

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Desti and I. Desti, “LITERATURE REVIEW: UPAYA ENERGI BERSIH DAN TERJANGKAU,” vol. 4, no. 1, 2022.
- [2] M. Rusdi, H. Hariyanto, and C. Cipto, “Sosialisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan Dan Pelatihan Teknologi Tepat Guna Berbasis Solarcell Untuk Pelajar SMPIT Ibnu Sina Merauke,” *J. Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 79–84, 2021, doi: 10.52436/1.jpmi.20.
- [3] E. L. Utari, I. Mustiadi, N. Irawati, A. Qommarudin Munir, U. R. Yogyakarta, and S. Yogyakarta, “Implementasi teknologi solar panel untuk pariwisata dan pengairan di tanggulansi kulon progo,” *J. Pengabd. Dharma Bakti*, vol. 14, no. 2, pp. 109–118, 2021, [Online]. Available: <http://dharmabakti.respati.ac.id/index.php/dharmabakti/article/view/149>
- [4] R. Harahap and Suherman, “Analisis Efisiensi Panel Surya Sebagai Energi Alternatif,” *J. Sain, Energi, Teknol. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 79–87, 2021.
- [5] R. R. Al Hakim, “Model Energi Indonesia, Tinjauan Potensi Energy Terbarukan Untuk Ketahanan Energi Di Indonesia: Literatur Review,” *ANDASIH J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.umitra.ac.id/index.php/ANDASIH/article/view/374>
- [6] F. Afif and A. Martin, “Tinjauan Potensi dan Kebijakan Energi Surya di Indonesia,” *J. Engine Energi, Manufaktur, dan Mater.*, vol. 6, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.30588/jeemm.v6i1.997.
- [7] M. F. Rozi, S. N. Adi, and Y. D. Kuntjoro, “Pemanfaatan Potensi Pembangkit Listrik tenaga surya di bandara udara internasional Soekarno-Hatta untuk mendukung ketahanan energi,” *J. Ketahanan Energi* /, pp. 39–60, 2020.
- [8] Y. Lubna, Sudarti, “Potensi Energi Surya Fotovoltaik,” pp. 76–79, 2021.
- [9] M. Syahwil and N. Kadir, “Rancang Bangun Modul Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sistem Off-grid Sebagai Alat Penunjang Praktikum Di Laboratorium,” *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 26–35, 2021, doi:

10.14710/jplp.3.1.26-35.

- [10] P. Harahap, "Pengaruh Temperatur Permukaan Panel Surya Terhadap Daya Yang Dihasilkan Dari Berbagai Jenis Sel Surya," *RELE (Rekayasa Elektr. dan Energi) J. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 73–80, 2020, doi: 10.30596/rele.v2i2.4420.
- [11] M. Rizal, W. Kusuma, and E. Apriakar, "Rancang Bangun Sistem Pembersih Otomatis Pada Solar Panel Menggunakan Wiper Berbasis Mikrokontroler," pp. 23–32.
- [12] M. I. R. Jamaludin Purba, Aep Saepul Uyun, Didik Sugiyanto, "Perancangan Prototipe Alat Pembersih Panel Surya," *Kaji. Tek. Mesin*, vol. 7, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [13] T. Dengan, A. Melalui, M. Wifi, M. B. Hc-, B. Adi, and A. Tanto, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBERSIH PANEL SURYA MENGGUNAKAN OUTSEAL PLC DAN SENSOR IR PROXIMITY YANG DAN SENSOR IR PROXIMITY YANG TERKONEKSI DENGAN ANDROID MELALUI MODUL WIFI DT-06 DAN MODUL BLUETOOTH HC-05," 2016.
- [14] O. A. Sari, T. Pangaribowo, M. Hafiz, and I. Hajar, "Sistem Kendali Pembersih Panel Surya Menggunakan Rolling Brush Dan Wiper Dengan Metode Terjadwal," vol. 6, no. 2, 2022.
- [15] D. A. Wicaksono, F. Fitriana, S. Ariyani, R. Nurwahyudin, and F. A. Ajie, "Peningkatan Efisiensi Panel Surya pada Instalasi Rooftop berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 3, no. 2, pp. 104–110, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/5869>
- [16] Y. B. A. Apatya and O. Ardhian, "Desain dan Evaluasi Robot Cleaner Solar Photovoltaics Menggunakan Komunikasi Nirkabel Berbasis Komunikasi Radio Frekuensi," vol. 9, no. 1, pp. 11–21, 2023.
- [17] W. Eltayeb, G. Yedukondalu, and A. Srinath, "Design and development of a cleaning robot for solar panels with sun tracking," *J. Green Eng.*, vol. 10, no. 10, pp. 9517–9532, 2020.
- [18] A. Amin, X. Wang, A. Alroichdi, and A. Ibrahim, "Designing and Manufacturing a Robot for Dry-Cleaning PV Solar Panels," vol. 2023, 2023.
- [19] P. Nattharith and T. Kosum, "Development of Mobile Robot System for Monitoring and Cleaning of Solar Panels," vol. 16, pp. 302–306, 2022.

