

DAFTAR PUSTAKA

- Alif, S., & Adinda Mutiara, G. (2023). *Rancang Bangun Blood Bag Shaker Dengan Pengaturan Kecepatan Berdasarkan Beban* (Doctoral Dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Ali, A. (2023). Mengapa Otot Tangan Dan Lengan Akhirnya Terasa Sakit Setelah Tangan Digenggam Selama 5 Menit 30 Detik Dengan Menggunakan Hand Gripper? Dikutip Dari Wwww-Quora-Com: <https://g.co/kgs/iDzA9PU>
- Al Fani, H., Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara Di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 144-149.
- Ardiyanto, A., Ariman, A., & Supriyadi, E. (2021). Alat Pengukur Suhu Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Inframerah Dan Alarm Pendeteksi Suhu Tubuh Diatas Normal. *SINUSOIDA*, 23(1), 11-21.
- Budiharto, W. (2018). *Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Damayanti, V. C. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pengunci Loker Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid* (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Fathulrohman, Y. N. I., & Saepulloh, A. (2019). Alat Monitoring Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 2(1)
- Faruk, U (2014) *Terapi Psikoreligius Terhadap Pecandu Narkoba*. Skripsi. Fakultas Ushuluddin, IAIN Walisongo: Semarang.
- Ginting, Y. T., Irwany, F., Pasaribu, D. Y., & Tampubolon, A. (2022, December). Perancangan Produk Therapy Pillow Sebagai Pereda Nyeri Leher Dan Punggung Dengan Implementasi Metode Brainstorming. *In Talenta Conference Series: Energy And Engineering (EE)* (Vol. 5, No. 2, Pp. 303-307).
- Haen, L. Z. J. (2021). Perancangan Alat Fisioterapi *Infrared* Dengan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *Medika Trada*, 2(1).
- Hafizh, B. A. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Cedera Anterior Cruciate Ligament Sinistra Dengan Infra Red Dan Terapi Latihan (Doctoral Dissertation, Universitas Widya Husada Semarang).
- Hartoto, D. N. P. (2019). Studi Akurasi Sensor Ultrasonik Tipe US-015 Untuk Pengukuran Pasang Surut Air Laut Daerah Bergelombang.
- W. (2023). *Buku Ajar Fisioterapi Pada Nyeri Punggung Bawah Miogenik*. erbit NEM.



- Hayati, F. (2009). *Rancang Bangun Alat Terapi Sinar Infra Merah* (Skripsi, Universitas Indonesia).
- Iklas, N (2017) Makalah Alat Terapi Infrared Politeknik Kesehatan Kemenkes Jakarta : jurusan Teknik Elektromedik
- Ilmawan, A. W. (2018). *Pengaruh DOMS Massage Terhadap Penurunan Nyeri Dan Peningkatan Range Of Motion (ROM) Serta Fungsi Pada Kasus Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Pada Tungkai.*
- Imam, M., & Apriaskar, E. (2019) Pengendalian Suhu Air Menggunakan Sensor Suhu DS18B20. *Jurnal J-Ensitem Vol, 6*, 347-352.
- Ivan, V., & Wahab, F. (2020). Pendeteksian Sinyal Otot Lengan Manusia Dengan Menggunakan Sensor Otot EMG Berbasis Arduino Uno. In *SEMNASTERA (Seminar Nasional Teknologi Dan Riset Terapan)* (Vol. 2, Pp. 76-80).
- Iza, Attina Balkin (2019) *Profil Terapi Myalgia Pada Pasien Rawat Jalan Di Puskesmas Wonokerto Kec. Bantur Kab. Malang*. Diploma Thesis, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.
- Kartikaningrum, S. (2019). *Efektivitas Penggunaan Terapi Inframerah Terhadap Penurunan Nyeri Pada Pasien Low Back Pain Di Klinik Nyeri Rumah Sakit Premier Surabaya*. Other Thesis, Stikes Hang Tuah Surabaya.
- Kurniawan B. (2017) Terapi Infra Merah Dilengkapi Sensor Jarak Dan Timer. *VOL.11(1)*. 92–105.
- Kozier. (2002). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan Edisi 7 Volume 2*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Kumar, A. M. S. (2023). Liquid Crystal Display. *Biometric System And Applications*, 10.
- Lutfiyah. (2022). *Monitor Biaya Listrik Berbasis Iot (Internet Of Things)*. Cilacap: Politeknik Negeri Cilacap.
- Malliawang, Y. (2020). *Tempat Sampah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno* (Doctoral Dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Miclhlovits. SL, (1990). *Thermal Agent In Rehabilitation*. 2nd Edition. Philadelphia: FA Davis Co.
- Natsir, M., Rendra, D. B., & Anggara, A. D. Y. (2019). Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas Di Universitas Serang Raya. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 6(1).
- Nova & Nur. (2016) Rancang Bangun Terapi Infra Merah Berbasis ATMEGA8.



