarkan hasil pengujian Penggunaan metode PID dalam sistem pengembangan Smart Adaptor pada laptop dapat memberikan pengaruh yang positif dalam menjaga kestabilan tegangan dan mencegah *overcharging* pada baterai. dapat digunakan untuk mengontrol daya pengisian dengan tepat, sehingga baterai dapat diisi sesuai dengan kebutuhan dan menjaga tegangan yang stabil selama proses pengecasan. Meskipun tidak semua laptop memerlukan pengaturan PID.

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

4. Berdasarkan hasil pengujian perangkat ini dapat mencegah overcharge pada *Battery* yang berdampak pada ketahanan *Battery* tersebut dan kinerja laptop. Pada pengujian didapatkan ketahanan laptop A yang menggunakan smart adaptor dalam proses *penchargingan* berlangsung lebih cepat yaitu 1 jam 10 menit bila dibandingkan dengan tanpa menggunakan smart adaptor yaitu 1 jam 28 menit yang hanya menggunakan charger bawaan laptop. Penggunaan smart Adaptor dapat mempengaruhi waktu *charging* dan membantu menjaga kestabilan tegangan dan arus saat pengisian lama dan cepatnya pengisian tergantung pada spesifikasi laptop dan Adaptor yang digunakan

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam proses penelitian. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

REFERENSI

- [1] Yulfa, Anamila. (2014). Aplikasi Monitoring Realtime Kondisi Baterai pada Android. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- [2] Yulfa, Anamila. 2014. Aplikasi Monitoring Realtime Kondisi Baterai Pada Android. Diss. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3]. Husain, Zakir. 2010. "Charger Notebook Otomatis Berbasis Mikrokontroler".
- [4]. Adlan B. P., Bima W. K., Dian K. J., Faisal Z. H., Thalia R. Y. (2022). Rancang Bangun Pemutus Otomatis Charger Baterai dengan Algoritma Watchdog Berbasis Single Board Microcontroller. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 13(1), 30-35.
- [5] Tikhonov, K. (2006). Li-ion *Battery* Electrolytes Designed For a Wide Temperature Range. Covalent Associates, (1),
- [6] Rai, Neerparaj, and Bijay Rai. Neural network based closed loop speed control of DC motor using arduino uno. *International Journal of Engineering Trends and Technology* 4.2 (2013): 137-140.
- [7] Setiawan, Muhammad Rizki, M. Aziz Muslim, and Goegoes Dwi Nusantoro. "Kontrol Kecepatan Motor DC Dengan Metode PID Menggunakan Visual Basic 6.0 dan Mikrokontroler ATmega 16." *Teknik Elektro Fakultas* (2012).
- [8] Wang, Q., Ping, P., Zhao, X., Chu, G., Sun, J., & Chen, C. (2012). Thermal runaway caused fire and explosion of lithium ion *Battery*. *Journal of Power Sources*, 208, 210–224.
- [9] Banzhi, M. (2009). *Getting Arduino Started with Arduino*, 118.
- [10] Holmes, D. G., & Lipo, T. A. (2003). *Pulse width modulation for power converters: principles and practice* (Vol. 18). John Wiley & Sons.
- [11] Barr, M. (2001). Pulse width modulation. *Embedded Systems Programming*, 14(10), 103-104.
- [12] Farizy, A. F., & Asfani, D. A. (2016). Desain Sistem Monitoring State Of Charge Baterai Pada *Charging Station* Mobil Listrik Berbasis Fuzzy Logic Dengan Mempertimbangkan Temperature. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), B278- B282.
- [13] ASUS Global. <https://www.asus.com/support/article/604/>. 13 Oktober 2017.
- [14] Elias, M. F. M., Nor, K. M., & Ieee, S. M. (2005). Design of Smart Charger for Series Lithium-Ion Batteries. *Technology*, 1485–1490.

Yolinvianus Paulus Kako¹⁾, Nachrowie²⁾, Resi Dwi Jayanti Kartika sari³⁾

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART ADAPTOR BERBASIS PID PADA
LAPTOP UNTUK MANAJEMEN OPTIMALISASI DAYA BATERAI**

Jurnal Qua Teknika, (2024), No(14): Hal. 24-40

- [15] Tanaka, T., Sekiya, T., Tanaka, H., Okamoto, M., & Hiraki, E. (2013). Smart charger for electric vehicles with power-quality compensator on single-phase three-wire distribution feeders. IEEE Transactions on Industry Applications, 49(6), 2628–2635.