- [20] O. Akyazi, E. Sahin, T. Ozsoy, and M. Algul, "A Solar Panel Cleaning Robot Design and Application Güneş Paneli Temizleme Robotu Tasarımı ve Uygulaması," no. October, pp. 343–348, 2019, doi: 10.31590/ejosat.638291.
- [21] L. P. S. Raharja, "Perancangan Dan Implementasi DC-DC Bidirectional Converter Dengan Sumber Energi Listrik Dari Panel Surya Dan Baterai Untuk Pemenuhan Kebutuhan Daya Listrik Beban," vol. 7, no. 2, 2019.
- [22] A. Wagyuana, "Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT)," *Setrum Sist. Kendali-Tenaga-elektronika-telekomunikasi-komputer*, vol. 8, no. 2, p. 238, 2019, doi: 10.36055/setrum.v8i2.6561.
- [23] R. F. Zahra, S. P. Sakti, and D. Anggraeni, "Rancang Bangun Pengontrol Jarak Menggunakan Motor Stepper Nema 17 Berbasis Mega 2560 Pro pada Ultrasonic Atomizer Spray Coating," *J. Fis. Univ. Brawijaya*, no. August, 2021, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/353702350>
- [24] A. I. Soehartono and B. Suprianto, "Sistem Kontrol Mini Lift Barang Menggunakan Fuzzy Logic Controller Sebagai Pengendali Kecepatan Motor Dc Berbasis Labview," *J. Tek. Elektro*, vol. 09, no. 01, pp. 203–211, 2020.
- [25] M. D. Ariansyah and S. Sariman, "Analisa Performa Pompa Air DC 12V 42 Watt terhadap Variasi Kedalaman Pipa Menggunakan Baterai dengan Sumber Energi dari Matahari," *J. Heal. Sains*, vol. 2, no. 6, pp. 1083–1102, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i6.251.
- [26] A. Anantama, A. Apriyantina, S. Samsugi, and F. Rossi, "Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.712.
- [27] K. Fatmawati, E. Sabna, and Y. Irawan, "Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 124–134, 2020.
- [28] A. N. Trisetiyanto, "Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis Untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona," *Joined J. (Journal Informatics Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–51, 2020.

- [29] A. Situmeang, ST., MT and Y. K. Anggietta, “Rancang Bangun Alat Pengukur Tekanan Darah Dan Denyut Jantung Berbasis Arduino Nano Dengan Bentuk Keluaran Teks, Suara & Cahaya,” pp. 1–20, 2020.
- [30] M. R. A. Hasibuan, Muhaimin, and S. Hardi, “Rancang Bangun Mesin Cnc Milling 3- Axis Untuk Anggrave PCB Berbasis Arduino Uno,” *J. Tektro*, vol. 3, no. 1, pp. 40–47, 2019.

~Halaman ini sengaja dikosongkan~

LAMPIRAN A

Program Sistem

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <Wire.h>
#include <Adafruit_INA219.h>
#include "time.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Inisialisasi WiFi
const char* ssid = "Redmi";
const char* password = "09876543";

// Variabel atur offset time jakarta GMT+7 dengan rumus (7*60*60 =
25200)
const char* ntpServer = "asia.pool.ntp.org";
const long gmtOffset_sec = 25200;
const int daylightOffset_sec = 0;

// Inisialisasi Blynk
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL68dsG3Kqi"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Solar Panel Cleaning"
char auth[] = "FQ0uORWVecjY7QQzOnMDhiCrVqkAHdta";

BlynkTimer timer;

// Sensor INA219
Adafruit_INA219 ina219;
float voltage = 0.0;
float current = 0.0;
float power = 0.0;

//sensor waterlevel
const int pin_waterLevel = 32;
int waterLevel_value = 0;
int data_waterLevel = 0;
```

```

// LCD
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// Timer
const unsigned long sendDataInterval = 1000; // Interval waktu
pengiriman data (dalam milidetik)
const unsigned long readTimeInterval = 2000; // Interval waktu
membaca waktu (dalam milidetik)
unsigned long previousSendDataMillis = 0;
unsigned long previousReadTimeMillis = 0;

// Inisialisasi pin yang digunakan
#define LED_BUILTIN 2
#define relay1 15
#define relay2 4
#define pinProxy1 33
#define pinProxy2 18

int stepperCLK = 27;
int stepperCW = 26;
bool proxy1 = 0;
bool proxy2 = 0;