B (2010) Physiology Of Pain. In: Guide To Pain Management In Low resources Setting. IASP. 13.7.

- Pasaribu, J.M (2019) *Perancangan Penyelesaian Kinematika Balik Pada Posisi dan Orientasi End Effector Robot Denso Menggunakan Neuro Fuzzy*. thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Prasetyo, H. P., & Kurniasari, S (2022). Fabrikasi Alat Terapi *Infrared* Dengan Tambahan Sensor Jarak Berbasis Microcontroller. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*, 19(2), 150-159.
- Pratama, Andika Aji Putra. (2020). *Perancangan Alat Terapi Infra Merah Dengan Jangkauan Operasi 20 Cm Sampai 60 Cm Berbasis Uno*. (Electronic Thesis Or Dissertation). Retrieved From [Https://Localhost/Setiadi](https://localhost/Setiadi)
- Priyulida, F., Berdoniktus, B., & Putra, E. (2022). Perancangan Alat Terapi Menggunakan Inframerah Berbasis Arduino. *JURNAL TEKNOLOGI KESEHATAN DAN ILMU SOSIAL (TEKESNOS)*, 4(2), 324-327.
- Prihantoro, Y. (2018). Prevalensi, Karakteristik, Dan Penanganan Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Potter & Perry. (2009). *Fundamental Keperawatan Edisi 7 Buku 2*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Potter & Perry. (2010). *Fundamental Keperawatan Edisi 3 Buku 2*. Jakarta: Penerbit Salemba Medika
- Purba, L. P. (2020). *Perancangan Sistem Pengontrolan Taman Pintar Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno* (Doctoral Dissertation, Prodi Teknik Infomatika)
- Purwoto, B. H. (2020). Pemodelan robot kinematik manipulator menggunakan matlab. Emitor: *Jurnal Teknik Elektro*, 20(2), 141-146.
- Putra, Y. W. (2011). *Efektifitas Jarak Infra Merah Terhadap Ambang Nyeri* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ristiawan, M., & Ariyanto, E. (2016). Otomatisasi Pengatur Suhu Dan Waktu Pada Penyangrai Kopi (Roaster Coffee) Berbasis Atmega 16 Pada Tampilan Lcd (Liquid Crystal Display). *Gema Teknologi*, 19(1), 6-8.
- Raihan, T. M. (2022). *Sistem Pemantauan Kualitas Air Menggunakan Esp32 Dengan Fuzzy Logic Sugeno Berbasis Android* (Bachelor's Thesis, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Rofiq, A (2010). *Desain Sistem Monitoring Suhu Menggunakan Sensor DS18B20*. Skripsi. Program Studi Elektro Universitas Indonesia
- Rosalina & Sinduningrum, E (2019). Penerapan Sensor EMG (Electromyography) Pada Alat Dan Ban Jalan. *Laporan Pengembangan IPTEK (PPI)*



. P. (2014). Sistem Pengendalian Suhu Pada Proses Distilasi Vakum etanol Menggunakan Kontrol Logika Fuzzy. *Jurnal Publikasi*, 0630026, 1– 6