//variabel mengatur waktu
/* Atur waktu sesuai keinginan,kondisi jam dan menit sama hanya pada
aturan kedua dilebihi 10 detik untuk menjaga keterbacaan waktu*/
struct tm globalTimeinfo;
//jam pertama
int jam1 = 7;
int menit1 = 10;
int detik1 = 0;
int detik2 = 20; //lebihi 20 detik untuk menjaga jarak terbacanya waktu

//jam kedua
int jam3 = 16;
int menit3 = 10;
int detik3 = 0;
int detik4 = 20; //lebihi 20 detik untuk menjaga jarak terbacanya waktu

```

```

//variabel kondisi
int waktuJalan = 0;
int value = 0;
int a = 0;
bool flag = false; // Tambahkan flag sebagai kontrol

void updateGlobalTime() {
  if (!getLocalTime(&globalTimeinfo)) {
    Serial.println("Failed to obtain time");
    return;
  }
}

void read_and_sendDataTask(void* pvParameters) {
  while (true) {
    read_and_sendData();
    vTaskDelay(pdMS_TO_TICKS(sendDataInterval)); // Delay sesuai
    dengan interval pengiriman data
  }
}

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // Connect to WiFi
  Serial.printf("Connecting to %s ", ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println(" CONNECTED");

  // Init and get the time
  configTime(gmtOffset_sec, daylightOffset_sec, ntpServer);
  updateGlobalTime();
}

```



```

// Inisialisasi WiFi dan Blynk
Blynk.begin(auth, ssid, password);
Serial.println(ssid);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.println("...");
}
Serial.println("connected");

// Konfigurasi pin
pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);
pinMode(relay1, OUTPUT);
pinMode(relay2, OUTPUT);
pinMode(stepperCLK, OUTPUT);
pinMode(stepperCW, OUTPUT);
pinMode(pinProxy1, INPUT);
pinMode(pinProxy2, INPUT);

// Inisialisasi kondisi pin menjadi LOW
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
digitalWrite(relay1, HIGH);
digitalWrite(relay2, HIGH);

// Inisialisasi sensor voltage dan current
Wire.begin();
// ina219.begin();
if (!ina219.begin()) {
  Serial.println("Failed to initialize INA219");
  while (1);
}
ina219.setCalibration_32V_2A();
lcd.begin();
lcd.backlight();
lcd.setCursor(2, 0);
lcd.print("SOLAR PANEL");
lcd.setCursor(4, 1);

```

```

lcd.print("CLEANING");
delay(2000);
lcd.clear();

xTaskCreatePinnedToCore(
  read_and_sendDataTask, // Fungsi task
  "read_and_sendDataTask", // Nama task
  8192, // Stack size (opsional, sesuaikan dengan
kebutuhan)
  NULL, // Parameter task (opsional)
  1, // Prioritas task (semakin besar, semakin tinggi)
  NULL, // Task handle (opsional)
  1 // Inti yang digunakan (0 atau 1)
);
}

void loop() {

  Blynk.run();
  timer.run();
  stopMotor();
  digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
  digitalWrite(relay1, HIGH);
  digitalWrite(relay2, HIGH);
  autoRunning();
  manualRunning();
  flag = false;
  a = 0;

}

BLYNK_WRITE(V4) {
  value = param.asInt(); // Mendapatkan nilai dari tombol
  Serial.println(value);
}

```


LAMPIRAN B
Hasil Alat dan pengujian



Gambar (a) Hasil Alat Tampak Samping



Gambar (b) Hasil Alat Tampak Depan



Gambar (c) Jarak Pembersihan

00:57.12

Gambar (d) Waktu pembersihan sebanyak 1 kali

01:52.07

Gambar (e) Waktu pembersihan sebanyak 2 kali

02:51.22

Gambar (f) Waktu pembersihan sebanyak 3 kali

03:46.37

Gambar (g) Waktu pembersihan sebanyak 4 kali

BIODATA PENULIS



Nama : Akhmad Mutoharun
Tempat/Tanggal Lahir : Pemalang, 14 April 2002
Alamat : Jalan Trisakti Rt 041 Rw 009,
Kuta, Belik, Pemalang
Email : Akhmadmutoharun4@gmail.com
Telepon/HP : 085228506415
Hobi : Traveling
Motto : Genggamlah dunia sebelum dunia
menggenggammu

Riwayat Pendidikan :

- SD Negeri 04 Kuta Tahun 2008 – 2014
- SMP Negeri 1 Belik Tahun 2014 – 2017
- SMA Negeri 1 Belik Tahun 2017 – 2020
- Politeknik Negeri Cilacap Tahun 2020 – 2023
Prodi D3 Teknik Listrik

Penulis telah mengikuti Seminar Tugas Akhir pada tanggal 10 Juli 2023 sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).