- Satya, T. P., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36-39.
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan `Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 87-94.
- Santoso, H., (2015), Cara Kerja Sensor Ultrasonik, Rangkaian, & Aplikasinya, <Http://Www.Elangsakti.Com/2015/05/Sensor-Ultrasonik.Html> (Diakses 01 Juni 2023)
- Setiani, Et Al (2023). *Efektivitas Teknik Relaksasi Finger Hold Dan Guided Imagery Terhadap Penurunan Skala Nyeri Dismenorea Primer Pada Remaja Di SMP PGRI 2 Semarang*
- Setiawan, S., Firdaus, F., Rahmadya, B., & Derisma, D. (2015). Penerapan Invers Kinematika untuk Pergerakan Kaki Robot Biped. *Prosiding Semnastek*.
- Sujatno. IG, (1993). Sumber Fisis. Jakarta: Depkes RI.
- Trisnowiyanto, B. (2012). Instrumen Pemeriksaan Fisioterapi Dan Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Utama, Y. A. K. (2016). Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu Dengan Menggunakan Arduino Pro Mini. *E-NARODROID: Jurnal Berkala Program Studi Sistem Komputer*, 2(2), 145-150.
- Wibowo, B., Utama, H. S., & Kusumaningrum, N. (2019). Perancangan Dan Realisasi Sistem Kendali Lampu, Air Conditioner Berbasis Android. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 21(1), 36
- Wahydha, D.,N.,L.,N (2016) Rancang Bangun Terapi Infra Merah Berbasis ATMEGA8. Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta
- Wakhidatiningrum., F.,N (2017) Terapi Infra Merah Dengan Sensor Suhu Therapy Infra Red With Temperature Control Politeknik Muhammadiyah Yogyakarta
- Yulianto, A., Salim, A., & Bukardi, E. S. (2016). Implementasi Metode Fuzzy Logic Controller Pada Kontrol Posisi Lengan Robot 1 DOF. *Civil and Electrical Engineering Journal*, 9.
- Yudha, P. S. F., & Sani, R. A. (2019). Implementasi Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *EINSTEIN (E-Journal)*, 5(3).
- Yunardi, R. T. (2017). Analisa Kinerja Sensor Inframerah Dan Ultrasonik Untuk Sistem Pengukuran Jarak Pada Mobile Robot Inspection. *Setrum: Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 6(1), 33-41.



LAMPIRAN



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 1 Kode Program

```
// Import library
#include <Wire.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <RBDdimmer.h>
#include <ESP32Servo.h>
#include <Countimer.h>

// Init Pin
const int ZC = 4;
const int PWM = 15;
const int TEMP = 23;
const int SERVO = 18;
const int BUZZER = 27;
const int RELAY = 19;
const int ECHO = 17;
const int TRIG = 16;
const int EMG = 33;
const int BTN = 25;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
dimmerLamp dimmer(PWM, ZC);
OneWire oneWire(TEMP);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
Servo myServo;
Countimer tDown;

// Activity
```



```
:Start = true;
:ReadStart = false;
:InputTime = false;
:SetPosition = false;
```

```

bool actTherapy = false;
bool actResult = false;

unsigned long prev = 0;

// Value Sensor
float valTemp = 0;
float valDistance = 0;
int valEmg = 0;
int valEmgStart = 0;
int valEmgEnd = 0;
int valTime = 0;
int valServo = 120;

int buttonState = HIGH;

const int numReadings = 20;
int readings[numReadings];
int readIndex = 0;
int total = 0;

TaskHandle_t Task1;
TaskHandle_t Task2;

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

    analogReadResolution(12);

    setup_pin();
    setup_lcd();

    _temp();
    _servo();
    _dimmer();

```



```

    for (int thisReading = 0; thisReading < numReadings;
thisReading++) {
        readings[thisReading] = 0;
    }

    xTaskCreatePinnedToCore(Task1code, "Task1", 10000, NULL, 1,
&Task1, 0);
    delay(500);

    xTaskCreatePinnedToCore(Task2code, "Task2", 10000, NULL, 1,
&Task2, 1);
    delay(500);
}

void Task1code(void* pvParameters) {
    for (;;) {
        while (actStart) {
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print(" Tekan  Start");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print(" Untuk  Memulai ");

            digitalWrite(RELAY, LOW);

            int pilih = readAnalogBtn();
            if (pilih != buttonState) {
                buttonState = pilih;
                if (buttonState != -1) {
                    if (pilih == 1) {
                        actStart = false;
                        actReadStart = true;
                        lcdClear();
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```



```

while (actReadStart) {
    int value = readEmg();
    if (value != 142) {
        valEmgStart = value;
        Serial.println(valEmgStart);
    }

    valDistance = readDistance();
    valTemp = readTemperature();

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Teg Otot ");
    lcd.setCursor(9, 0);
    lcd.print(valEmgStart);
    lcd.print("mV      ");

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("D:");
    lcd.print(valDistance, 1);
    lcd.print("cm ");

    lcd.setCursor(9, 1);
    lcd.print("T:");
    lcd.print(valTemp, 1);
    lcd.print("C ");

    int pilih = readAnalogBtn();
    if (pilih != buttonState) {
        buttonState = pilih;
        if (buttonState != -1) {
            if (pilih == 1) {
                actReadStart = false;
                actInputTime = true;
                lcdClear();
            }
        }
    }
}

```



```

    }
}

while (actInputTime) {
    lcd.setCursor(1, 0);
    lcd.print("Masukkan Menit");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(valTime);
    lcd.print(" ");

    int pilih = readAnalogBtn();
    if (pilih != buttonState) {
        buttonState = pilih;
        if (buttonState != -1) {
            if (pilih == 1) {
                if (valTime == 0) {
                    actInputTime = false;
                    actReadStart = true;
                } else {
                    tDown.setCounter(0, valTime, 0, tDown.COUNT_DOWN,
tDownComplete);
                    tDown.setInterval(print_time, 1000);
                    tDown.start();

                    actInputTime = false;
                    actTherapy = true;

                    buzzer(1000, 1000);
                    lcdClear();
                }
            } else if (pilih == 2) {
                if (valTime > 1 && valTime <= 10) {
                    valTime--;

```



```

    } else {
        valTime = 10;
    }
} else if (pilih == 3) {
    if (valTime >= 0 && valTime < 10) {
        valTime++;
    } else {
        valTime = 1;
    }
} else if (pilih == 4) {
    actInputTime = false;
    actReadStart = true;
}
}
}

while (actSetPosition) {
    valDistance = readDistance();
    if (valDistance > 35) {
        // Kurangi Sudut
        valServo = valServo - 1;
        myServo.write(valServo);
        delay(50);
    } else if (valDistance < 30) {
        // Tambah Sudut
        valServo = valServo + 1;
        myServo.write(valServo);
        delay(50);
    } else if (valDistance >= 30 && valDistance <= 35) {
        actSetPosition = false;
        actTherapy = true;
    }
}

cd.setCursor(3, 0);

```



```

    lcd.print("Atur Jarak");

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("D:");
    lcd.print(valDistance, 1);
    lcd.print("cm");

    lcd.setCursor(9, 1);
    lcd.print("T:");
    lcd.print(valTemp, 1);
    lcd.print("C");
}

while (actTherapy) {
    tDown.run();

    valDistance = readDistance();
    valTemp = readTemperature();
    if (valDistance > 60) {
        digitalWrite(RELAY, LOW);
    } else if (valDistance < 20) {
        digitalWrite(RELAY, LOW);
    } else {
        digitalWrite(RELAY, HIGH);
    }

    int pilih = readAnalogBtn();
    if (pilih != buttonState) {
        buttonState = pilih;
        if (buttonState != -1) {
            if (pilih == 4) {
                tDown.stop();
                toStart();
            }
        }
    }
}

```



```

    }

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("D:");
    lcd.print(valDistance, 1);
    lcd.print("cm ");

    lcd.setCursor(9, 1);
    lcd.print("T:");
    lcd.print(valTemp, 1);
    lcd.print("C");

    if (valTemp > 40) {
        unsigned long ms = millis();
        if (ms - 0 > 10000) {
            dimmer.setPower(35);
        }
    } else {
        dimmer.setPower(70);
    }
}

while (actResult) {
    digitalWrite(RELAY, LOW);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Selesai ");

    int pilih = readAnalogBtn();
    if (pilih != buttonState) {
        buttonState = pilih;
        if (buttonState != -1) {
            if (pilih == 1) {
                toStart();
            }
        }
    }
}

```



```

    }
  }
}

void Task2code(void* pvParameters) {
  for (;;) {
    }
  }

void loop() {}

int readAnalogBtn() {
  int value = analogRead(BTN);

  // if (value > 0) {
  //   Serial.print("BUTTON ");
  //   Serial.println(value);
  // }

  int buttonValue = -1;

  if (value > 4000) {
    buttonValue = 4; // Start
  } else if (value > 2800) {
    buttonValue = 3; // Decrement
  } else if (value > 1800) {
    buttonValue = 2; // Increment
  } else if (value > 1300) {
    buttonValue = 1; // Stop
  }

  return buttonValue;
}

```



```
readEmg() {
```

```

int valueSensor = analogRead(EMG);

if (valueSensor != 0) {
    total = total - readings[readIndex];
    readings[readIndex] = valueSensor;
    total = total + readings[readIndex];
    readIndex = readIndex + 1;

    if (readIndex >= numReadings) {
        readIndex = 0;
    }
}

float valEmg = total / numReadings;
delay(1);
return valEmg;
}

float readTemperature() {
    float temperature = sensors.getTempCByIndex(0);
    return temperature;
}

float readDistance() {
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG, LOW);

    long duration = pulseIn(ECHO, HIGH);
    distance = duration * 0.034 / 2;
    (10);
    distance;
}

```



```

void setup_pin() {
    pinMode(BTN, INPUT);
    pinMode(EMG, INPUT);
    pinMode(TRIG, OUTPUT);
    pinMode(ECHO, INPUT);
    pinMode(TEMP, INPUT);
    pinMode(RELAY, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);
    pinMode(PWM, OUTPUT);

    digitalWrite(RELAY, LOW);
    digitalWrite(BUZZER, LOW);
}

void setup_lcd() {
    lcd.init();
    lcd.init();
    lcd.backlight();
}

void setup_temp() {
    sensors.begin();
    sensors.setResolution(9);
    sensors.requestTemperatures();
}

void setup_servo() {
    myServo.setPeriodHertz(50);
    myServo.attach(SERVO, 500, 2400);
    myServo.write(valServo);

```



```

cup_dimmer() {
    r.begin(NORMAL_MODE, ON);

```

```

    dimmer.setPower(70);
}

void buzzer(int high, int low) {
    digitalWrite(BUZZER, HIGH);
    delay(high);
    digitalWrite(BUZZER, LOW);
    delay(low);
}

void print_time() {
    Serial.println(tDown.getCurrentTime());
    lcd.setCursor(3, 0);
    lcd.print(" ");
    lcd.print(tDown.getCurrentTime());
    lcd.print(" ");
}

void tDownComplete() {
    tDown.stop();
    Serial.println("00:00:00");
    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.print("00:00:00");

    buzzer(300, 200);
    buzzer(300, 200);
    buzzer(300, 200);

    valEmgEnd = readEmg();
    actResult = true;
    actTherapy = false;

```



```

    lcdClear() {
        lcd.setCursor(0, 0);

```

```
    lcd.print("                ");  
    lcd.setCursor(0, 1);  
    lcd.print("                ");  
}  
  
void toStart() {  
    // Value Sensor  
    valTemp = 0;  
    valDistance = 0;  
    valEmgStart = 0;  
    valEmgEnd = 0;  
    valTime = 0;  
  
    actResult = false;  
    actSetPosition = false;  
    actTherapy = false;  
    actInputTime = false;  
    actReadStart = false;  
    actStart = true;  
  
    lcdClear();  
}
```



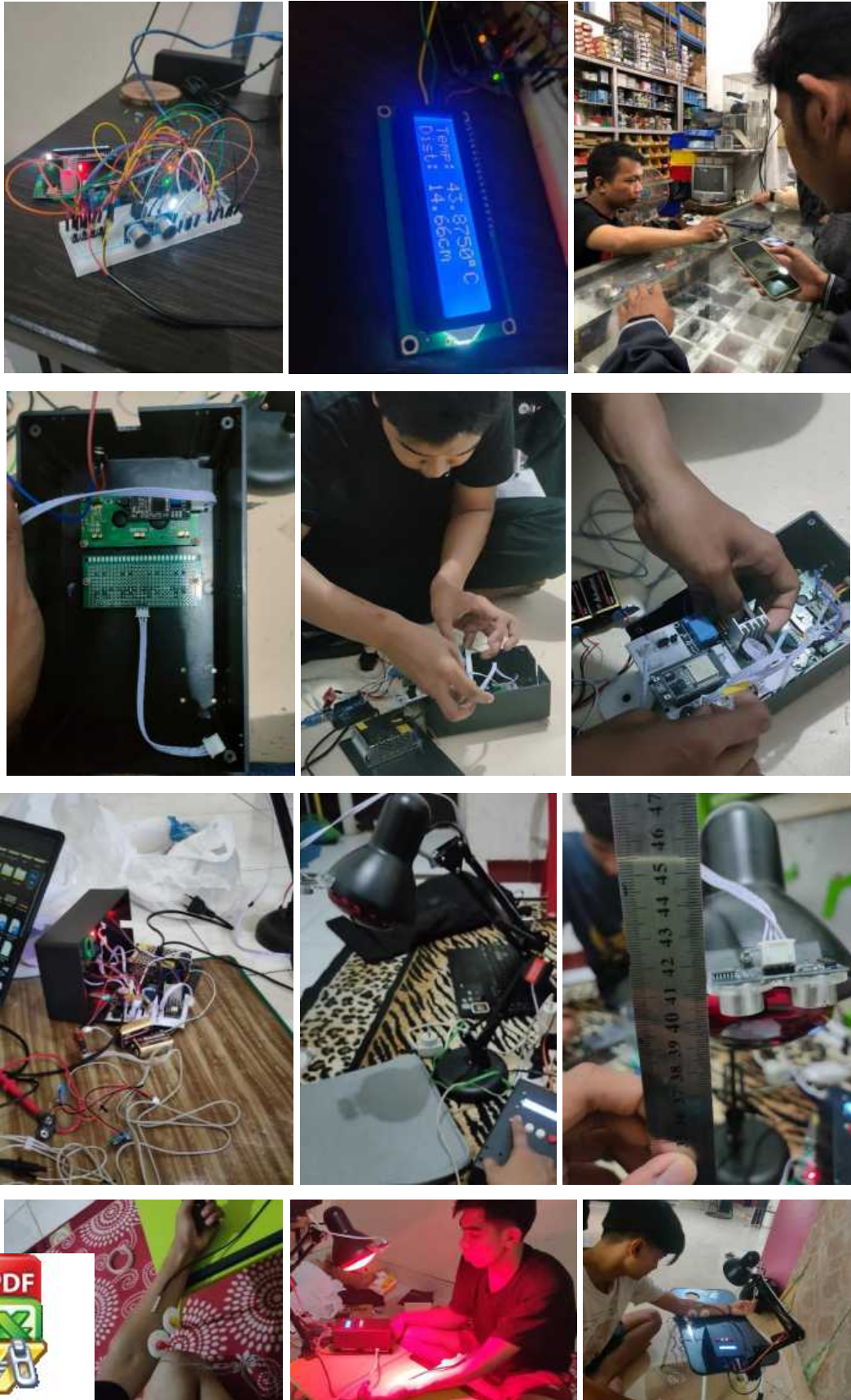
Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 3 Dokumentasi Pembuatan dan Pengujian Alat



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Optimized using
trial version
www.balesio.com



Optimized using
trial version
www.balesio.com